

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
MUHASEBE VE FİNANSMAN YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**KRİPTO PARALAR, FİNANSAL PİYASALAR İLE İLİŞKİLERİ VE
BITCOİN ÖRNEĞİ**

**HAZIRLAYAN
KÜRŞAD YAMAN**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TEZ DANIŞMANI
ÖĞr. Gör. Dr. AYHAN ALĐÜNER**

ANKARA – 2021



BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS / DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 17/ 05 / 2021

Öğrencinin Adı, Soyadı : Kürşad Yaman

Öğrencinin Numarası : 201710111

Anabilim Dalı : İşletme

Programı : Muhasebe Finansman

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı : Öğr. Gör. Dr. Ayhan Algüner

Tez Başlığı : Kripto Paralar, Finansal Piyasalar İle İlişkileri ve Bitcoin Örneği

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans/Doktora tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 86 sayfalık kısmına ilişkin, 17 / 05 / 2021 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 11’dir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar hariç
3. Beş (5) kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

“Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını” inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası:.....

Onay

17 / 05 / 2021

Öğrenci Danışmanı Unvan, Ad, Soyad,

Öğr. Gör. Dr. Ayhan Algüner

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın her aşamasında akademik bilgi ve deneyimleriyle beni yönlendiren ve yardımcı olan danışman hocam Öğr. Gör. Dr. Ayhan Algüner'e őükranlarımı sunarım. Son olarak, her zaman beni destekleyen dostlarıma, aileme ve üzerimde sonsuz hakkı ve emeği olan anneme ve babama teşekkürü bir borç bilirim.

ÖZET

Kürşad YAMAN, Kripto Paralar, Finansan Piyasalar İle İlişkileri ve Bitcoin Örneği, Başkent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Department of Business Administration, Accounting and Finance Master Program, 2021.

2009 yılında Bitcoin ile başlayan kripto para birimi serüveni günümüze kadar pek çok yol kat etmiştir. Fakat hala kat etmesi gereken çok daha fazla yol bulunmaktadır. Dağıtık defteri kebir teknolojisi, sıradışı blockchain ve madencilik yapısıyla Bitcoin ve KPB'ler başlangıçlarından bu yana oldukça ilgi çekmiş ve kendi içlerinde sürekli gelişmeye devam etmişlerdir. Günümüzde değer olarak en yüksek seviyelerine ulaşan kripto para birimleri bu özellikleri itibari ile de kullanıcılar ve yatırımcılar arasında büyük ilgi görmektedir.

Alternatif bir ödeme aracı olarak ortaya çıkan kripto para birimleri bu işlevlerini yerine getirebiliyor mu, gelecekte itibari ve fiyat paraların yerine geçebilir mi, veya bunlara alternatif olabilir mi, bir değer saklama yada yatırım aracı olarak mı kullanılacak, yasal düzenlemeleri varmı yada olucak mı gibi pek çok soru işaretini taşımaktadırlar.

Bu çalışmada Para, Bitcoin ve Kripto Para kavramlarının yapısı incelenmiş ve çeşitli analizlerle Bitcoinin bazı itibari paralar ile olan ilişkisi, benzerlikleri ve farklılıkları anlatılmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bitcoin, kripto para, kripto para madenciliği, sanal para, para, paranın tarihsel gelişimi, paranın özellikleri, para sistemleri, merkez bankacılığı, para politikası, literatür, analizler ve bulgular.

ABSTRACT

Kürşad YAMAN, Crypto Currencies, Their Relations with Financed Markets and the Case of Bitcoin, Başkent University, Social Sciences Institute, Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Programı, 2021.

The crypto currency adventure that started with Bitcoin in 2009 has come a long way until today. But it still has a long way to go. With its distributed ledger technology, extraordinary blockchain and mining structure, Bitcoin and KPBs have attracted considerable attention since their inception and have continued to develop within themselves. Today, cryptocurrencies, which have reached the highest levels in terms of value, attract great attention among users and investors due to these features.

Cryptocurrencies, which emerged as an alternative payment tool, bear many questions such as whether they can fulfill these functions, can they replace or be an alternative to fiat and price currencies in the future, whether they will be used as a value storage or investment tool, whether they have legal regulations or not.

In this study, the structure of the concepts of Money, Bitcoin and Crypto Money has been examined and the relationship, similarities and differences of Bitcoin with some fiat currencies have been tried to be explained with various analyzes.

Key Words: Bitcoin, crypto money, crypto money mining, virtual money, money, historical development of money, properties of money, monetary systems, central banking, monetary policy, literature, analysis and findings.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLolar LİSTESİ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR	ix
BÖLÜM I: GİRİŞ	1
BÖLÜM II: PARA	2
2.1. Para Nedir?	2
2.1.1. Paranın İşlev ve Amacı	2
2.1.2. Paranın Özellikleri	3
2.2. Paranın Tarihsel Gelişimi	5
2.3. Para Sistemleri	8
2.3.1. Mal-Para Standardı	8
2.3.1.1. Çift Metal Para Sistemi.....	9
2.3.1.2. Tek Metal Para Sistemi.....	9
2.3.2. Temsili Para Sistemi	10
2.3.3. Kağıt Para Sistemi (İtibari Para Sistemi).....	10
2.3.4. Banka Para Sistemi (Kaydi Para Sistemi).....	11
2.3.5. Dijital Para	11
2.3.6. Sanal Para	12
2.3.7. Kripto Para.....	12
2.4. Merkez Bankacılığı.....	13
2.5. Para Politikası	17
2.5.1. Para Politikası Araçları	19
2.5.1.1. Dolaysız Para Politikası Araçları.....	19
2.5.1.2. Dolaylı Para Politikası Araçları.....	21
BÖLÜM III: KRİPTO PARALAR VE BITCOIN	24
3.1. Kripto Para Kavramı	24
3.1.1. Kripto Paraların Sınıflandırılması ve Ortak Özellikleri.....	25

3.1.2. Kripto Paraların Hukuki Çerçevesi.....	29
3.1.3. Kripto Paralar ve Paranın İşlevleri	32
3.1.4. Ülkeler ve Merkez Bankalarının Kripto Paralara Bakışı.....	33
3.1.4.1. Avrupa Birliği ve Kripto Paralar	34
3.1.4.2. Çin ve Kripto Paralar	34
3.1.4.3. ABD ve Kripto Paralar	35
3.2. Kripto Para Madenciliği.....	35
3.3. Bitcoin.....	38
3.3.1. Bitcoin'in Dünyada ve Türkiye'de Tarihsel Gelişimi	39
3.3.2. Blockchain ve Bitcoin Madenciliği	41
3.3.3. Bitcoin'in Genel Çalışma Sistemi ve Cüzdan Kavramı.....	44
3.3.4. Geleneksel Para Sistemleri ile Bitcoin Arasındaki Farklılıklar	46
3.3.5. Bitcoin Piyasaları.....	47
3.3.6. Bitcoin ile İlgili Yasal Durum	50
3.3.7. Bitcoin'in Avantaj ve Dezavantajları	52
BÖLÜM IV: UYGULAMA	54
4.1. Literatür Taraması.....	54
4.1.1. Bitcoin ile Borsa İlişkisini İnceleyen Çalışmalar	54
4.1.2. Bitcoin ile Uluslararası Para Birimlerini İnceleyen Çalışmalar	56
4.1.3. Bitcoin, BlockChain ve Madencilik Konusunda Çalışmalar	60
4.1.4. Bitcoin ile İlgili Diğer Araştırmalar	64
4.2. Analizler ve Bulgular.....	66
4.2.1. Bitcoin-BIST 100 Analizi.....	66
4.2.1.1. Veri Seti ve Model.....	67
4.2.1.2. Yapılan Analizler.....	67
4.2.1.3. Birim Kök Testleri.....	68
4.2.1.4. Eşbütünleşme Analizi	71
4.2.1.5. Nedensellik Analizi	74
4.2.2. Bitcoin-Döviz Kurları Analizi	75
4.2.2.1. Analizde Kullanılacak Yöntemler	78
4.2.2.2. ADF Birim Kök Testi	79
4.2.2.3. Philips-Perron Birim Kök Testi.....	80
4.2.2.4. Engle-Granger Eşbütünleşme Testi.....	81
4.2.2.5. Gecikme Uzunluğu Testi	82

4.2.2.6. Granger Nedensellik Testi	83
BÖLÜM V: SONUÇ	84
KAYNAKLAR.....	88

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Dünyadaki Kripto Para Borsalarının Güven Düzeylerine Göre Sıralaması	48
Tablo 2. Türkiye’deki Kripto Para Borsalarının Güven Düzeylerine Göre Sıralaması.....	49
Tablo 3. Durağanlık Test Sonuçları.....	68
Tablo 4. LGBIST Serisi İçin Zivot-Andrews Analizi	70
Tablo 5. LGBTC Serisi İçin Zivot-Andrews Analizi	70
Tablo 6. Engle-Granger Eşbütünleşme Test Sonuçları (LGBTC-LGBIST)	71
Tablo 7. Gregory ve Hansen Eşbütünleşme Test Sonuçları	72
Tablo 8. VAR Modeli LX-LGE Uygun Gecikme Uzunluğu	74
Tablo 9. Toda-Yamamoto Nedensellik Analizi Sonuçları	75
Tablo 10. Döviz Kurları	76
Tablo 11. ADF Birim Kök Testi Sonuçları	80
Tablo 12. PP Birim Kök Testi Sonuçları.....	80
Tablo 13. Engle-Granger Eşbütünleşme Testi Sonuçları	80
Tablo 14. Gecikme Uzunluğu Analizi.....	82
Tablo 15. Granger Nedensellik Testi Sonuçları	83

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. IMF Tarafından Yapılan SPB Sınıflandırması	28
Şekil 2. Kripto Para Madenciliği Süreci	36
Şekil 3. Blockchain Gelişimi	43
Şekil 4. Bitcoin Çalışma Mantığı.....	45
Şekil 5. Bitcoin Günlük İşlem Hacmindeki Değişimler	48
Şekil 6. Dünyada Dolaşımda En Çok Bulunan Para Birimleri Sıralaması	76
Şekil 7. Bitcoin Günlük USD Değerlerindeki Değişim (21.09.2015 – 18.09.2020)	77
Şekil 8. Seçili Ülke Para Birimlerinin Günlük Çapraz Kur Verileri (21.09.2015 – 18.09.2020).....	77

SİMGELER VE KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ADF	Augmented Dickey-Fuller
BTC	Bitcoin
BTK	Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu
CFTC	Vadeli Emtia İşlem Komisyonu
EBA	Avrupa Bankacılık Otoritesi
ECB	Avrupa Ekonomi Bankası
IMF	Uluslararası Para Fonu
IMF	Uluslararası Para Fonu
KDV	Katma Değer Vergisi
KPB	Kripto Para Birimleri
POW	Proof of Work
PP	Phillips–Perron
SPB	Sanal Para Birimi
TBMM	Türkiye Büyük Millet Meclisi
TCMB	Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası

BÖLÜM I: GİRİŞ

Günümüzde kullanımı ve sayısı gittikçe artan kripto paralar, içlerinde en değerlisi olan Bitcoinin önderliğinde, bu güne kadar ki en değerli ve popüler zamanlarını yaşamaktadırlar.

Bu çalışma da Bitcoin özelinde olmak üzere kripto paralar ve para olgusu incelenmiş olup, bu konular temelinde;

Para kavramı detaylı bir şekilde araştırılmış, merkez bankacılığı ve para politikasına dair konularda ele alınmıştır. Ayrıca kripto para kavramı, kripto para madenciliği ve Bitcoin de detaylı bir şekilde incelenerek, son olarak Bitcoin ile ilgili detaylı bir literatür çalışması yapılmış ve çeşitli analiz yöntemleriyle, bitcoin bazı itibari paralar ve borsa İstanbul verileri ile karşılaştırılmış ve kıyaslanmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmanın gözettiği en önemli konulardan biride Bitcoin özelinde kripto paraların yapısı ve işlevleri incelenerek, bu varlıkların gerçek hayatta nasıl bir işleyişi olduğu gerçekten var oluş amaçlarındaki gibi bir para birimi olarak kullanıp kullanılmadıklarına dair olguları tespit etmek ve yorumlamaktır.

Bir süredir yaşanan ve günümüzde de ne yazık ki devam eden talihsiz ve bir o kadar üzücü pandemi döneminde Bitcoin ve kripto paralar genel olarak değerlerine değer katmış bulunmakta ve bu durum kullanıcı ve kullanıcı adayları tarafından oldukça dikkat çekmektedir.

İlerleyen zamanlarda kuşkusuz çok daha fazla gündeme gelicek ve belkide hayatımızda çok büyük bir rol oynayacak bu para birimleri veya para birimi adaylarının seyri ve gelişimi büyük merak konusu olup, şüphesiz bu olgunun özenle takip edilmesi ve görmezden gelinmemesi gerekmektedir.

BÖLÜM II: PARA

2.1. Para Nedir?

İnsanoğlunun birbiri ile etkileşiminin kaçınılmaz sonuçlarından biri olan para kavramı kuşkusuz tarihsel bir sürece sahiptir. Yakın geleceğe kadar genelde başta altın olmak üzere değerli madenler ile değer gören ve nitelendirilen para kavramının doğuşu insanoğlunun takas yönteminin yetersiz kaldığını fark etmesi sonucu kaçınılmaz olarak ortaya çıkmıştır. Başta altın olmak üzere değerli madenlerle alışverişin yapılmasının en önemli nedeni, bu madenlerin herkesçe bilinmesi, kullanılması, kabul görmesi ve her zaman değerliliğini korumasıdır. Günümüzde para olarak kullanılsa da hala değerini korumaktadır ve dünyanın birçok yerinde farklı ölçülerde değer görse de hala kıymetli ve hatta yatırım aracı olarak kullanılan altın ve benzeri değerli madenler bulunmaktadır. Ve tabi ki diğer bir önemli neden ise bu madenlerin dünyada sınırlı sayıda rezervinin bulunması ve bu sınırlılık ölçüsü doğrultusunda değerli olmasıdır. Kuşkusuz bu madenler içinde başı çeken ve en çok değer gören iki maden altın ve gümüştür.

2.1.1. Paranın İşlev ve Amacı

Paranın temelde üç klasik işlevi vardır. Bunlar;

- 1. Değişim aracı olarak kullanımı:** Mal ve hizmetlerin alım ve satımında değişim aracı olarak kullanılır. Paranın değişim aracı özelliği aynı zamanda paranın doğma sebebidir. Ekonomide gerçekleştirilen mal ve hizmet alım satımı kadar, para arzının olması gerekir. Bu nedenle ekonomideki gelişmişlik, para arzı ve para dolaşım hızıyla bağlantılıdır (Öçal, 1990).

Değişim aracı özelliğini sağlayabilmesi için sahip olması gereken hususlar:

- Birim başına uygun fiyat
- Bölünebilme
- Kolay taşınabilme
- Kolay taklit edilememe

2. **Hesap birimi olarak kullanımı:** Mal ve hizmetlerin fiyatlarının belirlenmesi ile, borçların hesaplanarak değerlendirilmesinde ve muhasebe işlemlerinde hesap ve ölçü birimi olarak kullanılır.
3. **Değer saklama aracı olarak kullanımı:** Değer birikim aracı fonksiyonu paranın diğer fonksiyonlarından doğan tali bir fonksiyondur. Para satın alma gücü nedeniyle bir değer taşır.

Para tasarruf aracı olarak da kullanılabilen bir araçtır. Fakat zaman içinde enflasyon ile beraber değer kaybına uğrama riski barındırdığı için bunun yanında altın ve gümüş gibi madenlerde aynı amaçla kullanılmaktadır (Milnes, 1919). İnsanlar gerek günlük yaşamlarında gerekse hayatlarında var olmasını istedikleri şeylerin büyük bir kısmını satın alırlar. Satın alma işleminin en temel aracı paradır. Günümüzde artık doğrudan mübadele (takas veya trampa) neredeyse yok denilecek kadar az kullanılmaktadır. Gelişen yaşam şartları, iktisadi olguların gelişmemiş ülke ve bölgelere kadar yaygınlaşması, üretilen ve talep edilen mal ve hizmetlerin mübadelesinde para olgusunu ortaya çıkarmıştır. Para olgusunun ortaya çıkmasıyla birlikte üretilen ve talep edilen mal ve hizmetlerin değer kavramı ortaya çıkmış, değer ve para kavramları da serveti ve sermayeyi oluşturmuştur. İnsanların arzuladıkları refah seviyesine gelmeleri ve sürdürebilmeleri için birikim yapmaları gerekliliği, parayı yapılmak istenilen birikimde en temel belirleyici nesne haline gelmiştir. Tarih boyunca altın, gümüş, tunç, bakır gibi değerli madenler para aracı olarak kullanılmıştır (Eroğlu, 2004).

2.1.2. Paranın Özellikleri

Bir malın para olarak kullanılabilmesi için bazı özelliklere sahip olması gerekir. Bunlar genel anlamda homojenlik, geçerlilik, dayanıklılık, bölünebilirlik ve değerlilik, işlenebilirlik olarak beş noktada özetlenebilir.

1. **Homojenlik:** Para olarak kullanılacak bir malın; şekil, ağırlık ve hacim gibi yönlerden aynı olması ve birbirini yerine geçmesi gerekir. Özellikle paranın ortak hesap birimi olarak kullanılabilmesi için gereken en önemli vasıftır (Öçal, 1990).

2. **Geçerlilik:** Para olarak kullanılacak malın toplum tarafından kabul görmesi gerekir. Bu nedenle paranın bir otorite tarafından belirlenmesi, temsil ettiği miktarın garanti altına alınması gerekir. Bu bize aslında paranın bir çeşit borç senedi olduğu kavramını da hatırlatır.
3. **Dayanıklılık:** Bir malın para niteliğine sahip olabilmesi için uzun süre özelliğini koruması, zamanla kolayca aşınmaması gerekir.
4. **Bölünebilirlik ve değerini koruma:** Para olarak kullanılacak malın bölünebilir olması zorunludur. Bölünemeyen veya bölündüğünde değerini kaybeden mallar para olarak kullanılmaz. Para en küçük satın alma işlevini dahi yerine getirebilecek düzeyde bölünebilir olmalıdır (Eroğlu, 2004).

Değerini koruma özelliği günümüz enflasyonist piyasada oldukça zordur. Paranın değeri zamanla azalsa da bunun tahmin edilebilir düzeyde olduğu durumlarda para, işlevini sürdürmeye devam eder. Paranın değer özelliği finans sisteminin en önemli var oluş nedenlerindedir. Bu nedenle paranın değerini dolayısıyla ekonomik istikrarı koruyabilmek için para politikası araçları merkez bankaları tarafından uygulanır.

5. **İşlenebilirlik:** Para olarak kullanılacak bir malın değerinin hemen ölçülebilmesi gerekir. Her zaman her yerde bir ölçüm cihazına sahip olunamayacağı için para vasfı taşıyan malın üzerine, değerini belirten bir işaret konması gerekir. Bu nedenle para olarak kullanılacak malın değerini fazla kaybetmeksizin işlenebilir olması gerekir. Değerli madenler bu özellik açısından diğer para türlerine göre çok daha avantajlıdır (Eroğlu, 2004).

Yaşanan süreçte, para olarak kullanılacak malda aranan özellikler gereği, bu malın üretimin maliyetli olmaması gerekliliği, toplumlar tarafından kabulü için resmi bir otorite tarafından üretilmesi ve denetlenmesi gibi gereklilikler bizi günümüzde bütün devletler tarafından kullanılan kağıt para sistemine getirmiştir.

Kağıt para, kaynağını devletten alan, üzerinde ait olduğu devlet otoritesinin simgesi olan, değersiz bir kâğıt parçası olmakla beraber değişim değeri, üzerinde yazan miktar kadar olan bir para türüdür. Kağıt para, resmi paralarda veya bankalar tarafından sağlanan

para değişimlerinde görülür. Bu sistemin sebebi üretim maliyetinin düşük olması, üzerine istenilen miktarın yazılabilmesi ve kolay taşınabilmesidir.

Ayrıca son zamanlarda teknolojinin hızlı gelişimi sayesinde elektronik para da hayatımıza girmiştir. Fiziksel bir varlığı olmamakla beraber değeri bulunan para türüdür. Özellikle bankaların mevduat sahibi ya da kredi alan müşterilerine sundukları paradır. Bir çeşit kağıt para ikamesidir. Günümüzde bankamatikler ve kredi kartları paranın taşınma ve saklanma zorluklarını ortadan kaldırdıkları gibi kullanımda da büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Bugün dünyada işlem gören toplam para miktarının %90'dan fazlası bu türe aittir (Hülsmann, 2008).

2.2. Paranın Tarihsel Gelişimi

Paranın tarihsel gelişimini, tezimizin amacı gereği yakın tarihten itibaren kısaca ele alacağız.

1800'lerin Amerikasında çift metal para sistemi isimlendirilen bimetalik sistem kullanılmaktaydı. Bu sistemin temelinde iki değer aracı altın ve gümüş vardı. Fakat yurt içi ve yut dışı piyasalarda gümüşün çok tercih edilmemesi altını daha da ön plana çıkardı ve gümüşte yaşanan aksaklıklar sonucunda, tekli para sistemine yani altına geçiş yapıldı.

1900'lerin başında altın standardı yasasının çıkması ile birlikte tamamen altına geçiş yapıldı. MÖ 700'lerden bu yana en değerli maden olarak kullanılan ve değer gören, aynı zamanda da bir para aracı olarak kullanılan altın, ülkelerin rezervlerinde bulundurulurken, para birimleri için bir karşılık görevi görmekteydi. Özellikle 19. ve 20. yüzyıllarda altın standardı olarak adlandırılan, ekonomik sistemin temeli haline gelen ve uygulanmaya başlanan altın standardının aslında tarihsel süreci çok eskiye dayanmaktadır. Başta Amerika ve Avrupa ülkeleri olmak üzere bu standart kapsamında tekli metal para sistemini uygulayan ülkelerin aslında yaptığı şey şuydu. Ülkeler kendi para birimlerini altın ile değerlendirmekteydiler. Örneğin 1 ons altının değeri 100 dolar olarak değerlendirilip bütün ülkeler kendi ekonomileri sonucunda kendi para birimlerini benzeri bir şekilde değerlendirdiler. Sonuç olarak bütün para birimlerinin altın bazında birbirleri ile karşılaştırılması sonucunda değerleri ortaya çıktı. Bu sistemde altın rezervi çok hızlı değişmeyeceği, artış ve azalışların belirli bir sürede sabit bir seyirde sürme olasılığı nedeniyle enflasyonun önüne

geçebileceği kanaati olsa da sonuç arzu edilen gibi olmadı. Bu sistemde ülkelerin daha iyi bir ekonomiye sahip olmasının ve paralarının daha kıymetli hale gelmesinin tek yolu daha fazla altın rezervine sahip olmasıydı. Ancak uygulamada ülkeler kendi içinde ve dış ticarete istikrarsızlıkla karşı karşıya kaldılar.

Bu standardın getirdiği sorunlardan bir diğeri de ülkelerin para konusunda yetkili mercileri olan merkez bankaları gibi kurum ve kuruluşlarının para politikaları konusunda işlevsiz hale gelmesiydi. Uygulanan bütün para politikaları etkisiz ve işlevsiz hale geldi. Özellikle kriz dönemlerinde bu durumun olumsuz etkileri daha da büyüdü ve birinci dünya savaşı sonrası yaşanan büyük ekonomik buhranla beraber altın standardı sistemi çöküşe uğrayarak terk edildi. 1933 yılında ise bu sistem tamamen ortadan kalktı (Mishkin, 2009; Keyder, 2008).

Altın sisteminin çöküşünün ardından bu sistemin bir uzantısı gibi görülen başka bir sistem olan Bretton Woods sistemi, II. Dünya savaşı sırasında Amerika'nın küçük bir kasabası olan Bretton Woods kasabasında Birleşmiş Milletler Para ve Finans konferansında 44 ülkenin bir araya gelerek aldığı kararlar sonucunda ortaya çıkan iktisadi bir sistemdir. Dolar hakimiyeti olarak da adlandırılan bu sistemde, altın sadece dolar ile değerlendirilmiş ve diğer bütün para birimleri de dolar karşılığı bir değere sahip olmuştur. Örneğin 1 ons altın= 35 Amerikan doları iken 1 Amerikan doları=5 Kanada doları veya 1 Amerikan doları= 10 Meksika pesosu gibi değerler ile diğer para birimleri Amerikan doları ile ilişkilendirilerek altın ile dolaylı bir değerlemeye sahip olmuştur. Yine bu anlaşma doğrultusunda Dünya Bankası ve Uluslararası Para Fonu (IMF) gibi uluslararası kuruluşlar kurulmuştur.

Bretton Woods sisteminin temel özellikleri:

- 1) Sistem doların değerine göre ayarlanmıştır ve dolar altına dönüştürülebilen tek para birimidir.
- 2) Diğer ülke para birimleri dolara göre değerlendirilmiş ve değerler IMF'ye kaydedilmiştir.
- 3) Ülkeler ulusal paralarının belirlenmiş kurlarında %1'lik oynama yapabilirler ve bu sınırdan istikrarlı kalabilmeleri için Merkez bankaları döviz alıp satabilirler (Eğilmez 2017).

Bretton Woods sisteminde karşılaşılan sorunlar:

- 1) Likidite sorunu: Ülkeler merkez bankalarında uluslararası yüksek likidite miktarına sahip iseler kendi paralarının dış piyasadaki değerlerini belli oranlarda sabit tutma şansına sahiptirler. Bu da özellikle iç piyasada likidite sorunu yaratabilir.
- 2) Dış denge sorunu: IMF sistemi otomatik denge mekanizmasına sahiptir ve sabit kurun temelinden dolayı otomatik denkleşme şansı neredeyse hiç yoktur.
- 3) Kaynak sorunu: Altın talebi altının arzına bağlı olduğu için sınırlı kaynaklar ile üretilen altının ülkelerin rezervlerine girmesi sonucunda kaynak sorunu ortaya çıkmıştır (Eğilmez, 2017).

Bretton Woods'da ki ödeme bilançosu düzenleme mekaniği, altın standardı ile benzese de temel fark ABD dışındaki diğer ülkelerin altın yerine dolar cinsinden belli oranlarda döviz rezervi bulundurma zorunluluğuydu. Bu zorunluluk ileride diğer ülkelerde farklı sorunlara sebep olduğu gibi ABD'de de başta doların değer kaybına uğraması gibi pek çok soruna sebep olmuştur. Bu sorunlar nedeniyle 1973'de Bretton Woods sistemine son verilmiştir.

Bütün bu uygulanan standartlar ve sistemler aslında kendi içlerinde sabit kur sisteminin birer örnekleri idi. Çünkü bir şekilde ülkeler kendi itibari para birimlerini altın, gümüş, dolar gibi sabit bir olgu üzerinden değerleyerek yurt içi ve yurt dışı piyasalarda kullanımına izin vermektedir. Bu sabit kur sistemi merkez bankaları tarafından bir müdahale veya yeni bir değerlendirme yapılmadığı sürece aynı kalmakta ve büyük oranda değişmemektedir. Bu sistemlerin son bulmasıyla devreye giren kur sistemi, dalgalı kur diye de adlandırılan esnek kur sistemi olmuştur. Bu sistemde ülkelerin para birimleri yurt dışı piyasalarda diğer döviz paralarıyla karşı karşıya gelerek kendi değerlerine sahip olurlar. Bu denge kuşkusuz arz ve taleple ilişkili olarak gerçekleşmektedir (Akan, 2010).

Finansal piyasalar gün geçtikçe gelişen teknoloji sayesinde evrilmiş ve eskiden yazılı kaynaklar ile kayıt altına alınan bütün bu para sistemleri artık günümüzde teknolojik ortamda bankaların ve diğer finansal kurumların hesaplarına elektronik olarak kaydedilmektedir. Gelişen bu teknolojik süreç ile oluşan kaydi para sistemi son yıllarda

kendi içinde yeni bir oluşuma uğramaya başlamıştır. Elektronik para olarak da adlandırabileceğimiz bir diğer adıyla sanal para olarak da adlandırılan kripto para kavramı ortaya atılmış ve kullanılmaya başlanmıştır.

2.3. Para Sistemleri

Para sistemleri paranın niteliği ve işleyişi ile ilgili kuralları ve düzenlemeleri içeren bir bütündür. Para standartları ise işlemlerin kurallar çerçevesinde yapılıp yapılmadığını kontrol etmek amacı ile var olmaktadır.

Kısaca para sistemlerine göz atarsak;

- 1) Mal para standardı
- 2) Temsili para sistemi
- 3) Kağıt para sistemi
- 4) Banka para sistemi
- 5) Dijital para sistemi
- 6) Sanal para sistemi
- 7) Kripto para sistemi

2.3.1. Mal-Para Standardı

Para olarak kullanılan bir nesnenin aynı zamanda mal olarak da kullanılması ve değer görmesi olgusu mal para sisteminin temelini oluşturmaktadır. Genelde bu sistemin var oluşunda ortak çerçevede dünya üzerinde değer gören madenler kullanılmakta ve bunların başında da altın ve gümüş gelmektedir. Zamanla bu sistem çift metal para ve tek metal para sistemi olarak iki farklı şekilde kullanılmıştır (Yalta, 2011; Uzunoğlu, 2007).

2.3.1.1. Çift Metal Para Sistemi

19. yüzyılın başlarında Fransa’da kullanılabildiği daha sonra dünyaya yayılan bu sistemin en büyük avantajı tekli metal para sisteminde sık sık karşılaşılan likidite problemlerine son vermesi ya da azaltmış olmasıdır. Bu sistemde tek metal para sisteminin aksine ikili metal (madeni) para aynı anda kullanılır. Bunlar altın ve gümüştür. Böylelikle tekli sistemde yaşanan stok ve likidite riski azalmış olup, iki ayrı para birimi üzerinden, likidite ve stok riski azaltılmıştır (Yalta, 2011).

Kuşkusuz bu iki para biriminin değerlendirilmeleri kendi içinde farklı olup, bu değerlendirme esas olarak bu paraların arz miktarı ve piyasada kullanılma oranı ile ters orantılıdır. Yani iktisadi anlamda kıt olan varlığın değerli olması üzerinden düşünerek, altının madeni anlamda daha az ulaşılabilir ve yine bu nedenden ötürü ticari anlamda daha az kullanılması, altını gümüş karşısında çok daha kıymetli hale getirmiş ve yine bu dönemde bu sebeplerden alışverişlerde gümüş para kullanım oranı daha fazla artmıştır. Gresham Yasası olarak adlandırılan, kötü paranın iyi parayı tedavülden kaldırması (gümüşün altın yerine kullanılması), çift metal para sisteminin uygulanmasında sorunlara neden olmuştur. Bu sorunların çözülmesi için, Walras’ın Paraşüt Kuramı devreye girmiştir. Walras’a göre altın stoğunda yetersiz kalındığında, gümüş kullanılmaz ise ekonomi yavaşlar üretim düşer. Bu nedenle iki madenden birinin arzındaki yetersizlikler diğer maden ile çözümlenmelidir (Yalta, 2020).

2.3.1.2. Tek Metal Para Sistemi

Bu sistemde çift metal para sisteminin aksine sadece altın veya gümüş standartlarından biri kullanılır. Ülkeler bu sistemde bu iki kıymetli madenden yani paradan birini seçerler ve bu seçtikleri altın veya gümüş doğrultusunda rezervlerini oluştururlar bunun yanı sıra mal ve hizmetlerdeki bütün bu değerlemeleri bu para birimi üzerine oluştururlar. Ayrıca para arzı da bu seçilen para doğrultusunda oluşturulur.

Genelde başta Avrupa ülkeleri olmak üzere çoğu dünya ülkesinin de tercihi bu iki seçenekten kuşkusuz altın standardı olmuştur.

Altın standardının ilkeleri;

- Fiyat istikrarı,
- Uluslararası fiyat dalgalanmalarından korunmak,
- Gelir dağılımının düzenlenmesi,
- Uluslararası ticareti kolaylaştırmak,
- Ödemeler dengesini sağlamak,

Altın standardı, ödemeler dengesi fazlası olan ülkelerin, ödemeler dengesindeki bu fazlalığı devam ettirmek istemeleri, bu nedenle para arzında artışa izin vermemeleri, I. Dünya Savaşı nedeniyle bağımsız para politikası izlenememesi, altın standardının çöküşüne neden olmuştur (Çağlar ve Dışkaya, 2018).

2.3.2. Temsili Para Sistemi

Bu para sisteminde ki asıl amaç altın ve gümüş paralardaki likidite, arz, biriktirme, kullanıma bağlı yıpranma, saklama gibi problemleri çözmektir ve kullanıldığı dönemlerde de bu sorunlara karşı oldukça etkili olmuştur. Bu sistemdeki temel mantık altın veya gümüşün direk para olarak kullanımını yerine, bunların karşılığı değer alacak şekilde kullanılabilen, transfer edilebilen, takas ve alışveriş yapılabilen kronolojik sıra ile sertifika, senet, banknot, kağıt para, madeni para gibi para birimleri aracılığı ile sağlanmasıdır. Bu tarz paraların nominal ve reel değerleri zaman zaman değişiklik gösterse de, bu banknotlar ile örneğin banka gibi yetkili bir kuruluşa gidildiğinde karşılığı olan altın veya gümüş miktarı verilmek zorundadır (Yalta, 2011).

2.3.3. Kağıt Para Sistemi (İtibari Para Sistemi)

Bu sistem diğer sistemlerden oldukça farklıdır. Bunun temel sebebi altın veya gümüş gibi varlıklar ile değerlendirilmemesidir. Bu sistemde devletler merkez bankaları gibi olgular ön plana çıkmaktadır. Ülkeler kendileri ve resmi merkez bankaları üzerinden bir para birimi belirler ve bunları kendi içlerinde karşılığı olmadan değerler. Bu sistemde paranın

neden, hangi maddeden yapıldığının bir önemi ve değeri yoktur, para yapıldığı maddeden ötürü değil, yurt içi ve yurt dışı piyasada kendiliğinden değerlenir (Ünsal 2017; Akşid, 2001).

2.3.4. Banka Para Sistemi (Kaydi Para Sistemi)

Kaydi parayı kağıt paralardan ayıran en büyük fark üretim şekli ve kullanım alanlarında ki farklılıklardır. Kağıt para merkez bankaları tarafından üretilirken, kaydi paralar ticari bankalar tarafından üretilebilmektedir. Örneğin üzerine yazılan bir çek kullanılabilir bir kaydi para örneğidir, bu evrakı kullanarak yazılı miktarın karşılığı bir bankadan temin edilebilir ya da bu evrak başka bir kişiye ya da kuruma transfer yani keşide edilebilir. Genelde kaydi paranın yaygın kullanımı olarak vadesiz mevduat hesapları kolay ve anlaşılabilir bir örnek olarak ön plana çıkmaktadır. Pek çok kullanıcı tarafından bu hesaplar fatura kredi kartı ödemeleri gibi pek çok alanda kullanılmaktadır. Ayrıca büyük ölçekli transferler ve ödemelerde nakit kullanımının riskinden ötürü bu tarz mevduatlar oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Günümüzde gelişen teknoloji ile yaygın olarak kullanılan kredi kartları da bu sistem içinde görülmektedir (Evlimoğlu ve Gümüş, 2018).

Bankalar bünyelerinde toplanan mevduatlarla kaydi para yaratırlar. Merkez Bankası para politikası araçlarıyla bankaların kaydi para için gerekli olan rezervlerini arttırıp azaltabilir. Bankalarda oluşan rezervler, ihtiyaç sahiplerine kredi olarak döner ve finansal sistem artan reel harcamaları yaratılan kaydi para ile karşılar. Kaydi para sisteminde merkez bankası ve bankalar en önemli mekanizmalardır.

Günümüzde genel kabul gören bu dört para sisteminin dışında da para sistemleri mevcuttur. Özellikle gelişen teknoloji ve bilişim, sadece finans sektöründe kullanılan finansman araçlarını arttırmamış, ticarete kullanılan para birimlerine ve anlayışına da etki etmiştir ve etmeye de devam edecektir.

2.3.5. Dijital Para

Dijital para, Avrupa Parlamentosu'nun 2009/110/EC sayılı ikinci e-para direktifinde şu şekilde yapılmaktadır; “elektronik, manyetik olarak saklanabilen, para karşılığı ihraç

edilen, ihraççının borcunu ifade eden, ödeme yapmak amacıyla alınan ve elektronik para kuruluşu haricinde gerçek ve hükmi şahıslar tarafından kabul edilen araçlardır” Bu tanıma göre dünya ticaretinde kabul gören paralar, dijital ortama aktarılarak nakit yerine kullanılmaktadır.

“Avrupa Birliği (AB) ülkeleri tarafından kabul edilen Elektronik Para Kuruluşları Direktifine (2009/110/EC) göre, dijital paranın özellikleri:

- 1) Elektronik anlamda kayıtlı olmalıdır.
- 2) Elektronik parayı çıkaran kuruluş tarafından kabul edilen fon karşılığı çıkarılmalıdır.
- 3) Elektronik parayı çıkaran haricindeki diğer tüzel veya gerçek kişiler ödeme aracı olarak bu parayı kabul etmelidirler (2007/64/EC).”

2.3.6. Sanal Para

Sanal para birimlerinde herhangi bir kamu otoritesi tarafından verilen bir değer ve temsil yoktur. İtibari parayla da ilişkili değildir. Gerçek ya da tüzel kişiler tarafından değişim aracı ve elektronik olarak aktarılabilir ve saklanabilir. Sanal para esas olarak dijital formda oluşmaktadır. Sanal para itibari paraya bağlı olmayıp, sabit bir değeri yoktur. Belirli sanal ortamlarda (video oyunları gibi) mal ve hizmet satın almak için kullanılan bir para birimidir. Son zamanlarda facebook gibi dünyaca yaygın sosyal ağ platformları sanal para yaratma konusunda girişimlere başlamıştır.

2.3.7. Kripto Para

Günümüzde popüler olan, önümüzdeki dönemlerde para birimi ve para politikaları üzerine bugüne kadar yerleşmiş algıların değişebileceğinin işareti olan ve merkezi otoritelerin dışında şirketler ya da organizasyonlar tarafından üretilen para birimidir. Kripto paralar, bir merkezden diğer bir merkeze transfer edilen, güvenlikleri kriptolojik yöntemlerle sağlanan paralardır. David Chaum 1982 yılında ilk kez dijital para kavramını ortaya atarken, kriptografik mekanizmaların kullanılmasını ancak yönetimin ve kontrolün merkezi bir otorite tarafından yapılmasını önermiştir. İlk olarak Satoshi Nakamoto

tarafından 2008 yılında Bitcoin adıyla yeni bir dijital para birimi olarak önerilmiştir. Bitcoin'in altyapısını oluşturan Blockchain yapısı, sadece kripto para sektöründe değil birçok sektörde de kullanılmaya başlanmıştır. Bitcoinin finansman sisteminde kabul görmesiyle birlikte kripto paraların sayısı da artmıştır. En yaygınları Ripple, Ethereum, Zcash'dır. Kripto paraların başarılı olup olmayacağını söylemek henüz erken olmakla beraber, teknolojik gelişmeler, para ve finansman sistemi üzerinde yeni arayışların olacağını, merkez bankacılığı anlayışının, para politikalarında merkezi otorite etkilerinin yeni bir anlayışa evrileceğinin işaretlerini vermektedir.

Tezimin ana konusu olan kripto paraların bir yatırım aracı olarak mı finansman sistemine gireceği yoksa yatırım niteliğinin yanında para birimi olarak da kullanılacağına irdelenmesi olduğundan ve bitcoin ayrı bir bölümde alınacağından, burada kısaca bahsettik.

2.4. Merkez Bankacılığı

Merkez bankası, bir ülkenin para ve banka sistemini kontrolle görevlendirilmiş bir kurumdur. Merkez bankaları ekonomik gelişmeye bağlı olarak ortaya çıkmışlardır, madeni para sisteminin önemini yitirmesi ve ticari bankaların para yaratma işlevlerinin ön plana çıkmasıyla beraber merkez bankacılığı sistemi de ortaya çıkmaya başlamıştır.

Merkez bankaları, 1600'lü yıllarda daha çok özel bankaların yapısına benzer bu günkü yapı ve işlevlerinden uzak bir yapıdaydı. Gerçek anlamda merkez bankacılığı ise 17.yy da üç temel fonksiyonu içerecek biçimde ortaya çıkmıştır.

Bu üç önemli fonksiyon şöyledir.

- 1) Devletin bankası olmak
- 2) Banknot ihraç tekeline sahip olmak
- 3) Likiditede karar sahibi olmak

Bu kapsamda kurulan ilk merkez bankası, İngiltere'de 1694 yılında kurulan Bank of England'tır. Daha sonra Peel Kanunu ile ıslah edilmiştir. Bu bankadan sonra Avrupa

lkeleri başta olmak üzere dünyanın hemen hemen her zgr ülkesinde (sömürge altında olan hariç) merkez bankaları kurulmaya başlandı. Merkez bankalarının kurulmasıyla beraber, özel bankalar ellerindeki emisyon haklarını merkez bankalarına devretmeye başladılar. Merkez bankacılığındaki en önemli adım, 1920 yılında Brüksel’de toplanan uluslararası maliye konferansıdır. Bu konferans da para ve kredi faaliyetlerini düzenlemek üzere merkez bankalarının etkin olması yönünde kararlar alınmış ve ülkelerin merkez bankası kurmaları teşvik edilmiştir (Yalta, 2020).

Merkez bankaları öncelikle ticaret ve endüstrinin ihtiyaı olan finansmanı sağlamak ve devlete ödünç para vermek için kurulmuşlardır. Ancak, kağıt para rejimiyle beraber para yaratma yani basma kavramı doğduğunda merkezi otoriteye bağlı olarak gelişmişlerdir. Başlangıçta devletler merkez bankasını, bankacılık sistemini ve para arzını kontrol etmek amacıyla kurmuşlardır (Yalta, 2020). Ancak dünyada endüstri ve ekonomideki hızlı gelişim, ihtiyaç duyulan finansmanın sağlanması ve kontrol altına alınması gereklilikleri merkez bankalarına farklı görevlerde yüklemiştir. Bu görevler, ekonomi literatüründe oldukça önemli olan para politikası araçlarının büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Merkez bankalarının görev ve yetkileri ülkelerin ekonomik gelişmişliklerine göre farklılıklar gösterse de hemen hemen benzer görevlere sahiptirler.

Merkez Bankası’nın görevleri şöyle özetlenebilir;

- Para basmak ve ülkedeki para arzını kontrol etmek.
- Açık piyasa işlemleri yapmak.
- Bankaların ve diğer mali kurumların yükümlülüklerini esas alarak zorunlu karşılıklar ve umumi disonibilite ile ilgili usul ve esasları belirlemek.
- Resmi paranın i ve dış değerini korumak için gerekli tedbirleri almak ve yabancı paralar ile altın karşısındaki değerini tespit etmeye yönelik kur rejimini belirlemek, döviz ve efektin vadesiz ve vadeli alım ve satımı ile değişimi ve diğer türev işlerini yapmak,
- Reeskont ve avans işlemleri yapmak.

- Ülke altın ve döviz rezervlerini yönetmek.
- İstikrarı sağlayıcı para ve döviz piyasaları ile ilgili düzenleyici tedbirleri almak.
- Paranın hacim ve tedavülünü düzenlemek, ödeme ve menkul kıymet transferi ve mutabakat sistemleri kurmak, kurulmuş ve kurulacak sistemlerin kesintisiz işlemlerini ve denetimini sağlayacak düzenlemeleri yapmak, ödemeler için elektronik ortam da dahil olmak üzere kullanılacak yöntemleri ve araçları belirlemek.
- Mali piyasaları izlemek.
- Bankalardaki mevduatın vade ve türleri ile özel finans kurumlarındaki katılma hesaplarının vadelerini belirlemektir (Önder, 2005).

Devletin uluslararası mali ve ekonomik ilişkileri, ithalat, ihracat, kambiyo ve döviz işlemleri, altın alım ve satımı ile altın ithalatı ve ihracatı, altın karşılığında avans alımı ve verilmesi gibi bir çok işlemler merkez bankasınınca yapılmaktadır.

Gerek para politikasında gerekse finansal sistemde etkinliğin sağlanabilmesi için merkez bankalarının bağımsız kuruluşlar olması uluslararası bir kabuldür. Bağımsızlık ilkesi, uygulanan politikaların güvenilirliği ve etkinliği için oldukça önemlidir. Bağımsızlık kapsamında, merkez bankalarının hazine ve kamu kuruluşlarına avans vermesi, kredi açması, bu kurumların ihraç ettiği borçlanma araçlarını satın alması yasaklanmıştır. Böylece karşılıksız para basılması engellenmiş olmaktadır (Çöl, 2006).

Ayrıca son dönemde bankacılık sisteminin daha etkin denetiminin bağımsız bir birimce yapılması düşüncesi sonucunda, merkez bankaları direkt denetimden ziyade dolaylı denetim, strateji belirleme ve ödemeler sisteminde istikrarın sağlanması ve risk önleme politikalarının belirlenmesi gibi temel fonksiyonlarda daha da etkinleşmiştir.

Dünyada merkez bankalarının bağımsızlığı konusunda, amaç ve araç yönünden bağımsızlıkları yönünde ayrımlar ve gelişmeler vardır. Amaç bağımsızlığına sahip merkez bankaları, para politikasına yönelik kararları kendileri belirler ve uygularlar. Araç bağımsızlığında ise belirlenen amaca yönelik para politikası araçlarını kendisi belirler ve

uygular. Merkez bankalarının bağımsızlığında ekonomik bağımsızlık ve politik bağımsızlık kavramları da önemlidir. Ekonomik bağımsızlık, devlet harcamaları finansmanının merkez bankası kredileriyle yapılıp yapılmadığı ile ilgilidir. Politik bağımsızlık merkez bankası başkan ve üyelerinin atanma ve görevden alınma şekilleriyle ilgilidir (Erçel, 1999).

Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası, 1715 sayılı Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası kanunu ile 30 Haziran 1930 tarihinde resmi gazete de yayımlanarak kurulan Merkez Bankası, 1931 tarihinde faaliyetlerine başlamıştır. Merkez Bankası kuruluş kanunu gereği anonim şirket olarak diğer kamu kuruluşlarından farklı ve bağımsız olarak kurulmuştur.

Merkez bankasının kuruluşunda hisseleri A, B, C ve D olmak üzere dört farklı sınıfa bölünmüştür. (A) sınıfı hisse senetleri yalnızca hazineye ait olup payı sermayenin %15'i kadardır. (B) sınıfı hisse senetleri Türkiye' de faaliyette bulunan milli bankalara ayrılmıştır. (C) sınıfı hisse senetleri milli bankalar dışında kalan diğer bankalar ile diğer imtiyazlı şirketler için ayrılmıştır. (D) sınıfı hisse senetleri ise Türk ticaret kuruluşları ve Türk vatandaşı gerçek ve tüzel kişilere ayrılmıştır. Kuruluşun da dağılımı genel olarak bu şekilde olan hisseler bu günkü durumu yansıtmamaktadır. Zamanla ekonomi kaynaklı alınan kararlar sonucu bu oranlar değişiklik göstermiştir (TCMB, 2018).

Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası'nın temel amacı, ekonomik kalkınmayı desteklemektir. Bu amaçla para piyasasını ve paranın dolaşımını düzenlemek, Türk Lirasının değerini korumak, hacim ve tedavülünü düzenlemek, para ve kredi politikasını kalkınma plan ve programları çerçevesinde yürütmektir.

4651 sayılı Kanunla Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası'nın hesap verme ve şeffaflığının artırılması sağlanmış, böylece Bakanlar Kuruluna ve TBMM Plan ve Bütçe Komisyonuna faaliyetleri ile ilgili olarak rapor ve brifing verme zorunluluğu getirilmiştir (TCMB, 2018).

Para politikalarının ekonomik ve finansman politikaları içinde ağırlığı arttıkça, para politikalarının en önemli karar alıcısı ve uygulayıcısı merkez bankalarının da önemi

artmaya devam etmektedir. Bu kapsamda merkez bankası faaliyetlerini daha iyi anlayabilmek için para politikasından ve araçlarından bahsedeceğiz.

2.5. Para Politikası

1929 büyük buhrana kadar ekonomide hakim olan klasik düşünce, Say Kanunu ve Paranın Miktar Kuramı teorileri üzerine oturtulmuştur. Klasik düşünceye göre tasarrufların tamamı yatırımların finansmanı amacıyla kullanılacak, burada faiz tasarruf yatırım arasındaki denklığı sağlayan anahtar olacaktır. Piyasadaki fiyat istikrarının da para arzı miktarı ve artışı ile sağlanabileceğini (Paranın Miktar Kuramı) öne sürmekteydiler. 1930'dan sonra egemen olan Keynesyen görüşe göre faiz oranları para arz ve talebi tarafından belirlenmektedir. Bu görüş, para talebinin sadece değişim aracı özelliğiyle değil aynı zamanda spekülasyon ve ihtiyat saikleriyle de yapıldığını, para talebinin faiz oranlarına karşı duyarlı olduğunu, bu nedenle para politikası yardımıyla reel ekonominin etkileneceğini ileri sürmüştür. Bu dönemde maliye politikaları ağırlık kazanmıştır (Rudiger, 1987).

Klasik görüş Milton Friedman ile birlikte 1950 yıllarda yeniden düzenlenmiş, Miktar Kuramına getirilen yeni yaklaşımlarla tekrar para politikaları ağırlık kazanmaya başlamıştır.

Finansal sistemin ve sermaye piyasasının geliştiği ve uluslararası etkileşimde bulunduğu günümüzde, para politikası hükümetin, para otoritesinin ya da merkez bankasının, ekonomiye, para arzı yönetimi ya da döviz piyasası işlemleri yoluyla etkilemesi ve yön vermesidir. Para politikasında, “genişletici” ya da “daraltıcı” para politikası yöntemleri önemlidir. Genişletici para politikasında, piyasadaki toplam para arzının artırılması hedeflenirken, daraltıcı para politikasında, piyasadaki toplam para arzının azaltılması hedeflenir.

Para politikasının uygulanma esasları ve etkinliği esas alındığında, öncelikle para politikasının amaçlarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu çerçevede para politikasının ana amaçları;

- Fiyat istikrarı

- Ekonomik büyüme
- Faiz istikrarı
- İstihdam artışı
- Finansal piyasa istikrarı
- Döviz kuru istikrarı
- Uygun ödemeler dengesi pozisyonu

Para politikasının amaçlarından bazıları hem hedefte olarak hemde uygulamada birbiriyle çelişebilir. Bu nedenle, merkez bankaları bu amaçlar arasında bir tercih yapar ya da uygulama yoğunluklarını artırır ya da azaltır. Ülkemizde Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankasının ana hedefi, fiyat istikrarını sağlamaktır (Yalta, 2020).

Para politikası denince akla ilk gelen olgu merkez bankasıdır. Çünkü bu mekanizmayı var eden ve uygulayan kurum direkt olarak merkez bankasıdır. Merkez bankasının en temel görevi fiyat istikrarını sağlamak ve bu istikrarı korumaktır. Bunu yapabilmek içinde kullandığı en önemli araç kısa vadeli faiz oranıdır. Kısa vadeli faiz oranı; merkez bankasının diğer bankalar ve aracı kurumlar ile arasındaki işlemlerde kullandığı orandır.

Fiyat istikrarı özetle bir ekonomideki enflasyon oranının önemsenecek kadar düşük ve etkisiz olması durumudur ve bu durumun sürekli olması gereklidir. Fiyat istikrarının sağlandığı ekonomiler de tüm birimler daha sağlıklı ve verimli çalışarak yatırım, tüketim, tasarruf gibi kararları daha iyi alır ve sürdürülebilir istikrarlı büyüme devam eder.

Enflasyon bir ekonomideki mal ve hizmetlerde görülen fiyat artışı ya da fiyat değişkenliği olarak açıklanabilir. Diğer bir deyişle enflasyon paranın reel ve nominal değerinin birbirinden farklı olduğu durum olarak da ifade edilebilir. Bu durum da fiyat istikrarını bozan temel sebeplerden biridir. Örneğin enflasyonun yüksek seyir ettiği ekonomilerde alım gücü düşüyor demektir. Yani fiyat istikrarı da bozulmuş olur.

Enflasyonun ekonomiler için zararları saymakla bitmez. Gelir dağılımında adaletsizliğe yol açar. Çünkü düzensiz ve istikrarsız seyir eden bir ekonomide hiçbir yatırımcı zarar etme endişesi ile yatırım yapmak istemez ya da kısa süreli yatırımlar peşinde koşar.

Kısaca ekonomilerde merkez bankaları fiyat istikrarını genellikle enflasyon üzerinden dengede ve istenilen seviyede tutmaya çalışır, çünkü enflasyon artışı paranın değerini ve alım gücünü etkilediğinden hem iç hem dış piyasada önemli bir faktördür (Önder, 2005).

2.5.1. Para Politikası Araçları

Ekonomideki gelişmelerle beraber uygulanan para politikaları ve ekonomideki ağırlık seviyesi dönemlere ve ülkelere göre farklılıklar arz etmektedir. İşsizliğin sorun olduğu zamanlarda ve ülkelerde para politikası genişletici olarak kullanılırken, enflasyonun ve istikrarsızlığın olduğu dönemlerde ve ülkelerde parasal büyüklüklerin kontrolünün ve faiz oranlarının kullanıldığı görülmektedir. Dolayısıyla devlet adına para basan ve piyasadaki parayı kontrol eden merkez bankaları, para politikalarının en önemli karar alıcısı ve uygulayıcısı oldular (David, 1994)

Merkez bankalarının para politika araçlarının bir kısmı doğrudan, bir kısmı da dolaylı müdahale araçlarıdır. Dolaysız araçlar, faiz oranlarına ve kredi miktarlarına müdahale getirirken, dolaylı araçlar piyasada arz-talep koşullarını etkilemektedir. Dolaysız araçlar bankaların ve finansal kurumların bilançolarını hedef alırken, dolaylı araçlar merkez bankasının kendi bilançosunu hedef almaktadır. Dolaylı araçlar piyasa bazlı araçlar olarak adlandırılmaktadır (Ritter, 1994).

2.5.1.1. Dolaysız Para Politikası Araçları

Merkez bankasının, yasal düzenlemeler yoluyla piyasayı etkilemesidir. Bu politika araçlarının en yaygınları, faiz oranlarının kontrolleri ile merkez bankası kredilerinin bankalar için tahsis edilmiş tavanlarıdır.

a. Faiz Oranı Kontrolleri

Merkez Bankası, bankaların ve mali kuruluşların mevduat ve kredi faiz oranlarına sınırlamalar ve kurallar getirebilir. Bu sınırlamalar yapılırken teşvik edilmek istenilen sektörlerle ilişkin destekleyici kararlar da alabilir.

b. Kredi Tavanları

Merkez bankası, bankaların kredi tavanlarına sınırlamalar getirebilir. Bu tavanlar bankaların sermayesi, mevduatları, mevcut kredileri, kredi verilen sektör ve alanlara göre belirlenebilir. Teşvik edilmek istenen sektörlerin kredi tavanları yüksek tutulabilir. Bu tedbirlerle piyasadaki para arzı kontrol edilirken, spekülasyon faaliyetleri de kontrol altına alınmak istenmektedir (Lipsey, 1984).

c. Disponibilite Uygulaması

Merkez Bankası piyasadaki para arzını kontrol etmek için, bankaları ve mali araçları, ellerindeki fonlarla bazı tahvil ve bonoları satın almaya, Satın alınan bono ve tahvillerin önemli bir kısmının merkez bankasında ve serbest tevdiat hesaplarında bulundurmaya zorlayabilir. Bu yolla normal piyasa faiz oranlarının altında düşük bir faizle, tahvil ve bonoların (özellikle Hazine kaynaklı) satışı aracılığı ile kamu sektörünün ihtiyacı fonlar sağlanabilir (Güneş, 1990).

d. Farklılaştırılmış Reeskont Kotaları

Özellikle bazı sektörlerin desteklenmesi amacıyla, bu sektörlerle yönelik finansman faaliyeti ağırlığında olan bir kısım bankalara, risk durumu ve likidite ihtiyacı esas alınarak farklı reeskont kotaları uygulanabilir (TCMB, 2018).

e. Finansal Araçların Portföylerinin Düzenlenmesi

Finansal kuruluşların ellerindeki fonların, ekonomik kalkınmaya yönlendirilmesi amacıyla, Merkez Bankası, banka ve mali kuruluşların portföylerinde bulundurmaları gerekli menkul kıymetlerin (tahvil ve bono gibi) çeşitlerini ve miktarlarını belirleyebilir. Bu politikanın başarısı, menkul kıymet çeşitlerinin fazlalığına ve alım satımlarının kısıtlı olmamasına bağlıdır (TCMB, 2018).

f. Hisse Senedi ve Tahvil Alımında Kredilerin Kontrolü

ABD’de 1930’daki büyük buhranda, bankaların borçlandıktan sonra senet piyasalarında spekülasyon yaparak, senet fiyatlarını yükseltmeleri, aldıkları senetleri teminat göstererek yeniden borçlanmaları, böylece para arzını artırmaları nedeniyle uygulamaya sokulmuş, Merkez Bankasının piyasayı kontrol politikası aracıdır. Bankaların senet fiyatlarının belirli bir marj içerisinde, satın alan tarafından nakden ödenmesi ve spekülasyonların kontrol altına alınması öngörülmüştür (Lipseş, 1984).

g. Tüketici Kredilerinin Kontrolü

Özellikle konut, taşıt ve dayanıklı tüketim malları ile belirli amaçlarla alınmış (eğitim, tatil gibi) krediler ve taksitli satışlarda, alıcılar tarafından ödenecek minimum peşin miktarı, vade ve faiz oranlarını belirleyip değiştirerek, bu mallara talebi arttırıp azaltabilir.

h. Özel Mevduatlar

Bankalara yatırılması zorunlu tutulan birtakım paraların, merkez bankasına aktarılması ile para arzının kontrolünü amaçlayan bir politika aracıdır. Özellikle açık piyasa işlemleri ve zorunlu karşılıklar politika araçlarıyla piyasa koşullarının etkilenemediği durumlarda kullanılan bir araçtır.

2.5.1.2. Dolaylı Para Politikası Araçları

Dolaylı para politikası araçları, merkez bankasının finans piyasalarına bir aracı gibi girerek insiyatifi piyasalara bırakan araçlardır. Bu araçlar üç ana bölümde toplanır. Bunlar, merkez bankası kredileri veya reeskont işlemleri, zorunlu karşılıklar ve açık piyasa işlemleridir. Merkez bankasının reeskont kredileri, kısa vadeli ve yüksek finansal varlıkların (hazine bonosu, hazine kefaletini haiz bonoları ve ticari senetler) iskonto edilmesi şeklinde kullanılmaktadır. Zorunlu karşılıklar finansal kuruluşları, portföylerinin belirli bir kısmını, rezerv para olarak tutmakla yükümlü kılmaktadır. Açık piyasa işlemleri, merkez bankası tarafından birincil ve ikincil piyasalarda finansal araçların doğrudan ya da repo-ters repo işlemleri yoluyla alınıp satılması işlemidir.

a. Reeskont Oranları

Reeskont ticari bankalar tarafından iskonto edilen ticari senetlerin, merkez bankası tarafından tekrar iskonto edilmesi durumudur. Reeskont kredileri, likidite açığı veren bankaların en son likidite kaynağı olarak merkez bankasından bu açığın kapatılabilmesi amacıyla kredi temin edebilmesini sağlayan bir para politikası aracıdır. Reeskont işlemleri ile bankaların rezervlerinde bir artış ya da azalış çarpan mekanizması yoluyla kaydi para yaratma olanaklarını etkiler. Reeskont politikası kullanılarak bankaların kaydi para yaratma olanakları, rezervlerin etkilenmesi suretiyle değiştirilebilir (Thornton, 1986).

Reeskont politikasındaki esas, merkez bankası tarafından reeskont oranlarının belirlenmesi ve piyasanın bu oranlar çerçevesinde hareket etmesinin sağlanması, böylece finans ihtiyacı olanların bankalara yönelik kredi taleplerine etkide bulunmaktır. Bu işlemde etkide bulunan ve değiştirilen faiz oranına reeskont oranı adı verilmektedir.

Reeskont oranı merkez bankasının piyasalara müdahale etmek için kullandığı önemli araçların başında gelmektedir. Piyasanın ihtiyacına göre merkez bankası tarafından reeskont oranları yükseltilir ya da azaltılır. Yükselmesi durumunda kredi faiz oranlarının artması sonucu kredi hacminde daralma, azalması durumunda da kredi faiz oranlarının düşmesi sonucu kredi hacminde artış beklenir. Enflasyonist ve deflasyonist dönemlerde piyasayı dengede tutmak için reeskont oranları artırılır ya da azaltılır (Oktar, 1996; Telman, 1994).

b. Zorunlu Karşılıklar

Zorunlu karşılıklar, bankaların pasiflerinde yer alan bazı yükümlülüklerin belli bir oranının nakit ve faizsiz olarak Merkez bankasında bloke edilmesidir. Zorunlu karşılık uygulaması, bankaların mevduatlarında oluşacak ani dalgalanmalara ve mevduat sahiplerinin sisteme olan güvenini de artırmaktadır.

Merkez bankası piyasadaki hem para hacmini belirlemek hem de mevduat sahiplerinin mevduatlarını korumak ve böylece bankacılık sistemini denetim altında bulundurmak amacıyla, bankaların uygulamak zorunda olduğu, zorunlu karşılık oranını kendisi belirler. Ticari bankalar tasarruf sahiplerinden mevduat toplarlar, ancak bankalar

topladıkları mevduattan merkez bankasının belirlediği bu oran doğrultusunda karşılık ayırırlar. Zaman zaman bu oranın fazla oluşu ticari bankaları özellikle de küçük ticari bankaları likidite problemine sürükleyebilir. Merkez bankasının piyasaya müdahale araçlarından biri olan bu yöntemde, merkez bankası gerekli gördüğü zamanlarda bu oranı artırarak para hacmini daraltmayı ya da azaltarak para hacmini genişletmeyi hedefler (Orhan ve Erdoğan, 2003).

Gizli vergi etkisi yaratan zorunlu karşılıklar hazineye önemli gelir sağlamaktadır. Uygulamada zorunlu karşılıkların indirilmesine Hazinesin karşı çıktığı görülmektedir. (Meulendyke, 1992).

c. Açık Piyasa İşlemleri

Merkez bankasının ve para politikasının en etkin araçlarından biridir. Ekonomideki para miktarını arttırıp azaltmak için kullanılan en yaygın yöntemdir. Merkez bankası hazineye ait tahvil ve bonolar ile özel sektöre ait tahvil ve senetleri, alıp satarak bu işlemi gerçekleştirmektedir. Açık piyasa işlemleri genel olarak iki yolla yapılmaktadır.

Alım işlemi; bu işlemde merkez bankası piyasadan gerekli gördüğü senet, tahvil ve bonoları satın alır. Böylece piyasaya nakit aktarmış ve piyasadaki likidite problemlerini çözmüş olur.

Satış işlemi; bu işlemde merkez bankası alım işleminin tersine piyasaya tahvil, bono, senet gibi borçlanma kağıtları satar. Böylece merkez bankası piyasadaki nakit fazlasını çekerek likidite fazlalığını azaltıp, piyasayı dengeye getirmiş olur (Serin, 1987).

Tedavüldeki paranın değişmesi, kaydi para hacmini aynı yönde etkileyip toplam para stokunun da değişmesine neden olur. Bu nedenle merkez bankası tarafından açık piyasa işlemleri hem defansif hem de ofansif amaçlarla yapılır (Parasız, 1992).

Açık piyasa işlemleri aynı zamanda piyasadaki denge faiz oranını da etkilemektedir. Merkez bankasının satın alma durumunda, piyasaya likidite artacağından faiz oranları düşecek, menkul kıymet fiyatları artacaktır. Diğer taraftan merkez bankasının piyasaya menkul kıymet satması durumunda, piyasadaki likidite azalacağından faiz oranları

yükselecek, menkul kıymet fiyatları düşecektir. Açık piyasa işlemlerinin en önemli özelliği esnek olması ve ilk etkisinin sermaye piyasası üzerinde olmasıdır.

Birincil ve ikincil piyasaları gelişmiş ülkelerde piyasalara müdahalede, açık piyasa işlemleri daha fazla tercih edilen araçtır. Açık piyasa işlemleri menkul kıymetlerin doğrudan alış satışını kapsadığı gibi, geri alım veya satım amacıyla alış satış işlemlerini de kapsamaktadır (Parasız, 1992).

BÖLÜM III: KRİPTO PARALAR VE BITCOIN

3.1. Kripto Para Kavramı

Para bir değişim aracı olarak tanımlanabilir. Değerli bir mal veya hizmet karşılığında kabul edilen, daha sonra başka bir mal veya hizmetle değiştirilebilen bir araçtır. Binlerce yıldır bu değişim aracı için değerli metaller veya ülkeler tarafından bastırılan metal/kağıt birimler, fiziksel birer nesne olarak kullanılmaktadır (Velde, 2013). (Çarkacıoğlu, 2016) paranın işlevlerini “değişim aracı”, “hesap ve değer birimi”, “değer biriktirme ve spekülasyon aracı” ve “iktisat politikası aracı” olmak üzere dört grupta ele almaktadır. Bir mal veya hizmet karşılığı üçüncü mal olarak paranın kullanılması, paranın değişim aracı işlevini göstermektedir. Farklı mal değişimlerinde oranların para ile belirlenmesi, hesap ve değer birimi işlevidir. Arz ve talebi kolay bir şekilde karşılması, sermaye birikiminde ve yatırımda kullanılması, değer biriktirme ve spekülasyon aracı olmasını sağlamakta, ulusal ekonomilerin para arz etmeleri ve faiz oranlarını kontrol etmeleriyle iktisat politikalarının gerçekleştirilmesini sağlamaktadır.

Kripto veya şifreli para kelimesinin kökeni, İngilizce crypto ve currency kelimelerinin birleşimine dayanmaktadır. Genel bir tanım olarak kripto paralar, sanal ortamlar aracılığı ile kullanılabilen, bağlı olduğu bir aracı kurum veya merkezi otorite olmayan sanal para birimidir. şifreli sanal cüzdanlara yerleştirilmekte oldukları için kripto para olarak adlandırılmaktadır. Kripto paranın ödeme birimi olarak kabul edildiği her yerde, normal para gibi harcama amaçlı kullanılabilir. Kripto paraların, geleneksel para anlayışında büyük bir değişim yaratan kripto paralar, paranın kağıt ya da metal gibi elle tutulur bir nesne olmasından çıkmasını sağlamakta, parayı bir

yazılıma dönüştürme iddiasındaki bilişim uygulamaları aracılığı ile üretilmektedir. Bu para biriminin ortaya çıkmasındaki temel amaç, paranın merkez bankalarının kontrolünden çıkartılması ve devletlerin müdahale edebileceği iktisadi politikalardan arındırılmasıdır (Van Alstne, 2014). Kripto paralar merkez bankaları tarafından üretilmemekte, blockchain uygulamalarını yürütebilecek gerekli yazılım ve donanıma sahip herkes tarafından üretilmektedir. Bu durumun ortaya çıkardığı tartışma ise merkez bankalarının kripto paralar yüzünden para politikalarını etkin şekilde yürütmekte sorunlarla karşılaşp karşılaşmayacağı, olası sorunların çıkması durumunda ekonomide istikrarın nasıl korunacağı konusudur. Avusturyalı iktisatçı Hayek (1976)'e göre devletlerin para üstündeki tekeli ortadan kaldırmak gereklidir. Bu görüşten yola çıkan bir yaklaşım, kripto paraların merkez bankası parasıyla birlikte bulunmasının ekonomik sistemde herhangi bir zarara yol açmayacağını, tam tersine merkez bankalarının para politikalarında ve uygulamalarında disiplin getireceğini ve bu şekilde ekonomik sisteme istikrar yönünden katkı sağlanabileceğini savunmaktadır (Claeys vd., 2018). Konuya paranın değerinin ekonomik sistemdeki para miktarına bağlı olduğunu ileri süren miktar teorisi üzerinden yaklaşımlara göre kripto para kullanımının yaygınlaşması, merkez bankasının paralarıyla bir arada düşünüldüğü zaman, para piyasasında toplam para arzının atmasına yol açacak, para arzının artışı fiyatlara yansıtacak, ekonomik sistemde yüksek enflasyon yaşanmasına neden olabilecektir (Franco, 2015).

3.1.1. Kripto Paraların Sınıflandırılması ve Ortak Özellikleri

Finansal piyasalar geliştikçe ödeme araçlarının ve ödeme sistemlerinin de yeni kullanıcı ihtiyaçları doğrultusunda değişmesi, çeşitlenmesi ve farklı ödeme araçlarının kullanıma girmesi kaçınılmaz olmaktadır. Özellikle teknoloji alanında yaşanan gelişmelerle birlikte dünya küreselleşmiş, uluslararası pazarlar internet olanakları sayesinde herkesin kullanımına ve alışverişine açılmıştır. Finansal açıdan ortaya çıkan ödemeler sorununa yönelik ortaya çıkan ihtiyaçları gidermede ise bir takım sıkıntılar gündeme gelmeye başlamıştır. Bu sıkıntılara örnek olarak altyapıdaki yetersizlikler, yasal düzenlemelerin eksikliği, ulusların farklı ödeme ve vergi uygulamaları verilebilir. Ödeme ve finans açısından ortaya çıkan ihtiyaçların giderilmesi önünde bir set oluşturan bu sorunların ortadan kaldırılabilmesi için farklı alternatifler ortaya atılmaya başlanmıştır. Sanal para kavramı da bu koşullar altında ortaya çıkmıştır. Sanal para, tüketicilerin artan

taleplerinin karşılanmasında geleneksel finans sistemi ve ödeme araçlarının zorlandıkları durum karşısında ortaya çıkan bir varlık olarak görülmektedir.

Ödeme sistemleri ve araçları üzerine yapılan çalışmalar, ortaya finansal teknoloji kavramını çıkarmıştır. Bu kavram finans hizmetleri sektöründe yenilikçi iş modellerinin ve teknolojilerinin tanımlanması amacıyla kullanılmakta olup sektörün teknolojiyle dönüştürülme potansiyelini göstermektedir (Üzer, 2017). Finansal teknolojiyle ödemelere, sigortacılığa, planlamaya, fonlamaya, yatırımlara, veri saklamaya, bilgi üretmeye, güvenliğe ve raporlamaya kadar birçok alanda projeler üretilmekte ve uygulamaya konulmaktadır. Bu projelerin üretilmesinde büyük bankalarla birlikte güçlü finans kuruluşları, teknoloji şirketleriyle birlikte çalışmakta, iletişim altyapısında sorun yaşanmaması için altyapı hizmetleri veren büyük şirketler de projelerde aktif rol almaktadır. Finansal hizmetleri teknoloji ile bir araya getiren finansal teknoloji, sürekli değişen ve yeni gelişmelere adapte olmaya çalışan bir ekosistemdir. Alanda yer alan aktörler, zaman içerisinde birbirlerine daha uyumlu hale gelmekte, görev ve faaliyet alanları çakışabilmekte, birbirlerine dönüşebilmektedirler. Bu duruma örnek olarak finans kuruluşlarının her geçen gün daha fazla teknoloji odaklı olmaları, teknoloji şirketlerinin de ödeme sistemlerine daha fazla entegre olmaları ve ödeme hizmeti sunmaya başlamaları gösterilebilir. Finansal teknolojiyle ilgilenen firma sayısı sürekli artmakta, özellikle perakende ödemelere yönelik ciddi çalışmalar yapılmaktadır (Dietz vd., 2015).

Finansal piyasalar teknoloji alanındaki gelişmelere paralel olarak değişmekte ve işlem çeşitliliği artmaktadır. Bankacılık sektöründe internet bankacılığı ve mobil bankacılık ile çevrimiçi işlemleri birçok kişinin zaman ve mekan bağımsız olarak kendi başlarına gerçekleştirmeleri, şubesiz bankacılık kavramına kadar büyük değişimleri ortaya çıkarmıştır. Finans alanında özellikle ödemeler üzerine aranan alternatif çözümler ortamında sanal para birimleri ortaya çıkmıştır. Geleneksel ödeme kanallarının yetersiz kaldığı durumlar için günümüzde önemli bir seçenek haline gelen sanal para birimleri, başlangıç sürecinde düşük hacimlerle sisteme girmeye başlamış, kısa zamanda ortaya koydukları performans ve özgün teknolojik yapılarıyla finans dünyasının dikkatini çekmiştir (Üzer, 2017).

Kripto paralar, değeri üretildiği madenden gelen *değerli madenler* veya değerini devletin itibarından alan *kağıt paralar* gibi bir değere sahip değildir. Bunların değeri,

insanların mal veya hizmet alımlarında kripto parayı değişim aracı olarak kabul etmesinden ve emtia olarak görmesinden kaynaklanmaktadır. Kripto paraların değerleri de diğer paralarda olduğu şekilde piyasadaki anlık arza ve talebe bağlı olarak belirli olmaktadır (Eğilmez, 2017).

Zaman içerisinde piyasalara binin üstünde kripto para kmıştır. Bu paralar arasında en yüksek yoğunluğa sahip olan ve en sık kullanılanları Bitcoin ve Ethereum'dur. Bunların dışında Litecoin, Neo, Ripple, Monero, Nem ve Dash diğer kripto paralara örnek verilebilir. Kripto paraların tamamı sanaldır, sadece bilgisayar sistemlerine kayıtlıdır ve elektronik cüzdanlarda saklanır. Diğer paralardaki gibi madeni veya kağıt olarak fiziksel biçimleri yoktur.

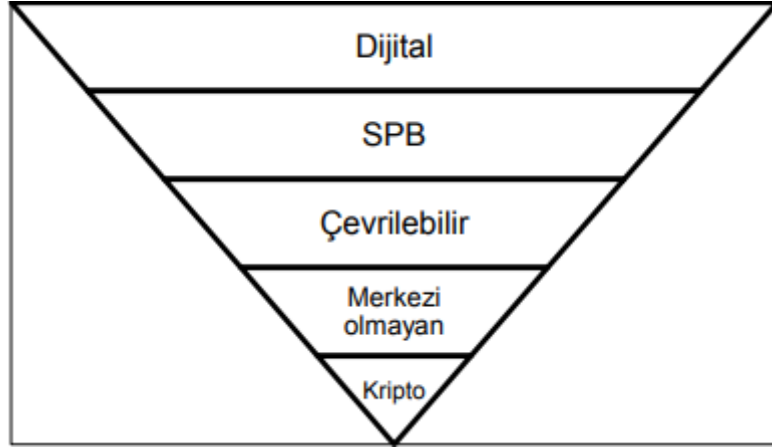
Kripto paralar Sanal Para Birimi (SBP) olarak da tanımlanmaktadır. Piyasalarda çok sayıda SBP bulunması, bunlarla ilgili genel yapıyı anlayabilmek adına sınıflandırmayı gerek kılmaktadır. Avrupa Ekonomi Bankası (ECB) tarafından 2012 yılında SBP'lerin sınıflandırılması için kapsamlı bir çalışma yapılmıştır. Bu alanda yapılan sınıflama çalışmalarında hem ilk olması hem de resmi bir çalışma olması nedeniyle öncelikle ECB'nin raporundaki sınıflandırmanın incelenmesi gereklidir. Sanal paralarla ilgili literatürde bu paraların ekonomi ilişkilerine ilişkin birçok yaklaşım bulunmaktadır. ECB tarafından hazırlanan rapor, sanal paraların reel ekonomi ile bağlantısı yaklaşımından hareketle SBP'leri üç sınıfta ele almaktadır (ECB, 2012):

- Kapalı SPB şemaları: Bu sınıflandırma, SBP'nin reel ekonomi ile neredeyse hiç bağlantısının olmadığını gösterir. Bu grupta yer alan SBP'lerin alım satım yeri teorik olarak sadece sanal ortamdır. Sadece belirli sanal ortamlardaki ürün veya hizmetlerin alımı yapma amaçlı kullanılabilirler. Kapalı SBP şemalarına evrimii oyun platformları örnek olarak gösterilebilir. Sistemi kullanmak isteyenler ortama kayıt olma aşamasında belirli bir para ödemekte, evrimii performansları doğrultusunda SBP kazanmaktadırlar.
- Tek Yönlü SPB şemaları: Facebook Credit uygulamasının örnek verilebileceği bu gruptaki SPB'ler, geçerli para birimiyle ve o anki kur değeriyle satın alınabilmektedir. Ancak bunun tersi yapılamamakta, yani bu sınıftaki SBP'ler ile geçerli para biriminin satın alınabilmesi mümkün olamamaktadır. Geçerli para

ile SPB değişimiyle ilgili şartlar, tek yönlü SBP şemasının sahipleri tarafından belirlenir. Bu sınıflandırmada yer alan SPB'lerin bir kısmı, sanal ortamlardan mal ya da hizmet alımı amacıyla kullanılabilir.

- İki Yönlü SPB şemaları: Bu şemaların en önemli rneği Bitcoin'dir. İki yönlü SPB'ler geçerli para birimleri ile geçerli kurlar üzerinden takas edilebilir. Diğer bir ifadeyle itibari para birimleri kullanılarak geçerli kur üzerinden iki yönlü SPB alınabilmek, alınan SPB istenildiğinde yine geçerli kur üzerinden itibari para birimlerine çevrilebilir. Bu SPB'ler görüldüğü üzere yatırım amaçlı kullanılabilir. Gösterdikleri zellikler dünyadaki diğer para birimleri ile uyumluluk gösterdiği için konvertibl para birimleriyle büyük bir benzerliği bulunmaktadır. Sanal rn ve hizmet alımlarında kullanılabildikleri gibi gerçek ürün ve hizmet alımları için de iki yönlü SPB'ler kullanılabilir.

Uluslararası Para Fonu (IMF)'nin 2016 yılında yayınladığı raporda SPB'leri ile ilgili bir sınıflandırma yapılmıştır. şekil 1'de verilen bu sınıflandırmada SPB'ler kripto, merkezi olmayan, çevrilebilir, SPB ve Dijital olarak adlandırılmıştır.



Şekil 1. IMF Tarafından Yapılan SPB Sınıflandırması (IMF, 2016)

Şekil 1'de en üstte görülen ve dijital değerleri gösteren varlıklara *dijital para* adı verilmiştir. Bu para birimlerine Paypal ve e-para örnek olarak gösterilebilir. Bu paralar itibari para gibi mal veya hizmet satın alımlarında kullanılabilir. şemada SPB adıyla gösterilen bölümde itibari para türünden tanımlanamayan sanal paralar bulunmaktadır. Sanal para birimlerinden bir kısmı itibari paralara çevrilebilmekte, bir

kısmı ise çevrimiçi oyun platformlarında olduğu gibi çevrilememektedir. Çevrilebilenler kendi içlerinde merkezi olanlar ve olmayanlar şeklinde iki gruba ayrılır. Merkezi olmayanlar içerisinde ise doğrulama amaçlı şifre kullananlar kripto para olarak adlandırılmaktadır.

3.1.2. Kripto Paraların Hukuki Çerçevesi

Sanal paraların oluşturulmasında kripto veri madenciliği olarak adlandırılan işlemler kullanılmaktadır. Blok Zincir (*BlockChain*) uygulamalarının kullanıldığı kripto para madenciliğinin ilk örneği Bitcoin adı verilen sanal paranın oluşturulmasıdır. Günümüzde binin üzerinde kripto para kullanılmakta, bu paraların işlem gördükleri piyasalarda toplam değerinin yüz milyarca dolar olduğu tahmin edilmektedir. Her geçen gün başta Bitcoin olmak üzere kripto para kullanımının yaygın hale gelmesi, medya kuruluşlarının ve toplumdaki farklı kesimlerin ilgisini daha fazla çekmesi nedeniyle bu paralara yönelik hukuki düzenlemelere ihtiyaç duyulmuştur. Kullanımın yoğunlaşmasıyla birlikte bu devletlerin bu paralara müdahalesi gündeme gelmiş, vergilendirme gibi önlemleri almak zorunluluğu doğmuştur.

Hukuki düzenlemelere duyulan bu ihtiyaçtan hareketle birçok devlet kripto para uygulamalarını hukuki çerçeveye alabilmek için çalışmalar yapmaya başlamıştır. Bu çalışmaların belirli bir hukuki zemin oluşturacağı bilinmekte olmasına karşılık kripto paraların vergilendirme karşısında bir sığınak olma riskini tam anlamıyla ortadan kaldıracımların çok olası görünmediği de bilinmektedir. Çünkü kripto paraların kendilerine özgü gizlilik, anonimlik, işlem takibinin güç olması gibi özellikleri, vergilendirme karşısında bu paraların bir sığınak olma potansiyelini ortaya koymaktadır.

Kripto paraların vergi sistemine dahil edilmek istenilmesinin önemli gerekçeleri vardır. Bu gerekçeler arasında gelirleri gerçek zamanlı takip edebilme, işlemlerin izini takip edebilme ve kayıtdışı ekonomiyi önleme ilk sıralarda yer alır. İlk sırada Bitcoin gelmek üzere kripto paralara vergi uygulanabilmesi, öncelikli olarak kripto paranın nasıl tanımlandığı ile ilgilidir. Buna karşılık kripto para konusunda birçok ülkenin tam bir tanımlama yapamadığı ve yasal düzenlemelerin olmadığı görülmektedir. Kripto para kullanımının yasaklandığı ülkeler de bulunmaktadır. Kripto paralarla ilgili yapılan düzenlemelerde kripto para ile ilgili menkul kıymet, para, emtia, benzersiz şey gibi

nitelendirmeler kullanılmıştır (Günay ve Kargı, 2018). Sonuç olarak her ne kadar bazı ülkeler kripto parayı henüz kabul etmemiş olsa da kripto paranın karmaşık yapısından dolayı tanımlamalar tam olarak yapılamamış olsa da kripto paraların mali nitelikleri olduğu, alım-satımdan yatırıma kadar yoğun bir şekilde kullanıldığı kesin bir gerçektir. Bütün mali nitelikli işlemler muhasebe biliminin konusuna girdiğinden, bu alanda yasal düzenlemelerin daha acil bir şekilde ele alınması gereklidir. İşlem hacminin ve kullanım yoğunluğunun artması, kripto paralarla ilgili vergilendirme ve muhasebeleştirme işlemlerinin önemini artırmaktadır.

Kripto paraları para veya emtia olarak kabul etme ile ilgili tartışmalar, vergi mevzuatı yönünden önem taşımaktadır. Kripto paralarla yapılan ödemelerin esas olarak ilgili ülkenin ulusal para birimi üzerinden yapıldığı bilindiğinden kripto paraların emtia olarak kabulü daha fazla kabul görmektedir. Kripto paraların sahiplerine ortaklık ya da alacak hakkını vermemesi, onların menkul kıymetler olarak değerlendirilemeyeceğini de göstermektedir. Türkiye’de kripto paraları emtia olarak kabul etme durumunda aşağıdaki konular ön plana çıkmaktadır (Özkul ve Baş: 2020);

- Alım-satım işlemlerinde elde edilecek gelirin sürekliliği,
- Borsa aracılığı ile yapılan alım satım işlemleri,
- Kripto madenciliği yapanlar yönünden emtia değerinin ticari kazanç oluşturması.

Kripto para alış verişleri Katma Değer Vergisi (KDV)’nin konusuna da girmektedir. Kripto para kullanılarak mal ve hizmet alımı yapılması trampa olarak düşünüldüğünde, kripto paranın da *mal* olarak nitelenmesi gerekecek, bu durumda her iki teslimatın KDV kapsamına girmesi, iki ayrı KDV ortaya çıkartabilecektir. Ayrıca Türkiye’de kripto parayla uğraşanların işlem yapmak için genellikle daha fonksiyonel olmalarından dolayı yurtdışı kripto para borsalarını tercih etmeleri, KDV ile ilgili ortaya daha fazla soru ve sorun çıkaracaktır (Özkul ve Baş, 2020). Bu durum, veri madenciliği yapan kişiler için de geçerlidir. Bu kişiler, yaptıkları faaliyetin karşılığı olarak bir emtia elde etmiş olacaklardır. Bu durumda mal ve hizmetin karşılıklı yapıldığı, ortada bir trampa durumunun olduğu iddia edilebilecek, işlemlerin her ikisinin de ayrı ayrı KDV konusu içinde yer aldığı ileri sürülebilecektir (Türkyılmaz, 2019).

Kripto paranın vergilendirilmesi ile ilgili bir başka sorun, alım satım işleminin süreklilik arz etmediği durumda elde edilecek kazancın arızı kazanç olacağı durumudur. 2020 takvim yılı için belirlenen arızı kazanç istisna tutarı 40.000 TL'dir. Bu durumda kripto paranın alım satımından belirlenen tutarın üstünde gelir elde edenlerin, tutarın üstünde kalan kısmı kadar yıllık gelir vergisi beyannamesi düzenlemesi gerekecektir. Kripto paranın sürekli şekilde alım satım işlemleri yapılıyor ve sürekli bir gelir oluşturuyorsa, işlem yapan kişi mükellef olarak ticari kazanç elde etmiş olacak ve ilgili yasa gereğince gelir vergisine tabi olması gerekecektir. Bütün bunların dışında kripto parayı elden çıkarmak ve karşılığı olarak kripto para almak gibi bir durum emtia satışına girmeli ve satış hasılatından elde edilecek gelir vergilendirilmelidir. Alım satım işlemlerinde aracılık yapanların, yaptıkları işlem karşılığı elde ettikleri komisyonların da menkul kıymetlerde olduğu şekilde bir ticari kazanç oluşturacağı söylenebilir (Günay ve Kargı, 2018). İdare tarafından yapılan değerlendirmeye göre aynı takvim yılında birden fazla veya birbirini takip eden yıllarda birer kez yapılan işlemler, sürekli işlem olarak kabul edilmekte, buna göre yapılan işlemlerin sürekli mi arızı mi olduğuna karar verilmektedir. Süreklilik değerlendirmesine göre kripto paraların emtia kabul edilmesi durumunda gelir vergisi kanununa girmesi ve ticari kazanç olarak vergilendirilmesi mümkündür. Ayrıca kripto paranın teslimatı Türkiye içinde yapıldığında KDV'ye de tabi tutulması gerekecektir.

Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nin kripto paralarla ilgili yasal düzenlemelerine bakıldığında, kripto parayı vergi sistemine dahil etmek için emtia olarak tanımladıkları görülmektedir. ABD'de kripto paraların alım satım işlemleri sonucu ortaya çıkan kazançlar, sermaye kazancı kabul edilmektedir. Bu alım satım işlemlerinde elde edilen kazanç banka hesaplarına yansıdığı için geliri vergilendirmek üzere beyanda bulunulması gerekmektedir. İşverenler tarafından işçilerine Bitcoin ile yapılan ödemeler ve dışarıdan hizmet satın alınan serbest meslek erbaplarına yapılan ödemeler, alıcı tarafın geliri sayılmakta, bu gelirden de gelir vergisi alınmaktadır. ABD, para hareketlerini ve gelir kaynaklarını vergi idaresi tarafından sorgulanabilecek bir yapı kurduğu için, kripto paralardan elde edilen gelirleri etkin bir şekilde vergilendirebilmektedir. Japonya'da da kripto paralar emtia olarak değerlendirilmekte, dijital aktarımı yapılabilmekte ve ödemede kullanılabilir. Bu özelliklerden hareketle varlık benzeri değer olarak tanımlanmıştır. Kripto paralardan sermaye kazancı vergisi ile gelir vergisi alınmaktadır (Günay ve Kargı, 2018). ABD ve Japonya dışında kripto parayı emtia olarak kabul eden ülkeler arasında

Kanada ve Tayvan da yer almakta, farklı görüşleri savunmasına karşılık Çin'in mevzuatlarında da kripto paraların sanal emtia olduğu bilgisi bulunmaktadır. Çin'in mevzuatlarında, sanal emtia olarak kabul edilen kripto paraların mübadele işlemlerinde kullanılamayacağı belirtilmiştir (Yılmaz ve Koç, 2019). Avustralya'da yine emtia olarak tanımlanan kripto paralar, alım satım kazancı üzerinden vergiye tabi tutulmakta, elde edilen kazanç sermaye kazancı kabul edilmektedir (Taxation of Cryptocurrencies in Europe Report, 2019).

3.1.3. Kripto Paralar ve Paranın İşlevleri

Araştırmamızın kilit konusu olan kripto paraları incelerken, kuşkusuz değinmemiz gereken bir nokta ise kripto paralar ve bunların oluşumu, işlevleri ve kullanımları açısından günlük hayatta kullandığımız paralara olan benzerlikleri ve veya farklılıklarıdır.

Paranın temelde hatırlayabileceğimiz gibi 3 temel işlevi vardı. Bunlar değişim aracı olarak kullanımı, hesap birimi olarak kullanımı ve değer saklama aracı olarak kullanımıdır. Kripto paraları incelediğimizde hemen hemen bu işlevlere sahip olduğunu görebilmekteyiz.

Kripto paralar kullanımına izin verilen yerlerde ve bölgelerde bir değişim aracı olarak kullanılmaktadır. Özellikle günümüzde kullanımı git gide yaygınlaşan bu paralar, artık birçok yerde mal ve hizmet satın alımında aktif olarak kullanılabilirlerdir.

Değişim aracı olarak kullanılabilen kripto paralar aynı zamanda hesap birimi olma özelliğine de sahiptir. Yani bir mal veya hizmet satın alımında kullanılan bu paralar belirli bir değer ile değerlendiriliyor ki, bu ürün veya hizmetleri satın alabilme özelliğine sahip olabiliyor. Bu sebeple kripto paralar hesap birimi olma işlevine sahiptir.

Kripto paralar değer saklama işlevine sahip midir? Belki de en önemli ve en tartışmalı işlevi bu olabilir. Satın alma gücüne sahip kripto paralar kuşkusuz bir değer taşımaktadır. Fakat bu değeri zamanla koruyabilmesi büyük bir tartışma söz konusudur. Örneğin Bitcoin bir kripto para birimi olarak ele alındığımızda başlangıcından bu yana dalgalı bir değere sahip olsa da bu gün değerlendirdiğimizde değerini korumuş ve hatta kat kat bu değeri arttırmıştır. Fakat bazı kripto paralar ise tam tersi başlangıç değerlerini

koruyamamış ve hatta zamanla yok olmuşlardır. Bu çerçevede de değerlendirdiğimizde kripto paraların tamamı için bir değer saklama aracı özelliği taşımaktadır diyemeyiz fakat içlerinde bazı paralar bu özelliği barındırabilmektedir.(Şahinöz 2020)

3.1.4. Ülkeler ve Merkez Bankalarının Kripto Parala Bakışı

Ülkelerin ve merkez bankalarının günümüzde iyice yaygınlaşan sanal para birimlerine karşı bakış açıları kuşkusuz olumlu yönde değildir. Bunun en temel sebebi ise bu tarz sanal para birimlerinin belirli bir merkezlerinin olmayışı ve anonim oluşlarıdır (Baron vd., 2015).

Devletler ve Merkez bankaları kendi sahip oldukları itibari para birimlerini oluşturmak, geliştirmek, kullanımını yaygınlaştırmak, bu paraların ekonomideki istikrarını sağlayarak değerini korumak ve veya artırmak için çok sayıda düzenleme, kanun ve politikayla boğuşmaktadır. Oysa kripto paralar hemen hemen bunların hiçbirine ihtiyaç duymamaktadır. Dolayısıyla kripto para birimlerinin oluşumu kullanımı ve yayılması itibari para birimlerine göre çok daha kolay ve masrafsızdır. Belirli yasal düzenlemelere tabi olmayan ve sınırları olmayan bu kripto paraların yayılımı ve kullanımı ne kadar kolay olsa da kontrolü de bir o kadar zordur. Kripto paraların sahip olduğu basit ve bir o kadar da karmaşık olan bu yapıları, ülkeleri ve merkez bankalarını düşündürmektedir. Bitcoin ile başlayan bu serüven günümüze kadar hızla gelişmekte ve artık dünyada kullanılan binlerce kripto para bulunmaktadır. Bu kripto paraların bazıları günümüzde birbirleri ile ve diğer itibari paralar ile değerlendirilmektedir (Üzer, 2017).

Kripto para birimleri yapıları gereği online olmaları ve merkezleri olmadığından ötürü, belirli bir ülkeye ya da coğrafyaya ait değildirler ve olamazlar. Fakat kamuoyu nezdinde güvenilir olmaları ve ödeme ya da finansal araç ihraç eden kurum ve kuruluşların, bankaların da bu tarz para birimlerine göz yuma bilmeleri için en azından kripto paraların belirli bir yasal düzenlemeye tabi olmaları gerekmektedir. Bu hususta karşımıza çıkan en büyük sorun ise yine kripto paraların yapısından kaynaklanmaktadır. Ülkeler kendi içinde bu yasal hukuki düzenlemeleri yapabilese bile online ve coğrafya tanımayan bu bağımsız para birimleri, aynı anda dünyada pek çok yerde kullanılabildiği için bu durumun en doğru çözümü pek çok ülkenin katılımıyla oluşan bir işbirliği sonucunda ortak bir şekilde getirilecek olan düzenlemeler olmalıdır.

3.1.4.1. Avrupa Birliği ve Kripto Paralar

Avrupa birliğinde kripto para birimlerine karşı henüz yasal bir dzenleme yapılmamış olup, kripto paraların varlığı gcrece yeni bir oluşum olup henüz gelişim srecini tamamlamamış olduğundan Avrupa Merkez Bankası henüz bu konuyla ilgili yasal bir dzenleme yapmanın erken olduğu yonunde goruşler bildirmiştir. Kripto para birimlerine karşı bir dzenleme boşluğu sız konusu olsa da Avrupa Merkez bankası ilgili otoritelere ve kullanıcılara oluşabilecek risklere karşı bu para birimlerinin kullanımı ile ilgili mevcut yasal çerceveyi işleyişi anlatmak gerektiğini bildirmiştir (ECB, 2015). Ayrıca Avrupa Bankacılık Otoritesi (EBA) 2013 ve 2014 yılında yayınladığı uyarı bildirdeleri ile kripto para birimlerinin kullanımı, alımı ve satımı ile ilgili olası riskleri belirtmiştir.

3.1.4.2. Çin ve Kripto Paralar

Çin’de kripto paralar ile ilgili tamamen yasaklayıcı bir dzenleme yapılmasa da Çin Merkez Bankası Aralık 2013’te Bitcoin başta olmak üzere kripto paralar ile ilgili karşılaşılabilecek risklere karşı bir dizi onlemler bildirgesi yayınlamıştır. Bu bildirmede kripto para birimleri sanal emtialar olarak sınıflandırılmış olup, finansal şirketlerin kripto paralar ile işlem yapması yasaklanmıştır. Bildiride ayrıca kripto para hizmetleri gercekleştiren internet sitelerinin de gozetiminin yapılması gerektiği belirtilmiş, gercekleşebilecek riskler içerisinde kara para aklamaya ozellikle vurgu yapılmıştır (Tasca, 2015).

2014 yılında ise Çin Merkez Bankası başta olmak üzere, Çin’deki büyük kamu bankaları ve bazı yerel bankalar Bitcoin platformlarına hizmet sağlamayı bırakmışlardır. 2015 yılındaki verilere göre Bitcoin işlem hacminin büyük çoğunluğunu Çin Yuanı oluşurmaktadır. Ancak Çin Merkez Bankası Bitcoine karşı aldığı onlemler ile beraber gelişen ve büyüyen bu sektörün farkında olduğu için Ocak 2016’da dzenlediği bir seminerde kendi sanal para birimini bir an önce çıkarmayı hedeflediğini açıklamıştır (Bloomberg, 2017).

3.1.4.3. ABD ve Kripto Paralar

2013 yılında Bitcoin'i çevrilebilir ve dönüştürülebilir bir sanal para birimi olarak tanımlayan Amerika Birleşik Devletleri, 2014 yılının mart ayına geldiğinde Bitcoin ve türevi kripto paraları vergilendirmeye tabi varlıklar olarak açıklamış, bunun yanı sıra kripto para madenciliği yapan şahısların serbest meslek geliri vergilendirmesine tabi olduklarını belirten bir bildiri yayınlamıştır (Gelir İdaresi, 2014). Mayıs 2015'de New York eyaleti Bitlicense adıyla Bitcoin'e dair bir dizi kural getiren bir düzenleme yayınlamış ve bu sayede kripto paralara karşı Amerika da ki ilk düzenleme getiren eyalet olmuştur. Bu düzenlemenin içeriğinde Bitcoin takas platformlarının yapılan işlemler ile ilgili işlem makbuzu vermeleri gerektiği, risk yönetimi ve müşteri memnuniyeti ile ilgili politikalar geliştirmeleri, çeşitli siber güvenlik programları oluşturulup kara para aklama ile mücadele doğrultusunda kullanıcılar ile ilgili detaylı bilgiler edinilmesi gerektiği bildirilmiştir (Popper, 2015).

3.2. Kripto Para Madenciliği

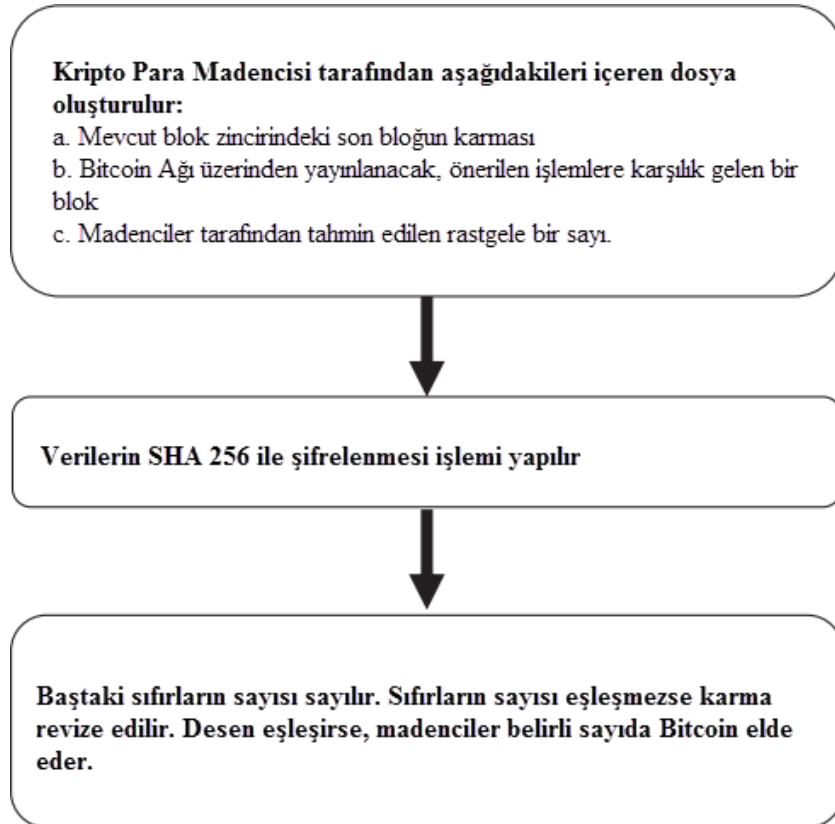
Bitcoin olarak bilinen sanal nakit biçiminde yeni bir dijital para birimi, 2009 yılında Satoshi tarafından dünya ile tanışmıştır. Bitcoin, en dikkate değer dijital paradır. Merkezi otoritenin kontrol etmediği eşler arası dağıtılmış sisteme dayanır. Tüm işlemlerin kaydını içeren bir tür eşler arası defter sistemi olan Blockchain olarak bilinen tekniğe dayanmaktadır. Tüm işlem seti bloklara kaydedilir. Kullanıcılar tarafından oluşturulan yeni işlemler, Bitcoin ağı üzerinden doğrulamak için imzalı bloklar kullanılarak yayınlanır. İşlem, madencilik süreci ile doğrulanır ve Blockchain'e eklenir. İşlemi bloğa eklemek için madenci kriptografik bulmacayı çözer. Çözülen bulmaca sonucunda madenciler, Bitcoin ile ödüllendirilir (Aljabr vd., 2019).

Bitcoin yazılımı, düğüm adı verilen güçlü bir bilgisayarda çalışır. Ayrıca, bilgilerin dağıtılmış ağ üzerinden iletilmesine de yardımcı olur. Bilgisayara ve internete erişimi olan herkes ücretsiz yazılımı indirip çalıştırabilir. İletişim için belirli bağlantı noktası açık bırakılmalıdır. Düğüm, çok fazla enerji ve bellek alanı tüketir. İşlemler, kendisi tarafından bilinen düğümler aracılığıyla ağ üzerinden çok hızlı bir şekilde yayılır. Bazı düğümler madencilik düğümleri olarak hareket edebilir ve bu düğümlerde çalışanlar madenciler olarak adlandırılır. Madencilerin işi, tüm çözümlenmemiş ve sonlanmamış işlemleri bir

blok olarak gruplamaktır. Oluşturulan blok daha sonra blok zincirine eklenecektir (Qin vd., 2018).

Madenciler, Bitcoin programının bir parçası olan “Proof of Work (POW)” olarak bilinen karmaşık matematiksel bulmacayı çözmektedir. Bulmacalarda madenci, *nonce* (kriptografik iletişimde sadece bir kere kullanılabilen rasgele bir sayı) olarak bilinen bir sayıyı bulmaya çalışır. Bu numara bloktaki verilerle birleştirilecek ve daha sonra hash fonksiyonundan geçirilecektir. *Nonce* değeri 0 ile 4, 294, 967, 296 arasında değişmektedir (Li vd, 2018).

Asıl soru, madencilerin *nonce*'yi nasıl bulacağıdır? Çıktıyı tahmin etmek neredeyse imkansızdır. Önceden tanımlanmış sıfır sayısı ile başlayan hash veren sayıyı tahmin etmenin bir yolu yoktur. Dahası, iki ardışık sayı tamamen farklı hash değerlerine sahip olabilir. Doğru *nonce*'yi bulmanın tek yolu, istenen çıktıyı elde edene kadar denemeye devam etmektir (Aljabr vd., 2019). Kripto para madenciliği süreci Şekil 2’de görülmektedir.



Şekil 2. Kripto Para Madenciliği Süreci (Aljabr vd., 2019: 4295)

Şekil 2’de görülen madencilik sürecinde aşağıdaki adımlardan geçilir:

1. Madenci, dağıtılmış ağ üzerinden yayınlanan tüm işlemleri toplar.
2. İşlemler kontrol edilir ve doğrulanır. Daha önceden işlemlerin yapıp yapılmadığı da kontrol edilir.
3. En uzun yoldaki en son blok, blok zincirinde seçilir. Maksimum hesaplama gücü elde eden yol, en uzun yoldur.
4. Madenci tarafından Proof of Work (İş Kanıtı) çözülür ve çözüm ağdaki tüm düğümlere yayınlanır. Yukarıdaki adımlar tekrar edilir. Bloğa dahil olmayan herhangi bir işlem ise, bir sonraki döngü için kaydedilir.

Madenci bir kez istenen çıktıyı bulur ve bunu ağdaki diğer tüm düğümlere iletir. Madencilerin geri kalanı, çözümün bulunduğu blokta çalışmayı bırakır. İstenilen çıktıyı bulan madenci, ödülünü belirli Bitcoin cinsinden alır. Bir blok madenciliği için başlangıçta 50 Bitcoin verilirken bu değer zaman içerisinde düşmüştür (Easley, 2019). Ödül değeri her dört yılda bir yarıya düşürülmektedir. Ödül için Bitcoin sayısındaki bu azalma, değerindeki artışla telafi edilmektedir. Ancak piyasaların durumuna göre değer değişebileceği için, değer artışı olacak şekilde bir garanti yoktur. Bilinen bir gerçek ise zamanla bulmacaların çözümünün zorlaştığı, Bitcoin madenciliği yapmak için gerekli donanım maliyetlerinin ve harcanacak elektrik tüketiminin artacağıdır.

Özet olarak kripto para madenciliği, geçerli bloğu bulma sürecidir. İnternete erişimi olan herkes madenci olabilir. Merkezi olmayan dağıtılmış ağ kullandığından, bu görev için yetkiyi devretmek gibi bir durum söz konusu değildir. Sahte işlemlerin yapıldığının tespit edilmesi durumunda dağıtılmış sistem hemen çalışmayı durdurur. Bitcoin geliştiricileri, madencilerin hesaplama işleri yaparken uymaları gereken kuralları tasarlamışlardır. Çok kesin olmak gerekirse, madencilerin yeni bloğu bir öncekine bağlayan, iş kanıtı olarak bilinen bir hash işlevi bulmaları gerekir. Hash işlevleri bir tür kriptografik işlevdir ve Bitcoin, SHA256 hash algoritmasına dayanmaktadır (Aljabr vd., 2019).

Ankalkoti vd. (2017: 1760), madencilerin kriptografik bilmeceye dayanan istenen çözümü bulmak için birbirleriyle rekabet ettiklerini belirlemişlerdir. İstenilen çözüm

bulduğunda madenci, ürettiği bloğu blok zincirine ekler ve belirli sayıda Bitcoin ödülü alır. Bitcoin, yalnızca madencinin kriptografik bulmacayı çözmesi durumunda üretilebilir. Her çözümden sonra bulmacanın zorluğu artmakta ve ödül de düşmektedir. Dönemsel olarak üretilebilecek Bitcoin sayısı, belirli bir miktarı aşamaz. Bulmacayı çözmek için ne kadar donanım yeteneği olursa, madencilik maliyeti o kadar fazla olacaktır.

3.3. Bitcoin

Bitcoin, dijital para ekosisteminin temelini oluşturan kavramların ve teknolojilerin koleksiyonudur. Bitcoin ağına dahil olan kişilerin değer depolaması ve ağdaki diğer kullanıcılara değer iletmesi için Bitcoin olarak adlandırılan para birimi kullanılmaktadır. Bitcoin kullanan kişiler birbirleriyle Bitcoin protokolünü kullanarak öncelikle internet üzerinden iletişim kurarlar, ancak diğer taşıma ağları da kullanılabilir. Açık kaynaklı yazılım olarak mevcut olan Bitcoin protokol yığını, dizüstü bilgisayarlardan akıllı telefonlara kadar çok çeşitli bilgi işlem cihazlarında çalıştırılabilir ve bu da teknolojiyi kolayca erişilebilir hale getirir. Bitcoin kullanıcıları her türlü alım satım işinde, para transferinde, kredi kullanımında Bitcoin kullanabilmekte, itibari parayla yapabilecekleri neredeyse her şeyi Bitcoin ağından aktarabilmektedirler. Ayrıca Bitcoin ile diğer para birimleri arasında değişim yapılabilen, alım, satım ve takas işlemlerinde kullanılabilir. Bitcoin teknolojisinin en önemli özelliği, ağ güvenliğinin başta şifreleme olmak üzere dijital imzalar gibi birçok teknikle sağlanmış olmasıdır. Oluşturulan bu güvenlikle birlikte Bitcoin, internet ortamında hızlı, güvenli ve sınırsız şekilde kullanılabilen mükemmel bir para türü haline gelmiştir.

Bitcoinler sanal paralar olup geleneksel paralar gibi elle tutulabilir fiziksel bir yapıya bulunmamaktadır. Dijital özelliklerle madeni para gibi bir kavram yoktur. Madeni paralar, değeri gönderenden alıcıya aktaran işlemlerde belirtilir. Bitcoin kullanıcılarının Bitcoin ağındaki işlemlerin sahipliğini kanıtlamalarına, harcamak için değerlerin kilidini açmalarına ve yeni bir alıcıya aktarmalarına olanak tanıyan kendi Bitcoin anahtarları bulunmakta, bunlar da kişisel bilgisayar sistemindeki dijital bir cüzdan içinde saklanmaktadır. Bitcoin harcamanın tek koşulu, kilidin açılmasını sağlayacak anahtarın sahibi olmaktır. Bu anlamda Bitcoin harcama işleminin bütün kontrolleri, Bitcoin sahibinin elindedir. Bitcoin dağıtık bir yapıda olup eşler arası iletişime dayalı bir sistemdir. Bundan dolayı merkezi sunucular ya da kontrol noktaları bulunmamaktadır. Üretimleri *Bitcoin madenciliği* olarak

adlandırılan bir sürece dayanmakta, bu süreçte zor sorunlara çözüm arayan algoritmalar kullanılmaktadır. Bitcoin ağında yer alan bütün donanımların madenci olarak çalışabilme durumu söz konusudur (Antonopoulos, 2014).

Bitcoin, ülkenin fiziksel para birimi ne olursa olsun, sınırlar boyunca aynı dijital para birimidir ve talep üzerine neredeyse tüm yerel para birimlerine dönüştürülebilir. Düşük işlem ücretleriyle ve son derece hızlı şekilde para transferleri yapılabilir. Böylece bütün dünya, pratik mobil ödeme yapılabilmesi nedeniyle ulaşılabilir bir pazar haline gelebilmektedir. Bitcoin tamamıyla dijital bir sisteme dayanmakta ve fiziksel temsil gereksinimi olmamaktadır. Küresel kullanım olanağı, güvenilirlik ve düşük işlem masrafları ile Bitcoin, her geçen gün daha fazla tanınmakta ve kullanılmaktadır. Bir banka hesabı olmadan finansal işlemler yapabilmek, Bitcoin'i daha da güçlü kılmaktadır (Brand, 2016).

Bitcoin protokolünde, Bitcoin ağı genelinde madencilikle ilgili işlevleri düzenleyen yerleşik algoritmalar bulunmaktadır. Bitcoin madenciliği yapanların çözmeleri gerekli problemlerin zorluk düzeyleri dinamik şekilde ayarlanmakta, böylece ortalama olarak, herhangi bir anda kaç madencinin sorun üzerinde çalıştığına bakılmaksızın her 10 dakikada bir doğru çözüm bulunmaktadır. Protokolün diğer bir özelliği, yeni Bitcoin oluşturma oranını her dört yılda bir yarıya indirmek, toplam Bitcoin sayısını 21 milyon jetonla sınırlandırmaktır (Brand, 2016).

3.3.1. Bitcoin'in Dünyada ve Türkiye'de Tarihsel Gelişimi

Bitcoin, 2008 yılında Satoshi Nakamoto tarafından “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System” başlıklı bir makalenin yayınlanmasıyla icat edilmiştir. Satoshi Nakamoto, para ihracı veya işlemlerin tamamlanması ve onaylanması için merkezi bir otoriteye dayanmayan tamamen merkezi olmayan bir elektronik nakit sistemi oluşturmak için b-money ve HashCash gibi önceki birkaç buluşu birleştirmiştir. Temel yenilik, her 10 dakikada bir küresel bir “seçim” yürütmek için dağıtılmış bir hesaplama sistemi (“Proof-Of-Work” algoritması olarak adlandırılır) kullanmak ve merkezi olmayan ağın işlemlerin durumu hakkında fikir birliğine varılmasını sağlamaktır. Böylece dijital para birimlerinde daha önceden yaşanan tek bir para biriminin iki kez harcanabileceği çift harcama sorunu, uygun bir şekilde çözülebilecektir (Antonopoulos, 2014).

Bitcoin ağı, Nakamoto tarafından yayınlanan bir referans uygulamaya dayalı olarak 2009 yılında başlamış ve o zamandan beri diğer birçok programcı tarafından revize edilmiştir. Son Bitcoin'in piyasaya sürülmesinin planlandığı ve nihai toplamın 21 milyon birim olarak sabitleneceği 2140 yılına kadar madenciliğin devam edeceği tahmin edilmektedir (Yermack, 2015). Bitcoin'in güvenliğini ve esnekliğini sağlayan dağıtık bilgi işlem sistemi her geçen gün daha fazla büyümektedir. 2021 yılının Ocak ayı itibarı ile Bitcoin'in toplam piyasa değeri 700 milyar ABD Dolarının üstüne çıkmıştır.

Satoshi Nakamoto, 2011 yılının Nisan ayında yaptığı çalışmaları sonlandırmış, kodu ve ağı geliştirme sorumluluğunu gelişen bir gönüllü grubuna bırakmıştır. Satoshi Nakamoto adı bir takma addır ve bu buluşun arkasındaki kişi veya kişilerin kimliği şu anda bilinmemektedir. Bununla birlikte ne Satoshi Nakamoto ne de başka biri, tamamen şeffaf matematiksel ilkelere dayalı olarak çalışan bitcoin sistemi üzerinde kontrol uygulamamaktadır. Buluş bir çığır açmış, dağıtılmış hesaplama, ekonomi ve ekonometri alanlarında yeni bilimler ortaya çıkarmıştır.

3.3.2. Blockchain ve Bitcoin Madenciliği

Basitçe ifade etmek gerekirse, Blockchain, Bitcoin ekosistemi ile ilgili eşi benzeri görülmemiş bir şeffaflık sunan halka açık bir hesap defteridir. 2009'daki başlangıcından bu yana tüm Bitcoin işlemlerinin bir koleksiyonudur. Her ek işlem, Bitcoin blok zincirinde de kaydedilmektedir. Blok zinciri, daha önce görülen hiçbir şeye benzemeyen teknolojik bir ilerlemedir ve merkezi olmayan yapısı, onu aşağı çekebilecek merkezi bir başarısızlık noktası olmadığı anlamına gelmektedir (Yemack, 2015).

Blockchain, internette toplanan veri ve bilgilerin kaydedildiği açık bir defter olarak tanımlanabilir. Sistem temelde şifrelenmiş verileri zincir bağlantılarıyla birleştirmeye ve bunları değiştirilemez bloklar halinde bir arada tutmaya dayanır. Zincire eklenen verileri değiştirmek veya silmek neredeyse mümkün değildir. Bunun nedeni, bir zincirdeki verilerde değişiklik yapmak için söz konusu zincirin en üst bloğuna gitmek gerekesidir. Pratikte ise bunun yapılabilme olanağı yoktur. Bu özellikten dolayı Blockchain, veri depolamak için oldukça güvenilir hale gelmektedir. Sistem dış müdahalelere karşı da dayanıklı bir yapıdadır. Bir dış müdahalenin başarı sağlaması için sistemdeki blokların en az %51'ini aynı anda değiştirilmesi gereklidir. Teorik açıdan bu mümkün gibi görünse de,

böylesine büyük işlemleri yapabilecek bir bilgisayar kapasitesi bulunmamaktadır (BTK, 2020).

Blockchain kavramının kökeni, 1991 tarihli bir çalışmaya dayanmaktadır. Bu teknolojinin öncüsü kabul edilen çalışmada Stuart Haber ile W. Scot Stornetta *time stamping* (zamanı damgalama) kavramını ortaya atmışlardır (Haber ve Stornetta, 1991). Kronolojik olarak bir dizi işlemi sıralamaya odaklanan bu çalışma, kriptoloji teknolojisinde ana başvuru kaynaklarından birisi durumundadır. Kriptoloji bilimi ya da Türkçesi ile şifreleme, Bitcoin ve benzeri sanal para uygulamaları için büyük öneme sahiptir (Hays, 2018). Blockchain kavramı, 2008 yılındaki küresel finans krizinden sonra ortaya çıkan sanal para uygulamalarıyla birlikte popülerlik kazanmıştır. Blockchain teknolojisini finans alanına taşıyan çalışma ise Satoshi Nakamoto tarafından yayınlanan metin olmuştur (Nakamoto, 2008). P2P (*peer to peer* - eşler arası) ağ protokolü üzerinden elektronik para sisteminin teorik temelini ele alan metin, Bitcoin başta olmak üzere birçok sanal paranın oluşmasına olanak sağlamıştır. Günümüzde geliştirilen bilgisayar yazılımlarında Blockchain kavramı sıklıkla kullanılmakta, uygulamalarda bu kavramdan ciddi düzeyde yararlanılmaktadır.

Blockchain, kayıtların kriptografik öğelerle (hash fonksiyonları) birbirine bağlandığı, sürekli büyüyen ve dağıtık özellikte bir veri tabanıdır. Merkezi bir sistem olmamasına rağmen veriler, sisteme entegre kullanıcılar tarafından saklanmaktadır. Şifreli işlem takibi sağlayan dağıtılmış bir veritabanı olan Blockchain, basitçe dijital veya dağıtılmış defter olarak tanımlanır. Blockchain teknolojisi ile kripto para birimleri, her iki tarafın da ihtiyaç duyduğu araçları ortadan kaldırmakta (Robles, 2016) ve matematiksel hassasiyete sahip bir teknoloji ile değiştirmektedir. Bu da oldukça güvenilir bir mekanizma ortaya çıkarmaktadır (Dilek, 2018 ; Zyskind vd., 2015).

Blockchain teknolojisiyle banka gibi aracı kurumlara gerek kalmadan işlem yapılabilir (Raval, 2016). Dağıtık veri tabanı mimarisinin özünde merkezi müdahalelerin engellenmesi yer almakta, ağ dışındaki herhangi bir müdahaleye izin verilmemektedir. Böylece dış etkilerden arındırılan sanal şifreli paralar, güvenli bir şekilde kullanılabilir. Blockchain teknolojisinde akıllı mülkiyet, internet tabanlı akıllı sözleşme gibi uygulamalar bulunmaktadır. Bu teknoloji ile yeni yönetim modelleri

geliştirilebileceği, otonom organizasyonların aracılığıyla daha demokratik toplum düzeni kurulabileceği de söylenmektedir (Wright ve De Filippi, 2015).

Blockchain yapısının güvenilirliğinde zincire eklenilecek her bir işlemde kullanıcıların görüş birliğine gereksinim duyulması, önemli bir artı etki oluşturmakta, yapının dış müdahalelere karşı güvenilir olduğu algısı artmaktadır. Sistemde örnek olarak tarafların alım satım bilgileri gibi birçok bilgi içeren bir blok, zincirle birbirine bağlı olup sisteme özgü kodlamayla (*hashing*) kaydedilmektedir. Herhangi bir bilginin silinmesi, geriye doğru tüm zincirin taranmasını gerektirdiğinden bilgilerin geriye dönük değişimi veya silinmesi neredeyse olanaksız olmaktadır. Yine de sistemin değiştirilemezlik durumunu bozmak isteyen bir düşman yazılımın ağa girmesi söz konusu olduğunda, bu durumda *iş kanıtı* olarak adlandırılan bir uygulama çalışmaya başlamaktadır. İş kanıtı uygulaması sistemde belirli bir yavaşlamaya neden olmasına karşılık kodları kırmayı zorlaştırmaktadır (Sharma, 2017). Bu şekilde Blockchain ağı, ikili güvenlik kalkını korumasına alınmakta, dış müdahalelere karşı etkin bir savunma yapılabilmektedir.

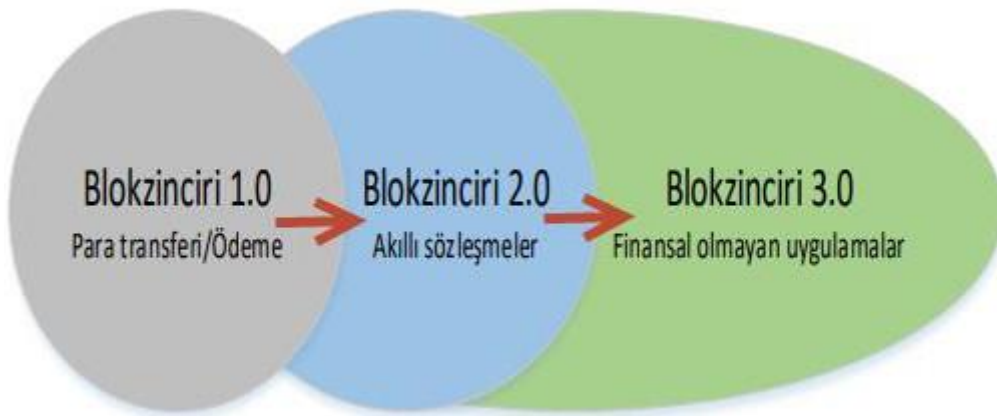
Kripto para terminolojisine göre bir paranın yaratılması işlemi *mining* olarak adlandırılmaktadır. Paralar *wallet* olarak adlandırılan sanal cüzdanlarda tutulmaktadır. Sanal para birimlerinin atası konumundaki Bitcoin, bilgisayarda en küçük veri birimini gösteren *bit* (0 – 1) ile madeni para anlamına gelen İngilizce *coin* kelimelerinin birleşiminden oluşturulmuş bir ada sahiptir. Bitcoin sözcüğü ile bilgisayar sisteminde ortaya çıkartılan dijital para anlatılmak istenmektedir (Rajasekhar vd., 2018).

Blockchain teknolojisinin avantajları ve dezavantajları aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Tanrıverdi vd., 2019):

- Avantajlar:
 - Bütün paydaşlar, verilerin kopyasını kaydedebilir, kaydedilen verilere herkes erişebilir ve işlem yapabilir. Böylece veri kaybının ve bozulmasının önüne geçilmiş olur.
 - Sayısal imzayla ve doğrulamayla herhangi bir aracıya gereksinim duyulmadan paydaşlar arası güven tesis edilir.
 - Blockchain üzerindeki bütün işlemler ve ayrıntıları herkes tarafından görülebildiği için şeffaflık söz konusudur.

- Blockchain üzerine kaydedilen verilerin değiştirilme ve silinme olanağı yoktur.
- Merkezi bir otoriteye bağlı olmaması, dağıtık bir yapıda olması nedeniyle bir tek noktadan kontrol edilebilme şansı yoktur. Bundan dolayı faaliyetler iptal edilemez veya zincir kapatılamaz.
- Akıllı sözleşmelerle birtakım faaliyetlerin otomatik yapılması olanağı vardır.
- Dezavantajları:
 - Zaman içerinde Proof of Work zorlaşmakta, bu da daha fazla enerji tüketimeine yol açmakta, daha pahalı donanımlara ihtiyaç duyulmaktadır.
 - Blockchain üzerinde bütün verilerin her düğümde ayrı ayrı saklanması nedeniyle işlemlerde tutarlılık kontrolü uzun sürmektedir. Bitcoin zincirinde bir bloğun eklenmesi 10 dk. ile 60 dk. arasında bir zaman alabilmekte, Ethereum zincirinde 15 saniyeyi bulabilmektedir.
 - Zincirdeki her düğümün tüm verilerin kopyasını tutması, kullanıcı gizliliğine zarar verebilmektedir.
 - Akıllı sözleşmelerin oluşturulduktan sonra değiştirilememesi, kötü niyetli saldırılar karşısında savunmasız kalmasına yol açabilmektedir.

Cheng vd. (2018: 1047) Blockchain teknolojisinin 2009'dan 2020'ye kadar üç evre geçirdiğini belirtmektedir. Bu evreler Şekil 3'de verilmiştir.



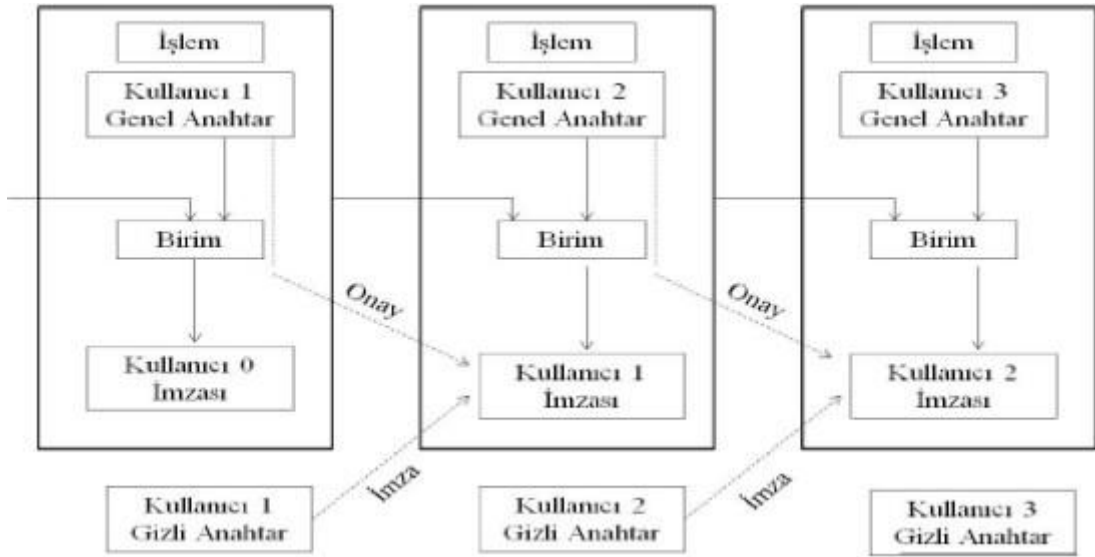
Şekil 3. Blockchain Gelişimi (Cheng vd., 2018: 1047)

Blokchain 1.0 süreci dijital para evresi olarak adlandırılmaktadır. Bu dönemde kripto paralarda madencilik, şifreleme ve blok yapısı gibi Blockchain teknolojileri kullanılmaktadır. İlk kripto para olan Bitcoin uygulama olarak kuramın önüne geçmiştir. Ethereum Akıllı Sözleşmelerin 2013 yılında ortaya çıkışı ile Blockchain 2.0 teknolojisine geçilmiştir. Blockchain 2.0 tüm piyasayı merkezden uzaklaştırmaya odaklanmış ve varlıkları, akıllı sözleşmeler yoluyla dönüştürmek için kullanılmış, böylece Bitcoin'e alternatiflerin ortaya çıkmasına da yol açmıştır. Dijital toplum olarak da adlandırılan Blockchain 3.0'da para, sözleşme, finansal uygulamalar dışında bilim, sanat, sağlık, eğitim, iletişim, yönetim ve denetim alanları da kapsama alanına girmiştir (Tanrıverdi vd., 2019).

3.3.3. Bitcoin'in Genel Çalışma Sistemi ve Cüzdan Kavramı

Kripto paralar, belirli bir kur oranıyla satın alınabilmekte, istenildiğinde de gerçek paraya çevrilebilmektedir. Bu özelliğe sahip sanal para birimleri için çift yönlü akış ifadesi kullanılmaktadır. Gerçek parayla alınıp satılması dışında kripto para madenciliği yapılarak bu paralara sahip olunabilmektedir. Satın alma ve satma işlemlerinin yapılabilmesi amacıyla dünyadaki birçok ülkede kripto para borsası kurulmuştur.

Kripto paraların saklanmasında dijital cüzdanlar kullanılmaktadır. Dijital cüzdanlarda güvenlik şifreyle sağlanmakta, anahtar şifre cüzdan sahibinin cep telefonuna veya diğer dijital cihazına SMS, QR kodu veya *authenticator* uygulamasıyla anlık olarak gönderilmektedir. Dijital cüzdanların çevrimiçi veya çevrimdışı saklanabilme olanağı vardır. Bir dijital cüzdana erişim olanağı kalmadığında içindeki dijital paralara da ulaşma olanağı kalmamakta, bu paralar sistem dışına çıkmaktadır. Kullanıcıların genel ve gizli imzalarının birbirlerini nasıl etkilediği Şekil 4'de görülmektedir.



Şekil 4. Bitcoin Çalışma Mantığı (Nakamoto, 2008)

Şekil 4’de tüm işlemlerin elektronik imza zincirleriyle birbirine bağlandığı görülmektedir. Her transferde bir önceki kullanıcıyla bir sonraki kullanıcı tarafından verilen onaylara ve imzalara ihtiyaç vardır (Sönmez, 2014). İşlem kontrollerinin sağlanması, sahteciliğin önlenmesi ve sistem güvenliğinin sağlanması için kriptografi kullanılmaktadır. Yapılan her işlem, ayrı bloklara kaydedilir (Karaoğlan vd., 2018). Kayıt işlemlerinde muhasebe sisteminin genel mantığı kullanılır. Ağ üzerine herhangi bir kaydın yapılması ve her türlü işlemin onayı, *madenciler* tarafından yapılmaktadır. Yapılan işlemlerde doğruluk kontrolü yapan *madenciler*, sistem üzerinde denetçi görevini üstlenmekte, yapılan kontroller sayesinde *çifte harcama sorunu* da ortadan kalkmaktadır (Nakamoto, 2008).

Sürekli bir kontrol mekanizmasının olması, güçlü işlemcilerle sahip ve her zaman çalışan bilgi işlem cihazlarını gerektirmektedir. Yeni bir blok oluşturulması sürecinde sistem üzerindeki cihazlar, gittikçe daha da zorlaşan matematiksel bir problemin çözümünü yapmak durumundadırlar. Bu noktada hem madencilerin bilgi düzeyleri, hem de cihazların işlem hızları devreye girmekte, madenciler problemin daha hızlı çözülebilmesi için daha iyi işlemcileri olan cihazlarla yarışmaktadırlar. Bilgisayar sisteminin daha yüksek işleci gücüne sahip olması, problemin çözümüne daha hızlı ulaşılabileceğini garantilemez. Problem çözümü, madencinin de konuya yaklaşımı ile doğrudan ilişkilidir. Ancak yüksek işlemci gücünün madencinin kazanabilme şansına artı etkisi olacağı söylenebilir (Vigna ve Casey, 2017). Problem çözümünde yaşanan bu yarışların gerçek nedeni, yarışları kazananlar

için bir ödül mekanizması bulunmasıdır. Sistemde bir bloğun yaratılma süreci ortalama 10 dakikadır ve her yaratılan blok sonrası zincire son bloğun eklenmesini sağlayan madenci, Bitcoin ödülü kazanır. Bu şekilde sistem tarafından yeni Bitcoinler yaratılarak kullanıma sokulmuş olur. Ortaya çıkan Bitcoinlerin fiziki bir değeri bulunmamakla birlikte oluşturulmak için harcanan işlemsel efor, bir değer ortaya çıkartır (Khalilov vd., 2017).

3.3.4. Geleneksel Para Sistemleri ile Bitcoin Arasındaki Farklılıklar

Geleneksel para birimleri, merkez bankası gibi bir merkezi otorite tarafından kontrol edilmektedir. Merkezi otorite, piyasanın durumuna göre paraya yön verebilmektedir. Bitcoin gibi sanal para birimlerinin merkezi kontrol mekanizması bulunmamakta, enflasyon gibi itibari para birimi sınırlamaları dışında kalabilmektedirler. Geleneksel para sistemlerinde fiyat istikrarının korunması için ülke sınırlarında değiş tokuş yapılan malların miktarlarıyla geleneksel para biriminin oranı eşleşmek durumundadır. Bitcoin gibi sanal para birimlerinde ise fiyat değişiklikleri, sadece takas işlemleri için insanların istekli olma durumlarına bağlıdır. Sanal para birimlerinde değeri talep belirlemektedir (Yardımcıoğlu ve Şerbetçi, 2018).

Bitcoin uzun vadede deflasyonisttir. Bunun nedeni de azalan ihraç oranıdır. Ancak Bitcoin kullanıcılarının çok az kişi olması ve Bitcoin'in geçerli olduğu ortamlarda itibari para birimleri de kullanılabilir olması, deflasyonist olduğuna ilişkin hipotezin geçersiz olabileceği şeklinde yorumlanmaktadır (Pirinççi, 2018). Ayrıca Bitcoin'in ihraç oranı belirli olup dönem dönem bu oran üzerinde üretim yapılamaz. Başka bir ifadeyle yeni Bitcoin basılıp piyasa şişirilemez. Geleneksel para birimlerinden farklı olarak Bitcoin, fiziksel bir olgu değil, bir protokol, bir ağ ve dağıtık bilgi işlem yeniliğine verilen bir addır (Antonopoulos, 2014).

Bitcoin, sanal bir para birimi olmasından dolayı kullanıma geçirildiğinden bu güne yasal bir düzenlemeye sokularak vergi sistemine tabi tutulamamıştır. Ancak bazı ülkeler, takas işlemlerinden elde edilen gelir üzerinden vergilendirme yapma yoluna gitmişlerdir. Başlangıçta Bitcoin işlemleri için herhangi bir ücret ödenmek iken günümüzde düşük işlem ücretleri alınmaktadır. Ancak bu ücretler de banka havalesi, kredi kartı kullanımı veya Paypal gibi ödeme sistemlerinin işlem ücretlerinden çok daha düşüktür. Yine de sanal para

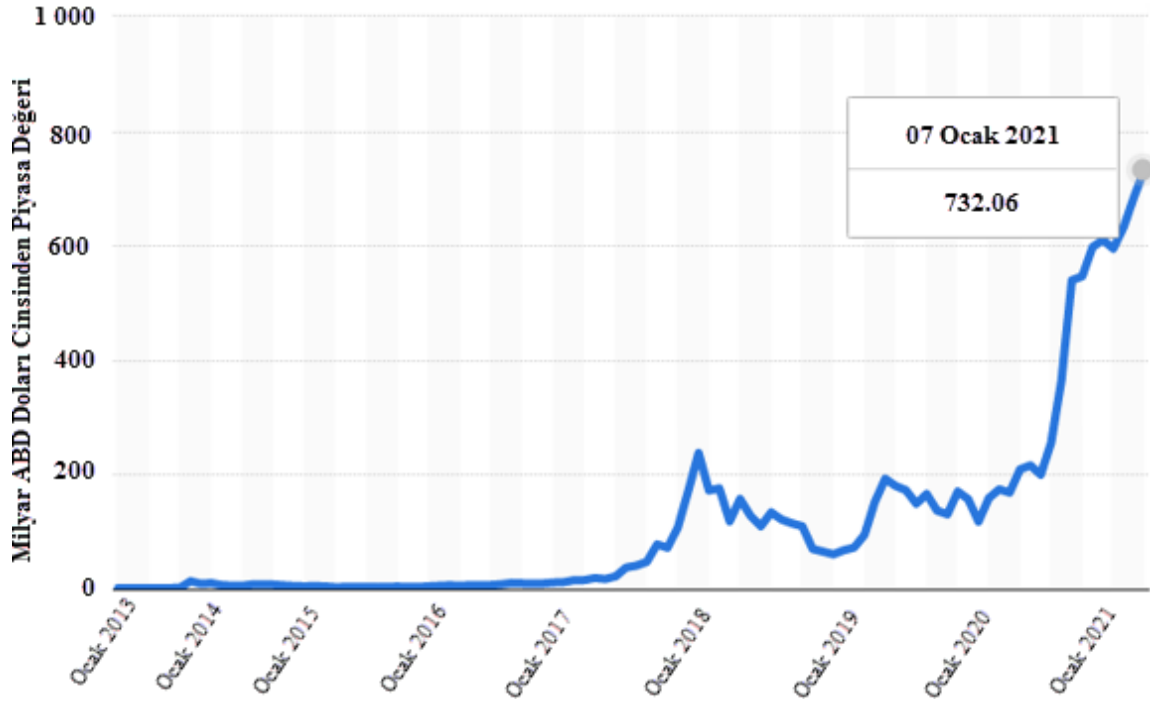
işlem ücretlerinin bireysel satın alımlarda çok düşük olduğu söylenemez. Ücretin düşüklüğü daha çok uluslararası işlemlerde kendini göstermektedir.

Gerçek para birimleri, belirli kur oranları üzerinden birbirlerine kolaylıkla çevrilebilmektedir. Bitcoin'in gerçek para birimine çevrilmesinde ise mutlaka satılacak Bitcoin'i almayı isteyen birilerinin olması gerekmektedir. Gerçek para birimleri ile Bitcoin arasındaki bir diğer fark ise Bitcoin kullanımının yeni kullanıcılar açısından karmaşık yapısının olması, anlaşılabilmesinin zaman almasıdır. Bundan dolayı Bitcoin gibi sanal paraları herkes kolaylıkla kullanamamaktadır (Pirinççi, 2018).

3.3.5. Bitcoin Piyasaları

Geleneksel para kullanımına önemli bir alternatif oluşturan Bitcoin, 2009'da ortaya çıkmış ve her geçen yıl kullanıcı sayısı, değeri ve önemi artmıştır. Kullanıcı sayısının artmasına bağlantılı olarak Bitcoin piyasaları devreye girmeye başlamış, alım satım hizmetleri vermek üzere borsalar kurulmuştur. İlk Bitcoin borsası bitcoinmarket.com adıyla 15.01.2010 tarihinde tanıtımı yapılan borsadır. 2010 yılının Mart ayında piyasaya açılan Bitcoin Market'te 1 Bitcoin fiyatı 0.003 dolar civarında işlem görmüş, 1 USD karşılığı 333 BTC alınabilmiştir. Bitcoin Market sitesi 2011 yılının Haziran ayında MT.Gox borsasının açılışından sonra kapanmıştır (Konakçı, 2018).

Kendi kurallarıyla işlem yapan Bitcoin borsaları kullanıcılara kesintisiz hizmet vermektedir. BTC fiyatları da talep doğrultusunda değişmektedir. 2013 yılının Nisan ayında piyasa işlem hacmi günlük ortalama 1.54 milyar USD olmuştur. Günlük toplam işlem hacmi 2017 yılının Nisan ayına kadar yavaş bir yükseliş göstermiş ve bu dönemde günlük ortalama 21.98 milyar USD'de ulaşmıştır. Aynı yılın Aralık ayına kadar BTC işlemlerinde çok yüksek bir artış olmuş, 2017 Aralık ayında günlük toplam işlem hacmi ortalama 237.47 milyar USD olarak gerçekleşmiştir. 2020 yılının Eylül ayına kadar her ay günlük toplam işlem hacmi 200 milyar USD civarında olmuştur. 2020 yılının Eylül ayından itibaren sürekli kendi toplam işlem hacmi rekorunu kırmaya başlamış, 07.01.2021 tarihinde günlük işlem hacmi 732.06 milyar USD'ye ulaşmıştır (www.statista.com). Bitcoin'in 2013 ile 2021 yılları arası günlük toplam işlem hacmi Şekil 5'de görülmektedir.



Şekil 5. Bitcoin Günlük İşlem Hacmindeki Değişimler (www.statista.com, Erişim Tarihi: 08.01.2021)

Şekil 5’de görüldüğü gibi 2013 yılından 2017 yılına kadar piyasalarda çok az miktarda Bitcoin işlemi yapılırken, 2017 yılı ile birlikte günlük işlem hacmi artışa geçmiş, 2018 yılında ilk tepe noktasına ulaşarak 200 milyar doların üstüne çıkmıştır. 2019 yılına kadar genel bir düşme eğilimi gösteren günlük işlem hacimlerinin 2020 yılında yükselmeye başladığı görülmektedir. 2020 yılında başlayan ve tüm dünyayı etkisine alan Covid-19 virüs salgını nedeniyle pandemi ilan edilmesi, kripto paralara yönelik işlem hacimlerinin yükselmesine de yol açmıştır. Pandeminin ciddi düzeyde işlem hacimlerine etkisi olduğu düşünülmektedir. Grafikte özellikle 2020 Nisan ayından itibaren çok ciddi bir yükselme gözlenmektedir.

Güven düzeylerine göre dünyadaki ilk on kripto para borsası Tablo 2’de görülmektedir. Tablodaki ülkelere bakıldığında ilk ondaki dört borsanın Amerika Birleşik Devletleri’nde olduğu, kripto para borsalarının Cayman Adaları, Virgin Adaları ve Seyşeller gibi finansal kolaylıkların fazla olduğu yerleri tercih ettikleri görülmektedir.

Tablo 1. Dünyadaki Kripto Para Borsalarının Güven Düzeylerine Göre Sıralaması

Borsa	Günlük Hacim	Ziyaret Sayısı	Ülke	Güven Düzeyi
-------	--------------	----------------	------	--------------

Binance	\$20.657.679.450	40.910.000	Cayman Islands	10
Coinbase Pro	\$5.513.565.981	8.611.000	United States	10
Kraken	\$2.521.426.060	5.542.000	United States	10
Bitfinex	\$2.038.521.242	2.420.000	British Virgin Islands	10
Gate.io	\$478.005.709	1.442.000	Hong Kong	10
Binance US	\$456.161.973	742.234	United States	10
Gemini	\$426.679.201	1.036.000	United States	10
Crypto.com	\$279.433.016	4.671.000	Cayman Islands	10
Huobi Global	\$8.626.389.025	3.440.727	Seychelles	9
MXC	\$4.461.544.170	1.436.160	Seychelles	9

Kaynak: <https://www.coingecko.com/tr/borsalar>, Erişim Tarihi: 08.01.2021

Tablo 1’deki altı borsanın günlük işlem hacimlerinin milyar dolar üstünde olduğu bilgisi, kripto paraların yatırım amaçlı olarak ciddi düzeyde birçok kişi tarafından kullanıldığını ortaya koymaktadır. Günlük işlem hacimleri, kripto para borsalarını ekonomik sistem içerisinde önemli bir konuma getirmiş görünmektedir.

Türkiye’de de Bitcoin alım satım işlerinin yapılması üzerine birden fazla borsa bulunmaktadır. Güven düzeylerine göre ilk 9 firma Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Türkiye’deki Kripto Para Borsalarının Güven Düzeylerine Göre Sıralaması

Borsa	Günlük Hacim	Ziyaret Sayısı	Ülke	Güven Düzeyi
BtcTurk PRO	\$489.910.176	681.081	İstanbul	7
Paribu	\$244.058.128	2.310.000	İstanbul	7
Vebitcoin	\$80.680.749	73.670	Muğla	6
Narkasa	\$691.389	29.990	İstanbul	6
Bitubu	\$39.157.870	0	Panama	6
Bitexlive	\$17.786.499	5.134	İstanbul	5
Sistemkoin	\$793.166.067	91.754	Balıkesir	3
Coinzo	\$19.106.517	126.704	İzmir	2
Bitci	\$11.973.729	68.669	Muğla	N/A

Kaynak: <https://www.coingecko.com/tr/borsalar>, Erişim Tarihi: 08.01.2021

Tablo 2’deki veriler Türkiye’deki Bitcoin borsalarının güven düzeyinin dünyadaki diğer ülkelerde bulunan Bitcoin borsalarının güven düzeyinden biraz daha düşük olduğunu göstermektedir. Türkiye’deki borsalar arasında en yüksek güven düzeyi olan 7’ye iki borsa

sahiptir. Bunlarda BtcTurk Pro'nun günlük işlem hacmi 500 milyon dolara yakın iken Paribu'nun günlük işlem hacmi 250 milyon dolara yakındır. Buna karşılık güven düzeyi 3 olan Sistemkoin, tablo verisinin alındığı gün itibarıyla 800 milyon dolara yakın bir günlük işlem gerçekleştirmiştir. Tablonun en alt düzeyinde yer alan Bitci borsasının herhangi bir güven düzeyi olmamasına karşılık 12 milyon dolara yakın günlük işlem hacminin olması ilgi çekicidir. Türkiye'de işlem yapan borsalardan Bitibu, domain adresi Panama'ya kayıtlı bir alan üzerinden işlem yaptırmakta, diğer borsalar Türkiye sınırları içerisinde bulunmaktadır. Muğla ilini merkez adres olarak gösteren iki borsanın bulunması da ilgiyi çeken bir sonuç olarak kaydedilmiştir.

Sanal para borsalarında işlem yapabilmek için önce borsaya üye olmak gerekmektedir. Üyelik işlemleri için her borsa, kendi belirlemiş olduğu evrakları istemekte, istenen evraklar yüklenmeden üyelik gerçekleşmemektedir. Bu nedenle misafir olarak borsalara girilip işlem yapılamamaktadır. Bu durumun önemli bir avantajı, transfer işlemlerini izlemeyi kolaylaştırmasıdır. Borsalar, kendi belirledikleri oranda işlem yapanlardan komisyon ücreti almaktadır. Bazı borsalarda işlem önceliği alabilmek üzere işlem onayını yapan madenciye bağış da yapılabilmektedir.

3.3.6. Bitcoin ile İlgili Yasal Durum

Dünya geneline bakıldığı zaman sanal paraların hukuki statüsünü düzenleyen uluslararası yasaların olmaması, bütün ülkeler açısından potansiyel bir sorun oluşturmaktadır. Özellikle 2017 yılından sonra yüz milyar dolarlarla ifade edilen işlem hacmine ulaşan kripto paraların kullanıcı sayısı da sürekli artmaktadır. Bu durum karşısında birçok ülke kripto paralara yönelik yasal düzenleme yapma ihtiyacı duymaya başlamıştır. Ülkeler bazında yapılan düzenlemeler aşağıdaki örnekler verilebilir (BTK, 2020 ; Manukyan, 2017):

- Amerika Birleşik Devletleri (ABD): Kripto paralara yönelik farklı uygulamaların görüldüğü ABD'de, para ileten şirketlerin (*Money Transmitting Businesses – MTB*) otoritesi olan Hazine Bakanlığına bağlı FinCEN (Mali Suçlar Uygulama Ağı), Bitcoin ile ilgili rehberlik desteği vermektedir. FinCEN 2015 yılı içinde Ripple kripto para şirketine cezai işlem uygulamıştır. Bu ceza, devlet adına kripto para şirketlerine uygulanan ilk yaptırımdır. Hazine Bakanlığı

Bitcoin'i konvetibl sanal para olarak tanımlamakta, buna karşılık CFTC (*Commodity Futures Trading Commission* - Vadeli Emtia İşlem Komisyonu) Bitcoin'i emtia, IRS (*Internal Revenue Service* – İç Gelirler Servisi) ise Bitcoin'i mal olarak vergilendirilmesi gereken işlem olarak görmektedir. Bitcoin ile ilgili açılan davalarda da farklı kararlar bulunmaktadır. Bir mahkeme tarafından Bitcoin sanal para kabul edilirken diğer bir mahkeme Bitcoin'in sanal para olmadığı yönünde karar vermiştir. ABD'de kripto paralarla ilgili yasal bir çerçeve ve standart oluşturma çalışmaları devam etmektedir.

- Çin: Çin, kripto para piyasalarının yüksek riski olduğu ve spekülasyon işlemlere açık olduğu düşüncesinden hareketle, bu piyasalara birtakım standartlar getirmek üzere çalışmalar yapmıştır. Kripto piyasalarını düzenlemek üzere bir çerçeve oluşturulmuştur. Ancak net bir şekilde yasa bulunmamaktadır. Hong Kong'da Para Kurulu tarafından Bitcoin, sanal emtia olarak tanımlanmıştır.
- Japonya: Japonya'da Bitcoin, 01.04.2017 yılında yasal ödeme aracı olarak kabul edilmiştir. Yasa dışı kripto para kullanılmasının önlenmesine karşılık düzenleme yapılmış ve Japon Finansal Hizmetler Ajansı, kripto paraların denetleyicisi olmuştur.
- Avrupa Birliği (AB): AB'de kripto paralarla ilgili yasal düzenlemelere yönelik resmi bir karar verilmemiştir. Merkezi yaklaşımının bulunmamasından dolayı AB ülkeleri, Bitcoin ile ilgili kendi yaklaşımlarını geliştirmektedirler. Finlandiya'da ve Belçika'da Bitcoin emtia olarak kabul edilmektedir. Bulgaristan'da vergi yasalarına Bitcoin dahil edilmiştir.
- Rusya: Başlangıçta kripto paranın yasaklanmasını amaçlayan Rusya, dünyada popüler hale gelmesinden dolayı kararını değiştirmiş, Rusya Federasyonu Merkez Bankası'nı bu para birimlerini düzenleme ve denetleme sorumluluğuna getirmiştir.

Kripto paralarla ilgili Türkiye'de de doğrudan bir yasal düzenleme bulunmamaktadır. Kripto paralarla ilgili resmi dokümanlara giren ilk bilgi, 11. Kalkınma Planı'nda yer almaktadır. Mali Piyasalar başlığında yer alan bilgilere göre Türkiye, kendi kripto para

biriminin oluşturulması yönünde çalışmalar yapacaktır. Bu konuda Plan’da yer alan madde “249.5. Blokzincir tabanlı dijital merkez bankası parası uygulamaya konulacaktır” ifadesini içermektedir. Ayrıca bu alanda Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Birliği’nin kurulacağı da Plan’ın 250.3 maddesinde yer almaktadır (BTK, 2020).

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK) tarafından 2020 yılında kripto paraların incelendiği bir rapor yayınlanmıştır. Bu rapora göre Türkiye’de elektronik para hizmetleri için bir mevzuat altyapısı oluşturmayla ilgili adımlar 6493 sayılı Kanun ile atılmaya başlanmıştır. 6493 sayılı Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkında Kanun içerisinde ilk kez elektronik para kavramı resmi anlamda kullanılmıştır. Avrupa Birliği uyum yasaları kapsamında yayınlanan kanunda ödemeleri ve elektronik para piyasalarını içeren genel hükümler bulunmaktadır. BTK raporuna göre kripto paraları yasal çerçeveye koyabilmekle ilgili çalışmalar devam etmekte, denetim ve düzenleme konusunda Sermaye Piyasası Kurulu (SPK)’nın yetkili kılınması gündeme gelmektedir (BTK, 2020).

3.3.7. Bitcoin’in Avantaj ve Dezavantajları

Bitcoin veya daha geniş ifadeyle kripto para kullanımında en büyük avantaj, merkezi bir kuruma bağlı olmamasından dolayı işlem maliyetlerinin, diğer ödeme araçlarına göre düşük olmasıdır (Kumar ve Smith, 2017). Merkezi müdahalenin olmaması, sistemin siyasi tercihler doğrultusunda yönlendirilmesine de izin vermemekte, güvenilirlik düzeyini yükseltmektedir. Dijital ortamlarda saklanabilir olmaları, sahiplerine kolay taşıma olanağı sağlamaktadır.

Bitcoin ile ödeme sistemi hem alıcı hem de satıcı açısından kredi kartıyla veya Paypal gibi bir ödeme aracıyla işlem yapmaktan daha güvenilir, basit ve hızlı olmaktadır. Bu duruma alıcı ve satıcı açısından aşağıdaki şekilde açıklık getirilebilir (Özkul ve Baş, 2020):

- Satıcı Taraf: Kredi kartı, Paypal gibi çevrimiçi ödeme sistemlerinde alıcı tarafından paranın iadesinde üçüncü şahıs servisleri devreye girmekte, bu da bir güvenlik riski oluşturmakta, işlemleri karmaşıktır. Bitcoin benzeri

sistemlerde alıcının geri talebi gibi durumlar söz konusu olmadığından dolayı, böyle bir güvenlik sorunu da ortaya çıkmamaktadır.

- Alıcı Taraf: Bitcoin teknolojisinde eşler arası iletişim söz konusu olmakta, aracı olmadan iletişim kurulduğu için bir hesaptan başka bir hesaba para transferi yapmak daha ucuza mal olmaktadır.

Bitcoin'in toplam arz miktarının belirli olmasının deflasyonist etkisi olabileceği riski bulunmaktadır (Çarkacıoğlu, 2016). Toplam arzın belirli olmasının bir başka olumsuz sonucunun artan talep karşısında fiyatların düşebileceği belirtilmektedir. Kripto paralarla ilgili genel bir eleştiri de herhangi bir merkezi kontrol ve denetime tabi olmamasından dolayı yasadışı kullanıma olanak sağladığıdır. Kripto paraların transfer işlemlerinde gönderen ve alıcı taraf bilgileri gizli ve şifrelidir. Bundan dolayı yasadışı faaliyetlerin finansmanında kullanılabilme durumu vardır (Kaya, 2018).

Alış ve satış esnasında ani fiyat artışlarına ve düşüşlerine maruz kaldığından dolayı kripto paranın kırılabilirliği yüksektir. Ayrıca ödeme sistemleri açısından kripto para sistemlerinin kullanıldığı pek alan olmasa da yatırım amaçlı olarak kullanılmaktadır. Devravut (2018: 140) Bitcoin'in avantajlarını ve dezavantajlarını aşağıdaki şekilde sıralamaktadır:

- Avantajlar: Ödemede özgürlük, işlem komisyonu ücretlerinin düşüklüğü, güvenilirlik, kontrollü işlemler, işlemlerde eşitlik ve şeffaflık, mali gizlilik, sansüre karşı direnç, ödeme aracı olmanın dışında yatırım aracı da olma, farklı ülkelere gidildiği zaman döviz bozdurmakla uğraşmama, enflasyona karşı paranın değerini koruma.
- Dezavantajlar: İnsanlar tarafından kabul edilme oranı, fiyatların dalgalanması, yazılımların devam etmesi ve yeni sürümler çıkması, insanların dijital cüzdan kullanmada bilgi yetersizlikleri, yasadışı işlerin finansmanında kullanılabilme, elektrik kesintisi veya çevrimiçi olamama gibi durumlarda kullanamama, bilişim teknolojilerine uzak insanların Bitcoin kullanımını anlama zorluğu, Bitcoin madencilerinin genel olarak takma ad kullanması, Bitcoin işlemlerinin anonim olması.

BÖLÜM IV: UYGULAMA

4.1. Literatür Taraması

4.1.1. Bitcoin ile Borsa İlişkisini İnceleyen Çalışmalar

İlk çıktığı yıllarda güvenilirlik ve bilinirlik düzeyi düşük olduğu için Bitcoin'in finansal etkisi konusunda çok fazla akademik çalışma yapılmamış, daha çok veri madenciliği ve Bitcoin madenciliği konusunda teknik analizler ortaya konulmuştur. Zaman içerisinde artan kullanıcı sayısı ve işlem hacmi ile birlikte birçok sanal para birimi ortaya çıkmış, sanal para işlemlerinin yapılabileceği borsalar açılmış, konu finansal analizcilerin de fazlasıyla ilgisini çekecek boyuta gelmiştir. Akademik araştırmalarda Bitcoin'in yatırım aracı olarak kullanımından itibari para birimleri, altın ve diğer borsalarla ilişkilerine varıncaya kadar birçok konu ele alınmış ve incelenmiştir.

Baek ve Elbeck (2014), ABD borsalarında yer alan 500 büyük şirketin hisse senetlerini içeren S&P 500 piyasa endeksi ile Bitcoin arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada gerilemiş oranları kullanarak göreceli oynaklığı araştırmışlardır. Bitcoin ve S&P 500 endeksi günlük getiri verilerinin kullanıldığı çalışmada Bitcoin piyasa getirilerinin itici güçlerini incelemek için Bitcoin piyasa getirileri seçilen ekonomik değişkenlerle modellenmiştir. Araştırma sonucunda Bitcoin oynaklığının dahili olarak (alıcı ve satıcı) yönlendirildiği ve çalışmanın yapıldığı yıl itibarı ile Bitcoin pazarının oldukça spekülatif olduğu, S&P 500 endeksinin Bitcoin fiyatlarından etkilenmediği tespit edilmiştir.

S&P 500 endeksi ile Bitcoin arasındaki ilişkiyi inceleyen bir başka çalışma Georgoula vd. (2015) tarafından yapılmıştır. Araştırmada Bitcoin fiyatları ile temel ekonomik değişkenler, teknolojik faktörler ve Twitter beslemelerinden türetilen kolektif duygu hali ölçümleri arasındaki ilişkiyi incelemek için zaman serisi analizi kullanmıştır. Duygu analizi, Destek Vektör Makineleri kullanılarak günlük olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada Twitter duyarlılık oranı ile Bitcoin fiyatları arasında pozitif korelasyon olduğu; Bitcoin'e olan kamu ilgisinin derecesini gösteren Wikipedia arama sorgularının sayısının ve madencilik zorluğunu gösteren hash oranının Bitcoin fiyatı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu; Bitcoin'lerin değerinin USD ile euro arasındaki

döviz kurundan olumsuz etkilendiği, Uzun vadeli analizde Bitcoin fiyatının dolaşımdaki Bitcoin sayısıyla pozitif ilişkili olduğu; Standard and Poor's 500 borsa endeksi ile negatif olarak ilişkili olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Dirican ve Canöz (2017) tarafından yapılan çalışmada Bitcoin'in yatırımcıların kararlarına etkisinin olup olmadığını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Bu amaçla 2013-2017 yılları arası Bitcoin fiyatları ile dünyadaki önemli borsalar (Nasdaq, NewYork, London, Shanghai ve S&P 500) ve Borsa İstanbul BİST 100 endeks değerlerine ulaşılarak veri seti oluşturulmuştur. ARDL sınır testiyle yapılan çalışmada Bitcoin fiyatlarıyla ABD ve Çin borsa endekslerinin eşbütünleşme ilişkisi gösterdiği belirlenmiş, uzun vadede Bitcoin fiyatlarının bu borsalarda yatırım yapanların kararları üzerinde etkili olabileceği sonucuna varılmıştır.

Dyhrberg (2015) tarafından yapılan çalışmada Bitcoin'in olası risklerden korunabilmek için bir araç olup olamayacağını test etmek amaçlanmıştır. Bu amaçla verilere asimetrik GARCH metodolojisi uygulanmıştır. Veri seti Times Menkul Kıymetler Borsası Endeksi, Amerikan Doları ve Bitcoin değerlerinden oluşturulmuştur. Yapılan analizler sonucunda Bitcoin'in Financial Times Menkul Kıymetler Borsası Endeksinde hisse senetlerine karşı bir koruma olarak kullanılabileceği tespit edilmiştir. Ayrıca kısa vadede Amerikan Dolarına karşı koruma olarak kullanılabileceği ileri sürülmüştür.

Briere vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada 2010-2013 dönemine ait haftalık verileri kullanarak, hem geleneksel varlıklar (dünya çapındaki hisse senetleri, tahviller, sabit para birimleri) hem de alternatif yatırımlar (emtialar, hedge fonlar, gayrimenkul) dahil olmak üzere çeşitlendirilmiş bir portföye sahip ABD'li bir yatırımcının bakışı açısından Bitcoin yatırımı analiz edilmiştir. Araştırmacılar Bitcoin yatırımının olağanüstü yüksek ortalama getiri ve oynaklık dahil olmak üzere oldukça ayırt edici özelliklere sahip olduğunu belirterek diğer varlıklarla korelasyonunu oldukça düşük bulmuşlardır. Kapsamlı testler sonucunda Bitcoin yatırımının portföyde önemli çeşitlendirme avantajları sunduğu tespit edilmiştir. Küçük bir Bitcoin oranının (örneğin %3) dahil edilmesinin, iyi çeşitlendirilmiş portföylerin risk-getiri ticaretini önemli ölçüde artırabileceği ileri sürülmüştür.

Symitsi ve Chalvatzis (2018) Bitcoin'in enerji ve teknoloji şirketleriyle geri dönüşü, dalgalanması ve şok yayılması konusunda yaptıkları araştırmada Bitcoin'in hisse senedi endeksleri ile düşük korelasyonunun portföy avantajları sunduğu, Bitcoin ile hisse senedi endeksleri arasında ikili negatif şok yayılımlarının olduğu tespit edilmiştir.

Koçoğlu vd. (2016) Bitcoin piyasalarında etkinlik, likidite ve oynaklık durumunu araştırmışlardır. Çalışmada Bitcoin borsalarındaki işleyiş ile Bitcoin'in fiyat oluşumu üzerine analizler yapılmış, sonuçta Bitcoin'in henüz rüşünü kanıtlayamamış bir para birimi olduğu, yatırım araçları içinde yüksek getirisinin olmasına karşılık güvenilirlikle ilgili sorunların bulunduğu, spekülatif kullanıma açık olduğu tespit edilmiştir.

4.1.2. Bitcoin ile Uluslararası Para Birimlerini İnceleyen Çalışmalar

Li ve Wang (2017) tarafından yapılan çalışmada Bitcoin örneği üzerinden kripto para birimi döviz kurlarının teknolojisi ve ekonomik belirleyicileri incelenmiştir. Araştırmada öncelikle Bitcoin teknolojisi ve ekonomik belirleyicileri teorik olarak ele alınmış, daha sonra sabit ve durağan olmayan zaman serilerinin bir karışımının birlikte entegrasyonunu ele almak için sınır testi ile ARDL modeli kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda Bitcoin geliştikçe Bitcoin döviz kurunun ekonomik temellerle daha çok ilişkili olduğu, buna karşılık teknoloji faktörleriyle daha az ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca teknoloji ilerledikçe hesaplama kapasitelerinin Bitcoin üzerindeki etkisinin azaldığı sonucuna varılmıştır.

Barber vd. (2012) tarafından yapılan çalışmada Bitcoin'in uzun ömürlü ve istikrarlı bir para birimi olması için yapılması gerekenler incelenmiş, Bitcoin'le ilgili muhtelif sorunlar ve saldırılar tespit edilmiş ve bunların çözülebilmesi için uygun teknikler önerilmiştir. Stokes (2012) ise çalışmasında Bitcoin ve Linden Doları'nı baz alarak iki sanal para birimini karşılaştırmış, sanal para birimleri ile kara para aklama risklerinin analizini yapmıştır. Kara para aklama konusunda Christopher (2014) tarafından da bir çalışma yapılmış, çalışmada yasa koyucuların dijital para borsalarını suç aracı olarak görmemeleri gerektiği, temelde suçun nasıl oluştuğuna odaklanılması gerektiği vurgulanmıştır.

Yüksel (2016) elektronik ve sanal para kavramlarını ele aldığı çalışmada hukuki açıdan Bitcoin ve Linden Doları'nı incelemiştir. Araştırmacı, elektronik paraların geleneksel paralardaki değişim aracı özelliklerini taşıdığını ileri sürmekte, ancak genel kabul edilebilirlik özelliğinin bütün sanal para türlerinde geçerli olmadığını da belirtmektedir. Bunu da elinde Bitcoin olan bir alıcının, ancak Bitcoin üzerinden satış yapabildiği yerlerden mal veya hizmet alabildiği, Bitcoin'i ödeme aracı olarak kabul etmeyen bir yerden alım yapamayacağı şeklinde açıklamaktadır. Hukuki açıdan yapılan çalışmaların da ele alındığı çalışmada, genel olarak kesinleşmiş bir yasal düzenlemenin bulunmadığı da vurgulanmaktadır.

Seetharaman vd. (2017) tarafından yapılan çalışmada da kara para aklamada Bitcoin ve Linden Doları'nın kullanımdan kaynaklanan riskler araştırılmıştır. Bitcoin'in sadece ödemelerin yapılma biçiminde devrim yaratmayacağı, aynı zamanda Euro ve Yuan kaynaklı zorluklarla karşı karşıya olan USD gibi dünya para birimlerinin geleceğini etkileme potansiyeline sahip olacağı savunulan çalışmada, kripto para birimlerinin yükselişinin USD için yaşanan zorluklara yeni bir boyut katacağı öne sürülmüştür. Çalışmada küresel finansın çeşitli alanlarında ivme kazanan Bitcoin'i (BTC) çeviren çok sayıda faktör ve ne kadar yıkıcı olduğunu anlamak amaçlanmıştır.

Weber (2014) Bitcoin ile paranın meşruiyet krizi konusunu incelediği çalışmasında mevcut finansal sistemle Bitcoin ödeme sisteminin karşılaştırmasını yapmıştır. Lo ve Wang (2014) sanal para birimi olarak Bitcoin'i inceledikleri çalışmada itibari paranın gerektirdiği değişim aracı, hesap birimi ve değer deposu gibi işlevlerin Bitcoin ile nasıl karşılandığı açıklanmakta, gelecekte Bitcoin'in ödeme sistemlerinde önemli bir alternatif oluşturacağı belirtilmektedir.

Yermack (2013)'e göre Bitcoin, gerçek para birimlerindeki değer saklanması, değişimde aracı olunması ve hesap birimi olunması gibi fonksiyonları karşılamada yetersizdir. Geleneksel para birimleri karşısında Bitcoin'in oynaklığı daha fazladır. Yermack'a göre Bitcoin'in geleneksel para birimlerinin kurları ve altınla ilişkisi sıfıra yakındır ve bundan dolayı risk yönetimi ile hedge yapılması faydasızdır.

Plassaras (2013) ortaya çıkan dijital para birimlerinin uluslararası döviz değişimi üzerindeki potansiyel olarak istikrarsızlaştırıcı etkilerini incelemek üzere yaptığı

araştırmada Bitcoin'e odaklanmıştır. Araştırmacıya göre döviz kurlarının istikrarını koordine etmekten sorumlu kurum olan Uluslararası Para Fonu (IMF), Bitcoin'lerin döviz piyasasında yaygın bir şekilde kullanımını idare etmek için yeterli donanıma sahip değildir. Ayrıca Bitcoin kullanıcıları tarafından bir para birimine spekülatif saldırı yapılması durumunda IMF müdahale edemeyecektir. Araştırmacı, böyle bir saldırı olması durumunda IMF'ye müdahale etme izni verebilecek iki sözleşme maddesi önermektedir.

Segendorf (2014) genel olarak sanal paraları ele aldığı çalışmasında üç grup üzerinden bir tanımlama yapmış, Bitcoin'e odaklanarak özelliklerini açıklamıştır. Araştırmacıya göre merkez bankaları tarafından kripto paralar bir para gibi görülmemekte, çoğunlukla finansal varlık olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca sanal paraların finansal piyasalardaki kullanımını çok kısıtlı olduğu için piyasaların sanal paralardan etkilenmeyeceği ileri sürülmüştür.

Atik vd. (2015) Bitcoin zeline kripto paraların döviz kurlarına etkisini inceledikleri çalışmada Bitcoin'in uygulamadaki finansal politikalar karşısında bir tepki olarak doğduğunu, kısa zamanda ilgi gördüğünü ve yayıldığını belirtmişlerdir. Bitcoin'in yaygınlaşmasında bankalar tarafından uygulanan aracılık komisyon ücretlerinin de büyük etkisi olduğunu belirten araştırmacılar, 2009-2015 yılları arası Bitcoin fiyatlarıyla dünyada çok kullanılan çapraz kur fiyatlarının etkileşimini Granger nedensellik analizine tabi tutmuşlardır. Araştırma sonucunda Bitcoin ve Japon Yeni arasında bir ilişki olduğu, birbirlerini gecikmeli olarak etkiledikleri tespit edilmiştir. Nedensellik ilişkisinin tek yönlü olduğu ve Japon Yeni'nden Bitcoin'e doğru olduğu belirlenmiştir.

Dwyer (2015) Bitcoin ekonomisini ve benzeri sanal para birimlerini incelediği çalışmada eşler arası ağ ve açık kaynaklı yazılım teknolojilerinin kullanımının ve üretilen miktarın sınırlandırılmasının, dijital para biriminin pozitif bir değere sahip olduğu bir denge yaratabileceğini açıklamaktadır. Ayrıca broker veya diğer aracılardan bulunmadığı Bitcoin'de bilgisayarlı piyasalarda 7/24 ticaretin yükselişini özetlemekte, Bitcoin'deki ortalama aylık getiri oynaklığının, altın veya dolar cinsinden bir dizi yabancı para biriminden daha yüksek olduğu sonucuna varmaktadır.

Chu vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada Bitcoin döviz kurunun istatistiksel analizi ele alınmıştır. Araştırmada Bitcoin döviz kurunun ABD Doları karşısındaki log

getirilerinin istatistiksel bir analizi yapılmış, finasta en popüler parametrik dağıtımlardan on beşi, günlük getirilere uydurulmuştur. Genelleştirilmiş hiperbolik dağılımın en iyi uyumu sağladığı gösterilen çalışmada döviz kurunun gelecekteki değerleri için tahminler verilmiştir.

Loseva (2016) tarafından Bitcoin'in Rus ekonomisi üzerindeki etkisi araştırılmış, bu amaçla çeşitli regresyon modelleri oluşturularak en uygun olanı seçilmiştir. Gerçek verilerin analizi sonucunda araştırmacı, Bitcoin'in Rus ekonomisinde olumsuz bir etkisi olmadığını tespit ederek yasaklanmaması gerektiği sonucuna varmıştır.

Szetela vd. (2016) Bitcoin ile küresel para birimleri arasındaki bağımlılığın analizini yapmışlardır. Araştırmada Bitcoin ile Dolar, Euro, İngiliz Sterlini ve Çin Yuanı ve Polonya Zlotisi gibi önde gelen para birimleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amaçlanmıştır. Koşullu ortalama ve varyansı modellemek ve analiz etmek için ARMA ve GARCH modellerinin kullanıldığı çalışmada GARCH modellerinin uygulaması sonucunda Bitcoin ile ABD Doları, Euro ve Yuan arasındaki koşullu varyansda bir miktar bağımlılık tespit edilmiş, ARMA analizinde ise Bitcoin ile diğer bağımlı değişkenler arasında hiçbir ilişki bulunamamıştır.

Bhattacharjee (2016) Bitcoin ile Dolar, Euro ve Ruble ilişkisini istatistiksel olarak incelediği çalışmada 2012-2013 dönemini ele almıştır. Araştırma sonucunda Bitcoin'deki fiyat değişimlerinin incelenen para birimlerindeki değişimlere göre çok daha yüksek olduğu, aralarında da istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir.

İçellioğlu ve Öztürk (2017a), seçili döviz kurlarıyla Bitcoin arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. 2013-2017 yılları arasını baz alan çalışmada Bitcoin'i karşılaştırmak için USD, Euro, Pound, Yen ve Yuan seçilmiştir. Yapılan analizler sonucu Bitcoin'in seçilen bu para birimleri ile aralarında herhangi bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir.

Li ve Wang (2017) kripto para birimi döviz kurlarının teknolojisi ve ekonomik belirleyicilerini Bitcoin örneği üzerinden inceledikleri çalışmada Bitcoin döviz kurunu ABD Dolarına karşı belirleme konusunda teori odaklı ampirik bir analiz yapmışlardır. Sabit ve durağan olmayan zaman serilerinin bir karışımında birlikte bütünleşmeyi ele almak için, tahminde sınır testi yaklaşımı ile otoregresif dağıtılmış gecikme (ARDL)

modeli kullanılmıştır. Araştırma sonucunda kısa vadede Bitcoin döviz kurunun ekonomik temeller ve piyasa koşullarındaki değişikliklere uyum sağladığı, uzun vadeli ise duyarlılığın daha az olduğu tespit edilmiştir.

4.1.3. Bitcoin, BlockChain ve Madencilik Konusunda Çalışmalar

Bitcoinin teknolojik özellikleriyle ilgili birçok akademik çalışma bulunmaktadır. Bitcoin ağı, teknik olarak sistemin nasıl işlediği konusunda yapılan çalışmalara aşağıdaki örnekler verilebilir:

- Reid ve Harrigan (2011) Bitcoin'in anonimliğini incelemiş, Bitcoin ağının topolojik yapısını analiz ederek sistemin eşler arası iletişimde genel anahtarları sadece o kullanıcının düğümünde depoladığını, her kullanıcıya gerektiği kadar açık anahtar oluşturma izni verildiği için dış saldırılara karşı güvenilir bir ağ yapısının olduğunu ortaya koymuşlardır.
- Grinberg (2011) Bitcoin ekosistemini incelemiş, sanal dünya ticaret pazarı için önemli bir oyuncu olma potansiyeli olduğunu belirtmiştir. Potansiyel teknoloji arızalarını, anonimlik hatasını ve hırsızlıkların nasıl önlenebildiğini ele aldığı çalışmada, sanal para sistemlerine ilişkin yasal sorunlara da değinmiştir.
- Vranken (2017) Bitcoin ve blok zincirlerin sürdürülebilirliğini incelediği çalışmada, sistemdeki işlemlerin merkezi olmayan eşler arası ağda depolandığını belirtmekte, blok zincir olarak adlandırılan sistemin güvenliğinin bitcoin madenciliği için işlem yoğunluklu bir algoritmaya bağlı olduğunu ifade etmektedir. Araştırmacı, algoritmaların çözümlenme sürecinin yüksek enerji gerektiğinden ve gerçekte tüketilen enerji miktarının tartışma konusu olduğundan yola çıkmakta, enerji tüketiminin 100-500 MW arasında olduğunu ileri sürmekte, sonuçta daha az enerji gerektiren alternatif planlardan bahsetmektedir.
- Decker ve Wattenhofer (2013) tarafından yapılan çalışmada Bitcoin'in işlemleri yaymak için çok sekmeli bir yayını nasıl kullandığı ve defter kopyalarını güncellemek için ağ üzerinden blokları nasıl kullandığı analiz edilmiştir.

Araştırmada ağdaki yayılma gecikmesinin öncelikli nedeninin blok zincir çatalları olduğu, bu çatallardan kaçınmak gerektiği ileri sürülmüştür.

- Underwood (2016) Blockchain teknolojisinin uygulamalarda devrim yaratma ve dijital ekonomiyi yeniden tanımlama potansiyeline sahip olduğunu belirttiği çalışmada, blok zincir teknolojisinin dağıtılmış defter teknolojisi olarak da bilindiğini belirterek sistemin çalışmasına ilişkin teknik bilgileri açıklamaktadır.
- Dos Santos (2017) Bitcoin ve Blockchain teknoloji felsefesi üzerine yaptığı çalışmada Blockchain teknolojisinin felsefesinin diğer şeylerin yanı sıra, blockchain ontolojisi, nasıl karakterize edilebileceği, nasıl yaratıldığı, uygulandığı ve benimseneceği, dünyada nasıl işlediği ve zaman içinde nasıl geliştiği ile ilgili olduğunu belirtmektedir. Araştırma sonucunda blok zincirinin algoritmik olarak karmaşık olarak kabul edilebileceğini ancak çok yüksek düzeyde karmaşık bir sistem olmadığını ve kaotik bir rejime girme olasılığının düşük olduğunu sonuçlarına ulaşılmıştır.
- Hui vd. (2017) Bitcoin Blockchain'in ölçeklendirme teknolojisi üzerine yaptıkları araştırmada Bitcoin ağının işlem hacminin çok sınırlı olmasından ve bilgi işlem performansının zorluklarından yola çıkılarak blok zincir kapasitesinin artırılması amaçlanmıştır. İlk olarak, Bitcoin'in mevcut ağ durumu hakkında bir araştırma yapılmış ve işlem gecikmeleri, Bitcoin işlem verilerine göre analiz edilmiştir. İkinci olarak, zincir üzerinde ölçeklendirme önerileri yapılmış, önerilerin fizibilitesi ve etkinliği analiz edilmiştir. Üçüncü olarak zincir dışı ölçeklendirme önerilerinin mekaniği ve etkileri incelenmiş, son olarak, zincir içi / zincir dışı ölçeklendirme tekliflerinin avantaj ve dezavantajları belirlenerek topluluk gereksinimlerini karşılayan bir ölçeklendirme yol haritası önerilmiştir.
- Androulaki vd. (2013) Bitcoin'in gizlilik hükümlerini araştırdıkları çalışmada, Bitcoin ağını analiz ederek kullanıcı gizliliğinin yeterince sağlanmadığını, kullanıcıların da %40'a yakınının Bitcoin tarafından önerilen gizlilik protokollerini benimsemediğini ileri sürmüşlerdir.

- Velde (2013) Bitcoin'in yasadışı faaliyetler dışında sınırlı bir kullanımı olduğunu ileri sürdüğü çalışmada, Bitcoin'in geleneksel ve düzenlenmiş kanalların dışına para transfer etmek için bir araç olarak ve muhtemelen spekülasyon bir yatırım fırsatı olarak kullanıldığını belirtmektedir.
- Ober vd. (2013) tarafından yapılan çalışmada Bitcoin işlem grafiğinin yapısı ve anonimliği incelenmiştir. Bitcoin'in farklı kullanıcılar arasında anonim ödeme işlemleri yapmak için eşler arası bir ağ kullandığını belirten araştırmacılar, kullanılan Bitcoin istemcilerinde merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymadan çift harcamayı önlemek için ağın her bir düğümünde tam işlem geçmişinin mevcut olduğunu, bunun da ağ yapısı, ağ dinamikleri ve ima edilen anonimlik zorlukları üzerine deneysel araştırmalar için değerli bir kaynak oluşturduğunu ifade etmektedirler. Araştırma sonucunda ağın bazı özelliklerinin anonimliği artırdığı, bazılarının ise azalttığı tespit edilmiştir.
- Ron vd. (2014) Bitcoin ağının en popüler sanal para ağı olduğunu, Bitcoin ekosisteminin en aktif kısımlarından birinin yüksek oranda yasa dışı madde ve hizmetlerin ticaretinin yapıldığı bir İpek Yolu pazarı olduğunu belirttikleri çalışmada, 2013 yılının Ekim ayında FBI tarafından tutuklanan Ross William Ulbricht adlı 29 yaşındaki kişinin elindeki büyük Bitcoin varlığını nasıl edindiği, yetkililerden nasıl saklamaya çalıştığı açıklanmıştır. Yapılan analiz, veri madenciliği tekniklerinin büyük ödeme sistemlerini ve özellikle Bitcoin şeması tarafından sağlanan türde halka açık işlem grafiklerini analiz etmedeki gücünü ortaya koymaktadır.
- Maurer vd. (2013) tarafından Bitcoin'in pratik önemini araştırıldığı çalışmada kullanıcıların gizliliğini tehdit ettiği, kişisel özgürlüğünü sınırladığı, devlet ve kurumsal gözetim yoluyla paranın değerini baltaladığı görülen para birimlerine ve ödeme sistemlerine Bitcoin'in önemli bir alternatif oluşturduğu belirtilmektedir. Araştırmada Bitcoin'in gizliliği, değeri ve gücü incelenmektedir.
- Eyal vd. (2014) Bitcoin madenciliğinin savunmasız yönlerini incelemişlerdir. Bitcoin güvenliğinin madenciler denilen katılımcılar tarafından yürütülen, blok

zincirini koruyan dağıtılmış protokole kritik bir şekilde dayandığını belirten araştırmacılar, Bitcoin madenciliği protokolünde uyumlu olmayan noktaları inceleyerek sistem güvenliğinin tehlikeli olabilecek durumlarını ortaya koymuşlardır.

- Polasik vd. (2015) Bitcoin'in ödeme ve yatırım özelliklerinin e-ticaretin yürütülmesi üzerindeki etkilerini kapsamlı bir ampirik çalışmada ele almak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bitcoin'in kullanıcılar tarafından benimsenmesini ve fiyat oluşumunu araştıran çalışmada Bitcoin getirilerinin esas olarak popüleritesinden, kripto para birimi hakkındaki gazete raporlarında ifade edilen duyarlılığa ve toplam işlem sayısına bağlı olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada ülke, müşteri ve şirkete özgü özelliklerin Bitcoin'e atfedilen satış oranıyla nasıl etkileşime girdiği de incelenmiştir.
- Böhme vd. (2015) tarafından yapılan ve Bitcoin ekonomisi, teknolojisi ve yönetim içerisindeki önemini ele alan çalışmada Bitcoin'in geleneksel finansal sistem ve reel ekonomi ile etkileşime girdiğinde ortaya çıkabilecek riskler ve yasal sorunlar ortaya konulmuş; Bitcoin'in genel tasarım ilkeleri ve özellikleri teknik bilgisi yetersiz düzeydeki kitleler için açıklanmış, özellikle yönetim açısından yasal süreçlere değinilmiştir.
- Harvey (2014) tarafından Bitcoin efsanelerinin ve gerçeklerinin ele alındığı çalışmada piyasada fiziksel bitcoinlerin olduğu, Nakamoto'nun Bitcoin kurucusu olduğu, genel olarak yasa dışı faaliyetlerde kullanıldığı, ağda güvenlik eksikliklerinin olduğu, madenciliğin enerji israfına yol açtığı, ekonomik güç olamayacak bir hacme sahip olduğu, uzun süreli yaşayamayacağı ve Bitcoin'in sadece başka bir para birimi olduğu ile ilgili sekiz iddia ele alınmıştır.
- Badev ve Chen (2014) tarafından çalışmada Bitcoin'in teknik olarak arka planı ve verileri nasıl işlediği araştırılmıştır. Araştırmada işlem süreçleri, kriptoloji ve dağıtık defter yapısı incelenmektedir.
- Tschorsch ve Schewermann (2016) tarafından yapılan çalışmada bitcoin protokolü ve temel yapı taşları anlatılmıştır.

- Sorgente ve Cibils (2014) Bitcoin ağının yapısı ile fiyat arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarında Bitcoin ağını olduğu gibi işlem ağı olarak analiz etmişlerdir. Araştırmacılar ağdaki düğümler ile aramaların Bitcoin fiyatı üzerinde etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

4.1.4. Bitcoin ile İlgili Diğer Araştırmalar

Angel ve McCabe (2015) ödeme sisteminde etik konusunu ele aldıkları çalışmada geleneksel ödeme sistemleri ile Bitcoin örneğinden hareketle sanal para ödeme sistemini karşılaştırmışlardır. Araştırma sonucunda Bitcoin ödeme sisteminin teknolojik açıdan olduğu gibi etik açıdan da bir evrim olduğu ileri sürülmüştür.

Kien-Meng Ly (2014) Bitcoin'in yasal boyutunu ele almış, hukuki sistemde Bitcoin gibi sanal para birimlerinin nasıl kullanılabileceğini, ABD'de Bitcoin ile ilgili devlet tarafından yapılmaya çalışılan faaliyetleri, bu faaliyetlerin Bitcoin'in geleceği için hangi anlamlara geldiğini incelemiştir.

Ali vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada dağıtık küresel eşler arası sanal para biriminin tehlikeleri incelenmiştir. Araştırmacılar Bitcoin'in artan popülerliği sonrası yasa dışı kullanım açısından da çekiciliğinin arttığını, suçlular için kazançlı bir hedef oluşturduğunu belirtmektedirler. Araştırmada karanlık piyasalar ve bitcoin hırsızlığı gibi Bitcoin ile ilgili suçların manzarası incelenmekte, vergi kaçakçılığı ve kara para aklama dahil olmak üzere gelecekteki olası olasılıklar hakkında yorumlar yapılmaktadır.

Buchholz vd. (2012) yaptıkları çalışmada Bitcoin'in spekülatif olup olmadığını araştırmışlardır. Araştırmacılar ARCH/GARCH modellerini çalıştırarak Bitcoin fiyatında zirve öncesi oynaklığın fiyat üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve olumlu etkisi olduğunu görmüşlerdir. Bunun mantıklı olduğunu ifade eden araştırmacılar, kısa vadede çok kazanmak üzere Bitcoin'in bir fırsat olarak görüldüğünü belirtmektedirler.

Garcia vd. (2014) sosyo-ekonomik sinyallerin Bitcoin ekonomisine etkisi, fiyat balonlarının oluşmasında sosyal etkileşimin rolü üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bitcoin üzerine odaklanılan çalışmada büyük veri kümelerinden çevrimiçi alışverişlerde fiyat, çevrimiçi sosyal medyadaki ağızdan ağıza iletişim hacmi, bilgi arama hacmi ve kullanıcı

tabanı büyümesi olmak üzere dört sosyo-ekonomik sinyalin ölçümü yapılmıştır. Araştırmacılar sosyal medyada popülerliğin artmasının Bitcoin'i daha üst sıralara taşıdığını, ilgi artışıyla Bitcoin alımlarının da arttığını, bunun da fiyatlara yansındığını ileri sürmüşlerdir.

Cheah ve Fry (2015) Bitcoin piyasalarında spekülative balonların olup olmadığını Bitcoin'in temel değerlerine yönelik ampirik bir araştırma yaparak incelemişlerdir. Araştırma sonucunda Bitcoin fiyatlarının önemli bir spekülative bileşen içerdiği, Bitcoin piyasalarının balonlara açık olduğu ve temel değerinin sıfır olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Ciaian vd. (2016) Bitcoin fiyat oluşumunun ekonomisini araştırdıkları çalışmada 2009-2015 yılları arası günlük verileri kullanmış, zaman serisi analitik mekanizmaları uygulanmıştır. Araştırma sonucunda yatırımcılar ve kullanıcılar için piyasa güçlerinin ve Bitcoin çekiciliğinin, Bitcoin fiyatı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu, ancak zaman içinde farklılaştığı görülmüştür.

Bouoiyour and Selmi (2015) tarafından ARDL sınır testi yöntemi aracılığıyla Bitcoin fiyatının ana belirleyicilerini tespit etmek üzere bir çalışma yapılmıştır. Araştırma sonucunda Bitcoin'in son derece spekülative davrandığı, Shanghai borsasına ve hash oranına bağımlı olduğu tespit edilmiş, Bitcoin'in güvenilir bir sığınak olduğuna dair bir işarete rastlanmadığı belirtilmiştir.

Vockathaler (2015) Bitcoin fiyatlarının derinlemesine analizini yaptığı çalışmada öncelikle Bitcoin fiyatlarına yönelik yapılan ampirik çalışmaların sonuçlarındaki tutarsızlığa dikkat çekmekte, bunun da Bitcoin'deki fiyat dalgalanmalarını etkileyen faktörlerle ilgili kesin sonuçlar çıkarmayı zorlaştırdığını belirtmektedir. Konuyla ilgili önceki çalışmaları incelemeyi ve çalışmaların kendi dönemlerindeki bulgularının geçerli olup olmadığını değerlendirmeyi, ayrıca Bitcoin fiyatını etkileyen uzun vadeli faktörleri araştırmayı amaçlayan çalışmanın bulgularına göre önceki araştırmalardan bazılarının sonuçlarında, yeniden test edilme sonrası büyük ölçüde farklılıklar bulunmuştur. Ayrıca Bitcoin fiyatlarındaki dalgalanmaların çoğunun beklenmedik şoklardan geldiği belirlenmiş, GARCH modeli kullanılarak bu şokların etkisi yakalanmıştır. Araştırma sonucunda Bitcoin fiyat dalgalanmalarına açık ara en büyük katkısı olduğu sonucuna varılmıştır.

Cheung vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada kripto para balonları incelenmiştir. Araştırmacılar Bitcoin'in herhangi bir zamanda patlamaya hazır kabarcıklarla karakterize edildiği iddialarını incelemek üzere Mt.Gox borsasının verilerini araştırmışlardır. Yapılan araştırmada 2010-2014 döneminde kısa vadeli bir dizi baloncuk tespit edilmiş, 2011-2013 döneminde ise üç büyük balon bulunmuştur.

Baur vd. (2017) tarafından yapılan çalışmada Bitcoin'in spekülative bir varlık mı olduğu, yoksa bir değişim aracı mı olduğu araştırılmıştır. Araştırmacılar Bitcoin'in istatistiksel özelliklerini analiz etmiş ve hem normal zamanlarda hem de finansal kriz dönemlerinde hisse senetleri, tahviller ve emtialar gibi geleneksel varlık sınıflarıyla ilintisiz olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca Bitcoin hesaplarının işlem verilerinin analizi sonucunda, Bitcoin'lerin esas olarak spekülative bir yatırım olarak kullanıldığını ve alternatif bir para birimi ve değişim aracı olarak kullanılmadığını tespit etmişlerdir.

Gültekin (2017) tarafından yapılan çalışmada turizm endüstrisi için Bitcoin'in alternatif ödeme aracı olma durumu incelenmiştir. Kripto para birimlerini inceleyen, çalışma mekanizmaları, güvenlikleri ve anonimlikleri konusunda bilgilendirme yapan çalışmada kripto paraların turizm endüstrisinde hangi düzeyde kullanıldığı araştırılmıştır.

4.2. Analizler ve Bulgular

Bu çalışmada Bitcoin fiyatlarının borsa ve döviz kurları ile ilişkileri analiz edilmektedir. Bu kapsamda önce Borsa İstanbul BIST 100 endeksi ile Bitcoin fiyat ilişkisi, daha sonra seçilmiş döviz kurları ile Bitcoin fiyat ilişkisi üzerine analizler yapılmıştır.

4.2.1. Bitcoin-BIST 100 Analizi

Bitcoin fiyatları ile BIST 100 arasındaki ilişkinin analizine yönelik kurulan hipotez aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

H_0 : Bitcoin fiyatlarının BIST 100 endeksiyle anlamlı bir ilişkisi vardır.

H_1 : Bitcoin fiyatlarının BIST 100 endeksiyle anlamlı bir ilişkisi yoktur.

Hipotezlerin test edilmesinde yapısal kırılmalı zaman serisi kullanılmıştır. Metod olarak öncelikle analizde kullanılan veri seti ile ilgili bilgiler verilmiş, daha sonra

belirlenen hipotez doğrultusunda bir model kurulmuştur. Durağanlık testleriyle modeldeki değişkenlerde birim kök olup olmadığı araştırılmış, daha sonra yapısal kırılmayla ilgili eşbütünleşme ve nedensellik analizlerine geçilmiştir.

4.2.1.1. Veri Seti ve Model

Veri seti olarak 02.02.2012 – 01.09.2020 tarihleri arasındaki günlük Bitcoin fiyatı ve günlük BIST100 endeks değeri alınmıştır. Bitcoin'in günlük fiyat verileri için <https://tr.investing.com/> sitesinde yayınlanan veriler çekilmiştir. Veri setinin başlangıç tarihi de, ilgili sitedeki Bitcoin fiyatlarının 2012 yılının Şubat ayının 2'sinde başlamasından dolayı 02.02.2012 olarak belirlenmiştir. Analizlerle ulaşılabilecek sonuçları yorumlamada kolaylık sağlamak ve değişkenleri küçültmek amacıyla Bitcoin verilerinin belirli bir tabanda logaritmaları alınarak logaritmik dönüşüm yapılmıştır. Logaritmik dönüşüm sonucunda verilerde bilgi kaybı oluşmamakta, otokorelasyonla ilgili sorun azalmakta ve veri serileri normal dağılıma daha uygun hale gelmektedir (Dirican vd., 2017).

Veri setinin ikinci aşamasında, aynı site üzerinden BIST 100 endeks değerleri çekilmiş, logaritmik dönüşleri yapılarak analizlerde kullanılacak hale getirilmiştir. Borsaların hafta sonu işlem yapmamasından dolayı her iki veri setini uyumlandırmak üzere önceki günün kapanış endeksi değeri ile hafta sonu verileri oluşturulmuştur.

Çalışmanın temelinde Bitcoin fiyatının BIST 100 endeksi ile ilişkisine bakılmasından dolayı Bitcoin fiyatı bağımsız değişken, BIST 100 endeksi ise bağımlı değişken olarak belirlenmiştir. Borsa İstanbul'da ciddi düzeyde yabancı yatırımcının bulunmasından dolayı Bitcoin fiyat değişimlerinin bu yatırımcılar üzerinde de etkisi olacağından dolayı model, aşağıdaki şekilde kurgulanmıştır.

$$BIST_t = \beta_0 + \beta_1 BTC_t + \varepsilon_t$$

4.2.1.2. Yapılan Analizler

Bu bölümde yapısal kırılmayı olanaklı kılan zaman serisi analizi yapılmıştır. Öncelikli olarak veri setinde durağanlık derecesini test etmek için Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP), daha sonra ise yapısal kırılmaya olanak sağlayan

Zivot-Andrews birim kök testleri yapılmıştır. Birim kök testleri sonuçlarından hareketle değişkenlerin uzun dönem eşbütünleşme ilişkisini test etmek üzere Engle-Granger ve yapısal kırılmalı eşbütünleşme testi Gregory-Hansen analizleri yapılarak sonuçlar karşılaştırılmıştır. Değişkenlerin aralarındaki nedenselliği analiz etmek için ise Toda-Yamamoto testi yapılmıştır. Testler sonucunda ulaşılan bulgularla ilgili yorumlar yapılarak analiz tamamlanmıştır.

4.2.1.3. Birim Kök Testleri

Durağanlık analizi, ekonometri konularında analiz yapmadan değişkenlerin birim kökünü tespit etmek üzere yapılır. Ayrıca Granger ve Newbold (1974) tarafından tespit edilen birim kökün bulunduğu serilerin analizlerindeki sahte regresyon sorununu ortadan kaldırmak için de durağanlık testlerinden yararlanılmaktadır. Araştırmacılar, sahte regresyonun sonuçlarda yanlışlıklar oluşmasına yol açabileceğini göstermişlerdir. İncelenen değişkenlerin birbirleriyle anlamlı ilişkilerinin var olup olmadığından bahsetmeden önce birim kök sorunu çözülmelidir. Aksi durumda bulunacak sonuçların ve yapılacak yorumların hatalı olma olasılığı olacaktır (Harris ve Sollis, 2003). Ekonometrik testler yapılırken zaman serileri kullanıldığında varyansın ve ortalama değeri zamanla değişmeyen iki dönemli kovaryansın sadece iki dönem arası uzaklık ile bağlantılı olması durumunda değişkenlerde birim kök bulunmamaktadır (Gujarati, 2003).

Veri setinde bulunan serilerde durağanlık testi için ADF ve PP birim kök test analizleri yapılmış, sonuçları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Durağanlık Test Sonuçları

		Değişkenler	ADF	PP			Değişkenler	ADF	PP
Düzey	Sabit	LGBTC	-0.59(0)	-0.61(10)	Birinci Farklar	Sabit	LGBTC	-45.97(0)	--45.82(10)
			[0.7386]	[0.8325]				[0.0001]*	[0.0001]*
		LGBIST	-1.31(0)	-1.32(5)			LGBIST	-45.72(0)	-47.51(6)
			[0.5886]	[0.5738]				[0.0001]*	[0.0001]*
	Sabit+Trend	LGBTC	-1.19(0)	-1.32(10)		Sabit+Trend	LGBTC	-45.65(0)	-45.70(10)
			[0.8827]	[0.8662]				[0.0000]*	[0.0000]*
		LGBIST	-2.31(0)	-2.33(3)			LGBIST	-45.61(0)	-45.61(6)
			[0.4437]	[0.4376]				[0.0000]*	[0.0000]*

*: %1 düzeyinde anlamlılık; (değer): Uygun gecikme uzunluğu; [değer]: Olasılık değeri

Tablo 3’de görülen sonuçlarda düzey değerleri açısından ADF ve PP sonuçlarının mutlak değerleri, sabit ve sabit+trendli modellerdeki seriler açısından kritik değerlerden küçüktür. Bu da düzey değerleri açısından serilerin durağan olmadığı anlamına gelmektedir. Düzeyde durağanlık tespit edilemediğinde birinci dereceden farklar alınarak tekrar durağanlık testi yapılmaktadır. Bundan dolayı LGBTC ve LGBIST serilerinin birinci derece farkları alınarak yeniden ADF ve PP testi yapılmıştır. Farklar üzerinden sonuçlara bakıldığında ADF ve PP değerlerinin %1 anlamlılık düzeyi ile kritik değerlerden büyük oldukları görülmektedir. Bu da birinci dereceden farklar üzerinden sabit ve sabit+trendli modellerde durağanlığın olduğu anlamına gelmektedir. Durağanlığın olması, eşbütünleşme ve nedensellik analizlerinin sorunsuz şekilde yapılabileceğini göstermektedir.

Perron (1989) zaman serisi analizleri yapılırken kullanılan serilerin, seçilen zaman dilimi içerisindeki muhtelif olaylara bağlı olarak devingen olabileceği gibi durağan da olabileceğini belirtmektedir. Analizi yapılacak değişkenler ya da modellerde kullanılacak sabit terimlerde veya eğimde doğal afetlerden, savaşlardan, terör olaylarından, sosyal veya ekonomik krizler gibi nedenlerden dolayı yapısal kırılmaların oluşabilme durumu vardır. Seçilen dönem içerisindeki verilere etkisi olabilecek kırılmaların dikkate alınmadığı çalışmalar, analizde kullanılacak testin güvenilirliğini ve gücünü azaltmaktadır. Bundan dolayı bu çalışmadaki analizlerde, yapısal kırılmaları içsel olarak değerlendiren Zivot-Andrews birim kök kırılma testinin uygulanmasına karar verilmiştir. Bu test, yapısal kırılmaların net bir şekilde belirlenemediği, kırılmaların içsel olarak belirlendiği süreci analiz etmektedir. Zivot-Andrews analizinde kullanılan üç durağanlık test modeli aşağıda görüldüğü gibidir (Zivot-Andrews, 2002):

$$\Delta y_t = \mu^A + \theta^A D U_t(\lambda) + \beta^A t + \alpha^A y_{t-1} + \sum_{j=1}^k C_j^A \Delta y_{t-j} + e_t \quad (\text{Model A})$$

$$\Delta y_t = \mu^B + \beta^B t + \gamma^B D T_t^*(\lambda) + \alpha^B y_{t-1} + \sum_{j=1}^k C_j^B \Delta y_{t-j} + e_t \quad (\text{Model B})$$

$$\Delta y_t = \mu^C + \theta^C D U_t(\lambda) + \beta^C t + \gamma^C D T_t^*(\lambda) + \alpha^C y_{t-1} + \sum_{j=1}^k C_j^C \Delta y_{t-j} + e_t \quad (\text{Model B})$$

Durağanlık testinin A, B ve C modellerinde düzey ve eğilim kırılmalarının analizleri yapılmaktadır. Verilerdeki her bir dönem, bir kırılma yılına denk gelmektedir. Bunun üzerinden geçici değişkenlerle α katsayısının at değeri bulunmaktadır. Bütün veriler üzerinde bu işlemler yapıldıktan sonra t değerleri karşılaştırılmakta, t'nin en düşük olduğu

yıl, yapısal kırılma yılı kabul edilmektedir. İşlemler sonucunda bulunan istatistiksel değerler, Zivot ve Andrews tarafından hazırlanan kritik değerler tablosuyla karşılaştırılarak karar sürecine geçilmektedir. Bu süreçte t'nin mutlak değerine bakılmakta, kritik değerden küçük olduğu durumda serinin birim kök içerdiğine karar verilmektedir (Korkmaz vd., 2008: 25).

Tablo 4. LGBIST Serisi İçin Zivot-Andrews Analizi

Model	Kırılma Yılı	t-İstatistiği	%1	%5
A	30.01.2015	-9,18*	-5,43	-4,62
B	29.01.2015	-9,08*	-4,87	-4,30
C	30.01.2015	-9,18*	-5,49	-5,27

*: %1 anlamlılık düzeyinde katsayılar istatistiksel olarak anlamlıdır.

BIST100 serisinin Zivot-Andrews analiz sonuçları incelendiğinde 2015 yılının yapısal kırılma yılı olduğu görülmektedir. Her üç modelde de t istatistik değerlerine göre BIST100 veri serisi %1 anlamlılık düzeyinde yapısal kırılmayla birlikte durağan bulunmuştur. 2015 yılı Ocak dönemindeki kırılmanın birçok nedeni olabilir. Özellikle geçmiş yılda yaşanan ekonomik sıkıntıların piyasalarda güvensizliğe yol açmış olabileceği ve bundan dolayı kırılma yaşanmış olabileceği söylenebilir.

Tablo 5. LGBTC Serisi İçin Zivot-Andrews Analizi

Model	Kırılma Yılı	t-İstatistiği	1%	5%
A	25.12.2014	-6,12*	-5,22	-4,73
B	25.04.2013	-5,61**	-4,87	-4,34
C	21.10.2014	-7,28*	-5,46	-5,11

*: %1 anlamlılık düzeyinde katsayılar istatistiksel olarak anlamlıdır.

** : %5 anlamlılık düzeyinde katsayılar istatistiksel olarak anlamlıdır.

Bitcoin serisinde kırılma dönemlerinin A ve C modellerinde 2014, B modelinde ise 2013 yılı olduğu, A ve C modellerinde katsayıların %1, B modelinde ise %5 anlamlılık düzeyinde olduğu, yapısal kırılmayla birlikte durağan olduğu görülmüştür. Sonuçlar LGBTC serisinin birim kök içermediğini göstermektedir. Kırılma dönemlerinden 2013'e bakıldığında Bitcoin'in genel olarak dünya piyasalarında Nisan ayında %71'lik değer kaybı yaşamasının, fiyatının Mart ayındaki 233 USD'den Nisan ayında 67 USD'ye düşmesinin kırılmadaki temel etken olduğu söylenebilir. Türkiye açısından bakıldığında 2013 yılının Aralık ayında yaşanan siyasal krizin ekonomik etkilerinin 2014 yılında bir

kırılmaya yol açtığı söylenebilir. Ayrıca Suriye’de yaşananlar, Suriyeli göçmenler için yapılan harcamaların ekonomik yansımaları gibi birçok neden de 2014 yılındaki kırılmanın nedenleri arasında sayılabilir.

4.2.1.4. Eşbütünleşme Analizi

Değişkenlerin uzun dönem ilişkilerinin belirlenmesinde eşbütünleşme testleri kullanılmaktadır. Ekonometrik çalışmalara genel olarak bakıldığında çoğunlukla Engle-Granger ve Johansen-Juselius eşbütünleşme testlerinin kullanıldığını görülmektedir. Her iki testin de ön koşulu, modeldeki değişkenlerin aynı derecede durağan olmasıdır. Bu çalışmada eşbütünleşme analizi için Engle-Granger testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Yapısal kırılmaların tespitinde ise Gregory-Hansen eşbütünleşme testi kullanılacaktır.

Engle-Granger eşbütünleşme testi, durağanlığın sağlandığı değişkenler arası aşağıdaki regresyon modelini kullanmaktadır (Yılancı, 2009):

$$Y_t = a_0 + a_1 x_1 + u_t$$

Testin bir sonraki aşaması, en küçük kareler yöntemiyle hata teriminin çıkartılması, bu terim de kullanılarak otoregresif modelin kurgulanması ve serinin durağanlığının tespit edilmesi aşamasıdır.

$$\Delta u_t = \Delta \rho u_{t-1} + e_t$$

Modeldeki ρ değişkeninin sıfır olması durumunda veri setinin birim kök içerdiğinden ve değişkenlerin arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinin görülmediğinden bahsedilebilir. Yapılan işlemler sonucunda ulaşılan istatistik değerleri, Engle-Granger (1987)’in makalesindeki benzetimlerden ulaşılan kritik değerlerle karşılaştırılır.

Tablo 6. Engle-Granger Eşbütünleşme Test Sonuçları (LGBTC-LGBIST)

ADF Test İstatistiği	Engle-Granger Eşbütünleşme Testi Kritik Değerleri		
-0,68	%1	%5	%10
	2,98	3,29	3,86

Tablo 6'daki sonuçlarda ADF'nin mutlak değeri Engle-Granger eşbütünlük testi kritik değerlerinden küçük çıkmıştır. Bu durum, modeldeki BTC ile BIST100 değişkenleri arasında uzun dönemli doğrusal ya da doğrusal olmayan bir ilişki olmadığını göstermektedir.

İkinci aşamada Gregory-Hansen eşbütünlük testi ile analiz yapılmıştır. Bu test, eşbütünlük ilişkisinde tek yapısal kırılmanın da dikkate alınmasını sağlamaktadır. Ampirik araştırmaların kullandığı temel eşbütünlük testleri, eşbütünlük vektörlerin zaman boyutu üzerinde değişmediği varsayımını kabul etmektedir. Buna karşılık Gregory-Hansen eşbütünlük testinde yapısal kırılmalar dikkate alınmakta, vektörün içsel olarak belirlenen kırılma zamanında değişebileceği belirtilmektedir. Gregory-Hansen'in eşbütünlük testinde kırılmaların eşbütünlükte olabileceği durumu gösteren alternatif bir hipotezleri bulunmaktadır. Testin üç modeli vardır. Bunlar sabitte kırılma, sabit+trendde kırılma ve rejimde kırılma modelleridir (Gregory ve Hansen, 1996):

Sabitte Kırılma $Y_{1t} = \mu_1 + \mu_2 \cdot \varphi_{\pi} + \alpha^T \cdot y_{2t} + et \quad t = 1,2,3 \dots, n$
 μ_1 : Kırılmadan önceki sabit
 μ_2 : Kırılmadan sonra sabitte meydana gelen değişme
 t : 0 ile 1 arasında yer alan kırılmanın zamanlamasını gösteren katsayı
 α^T : Açıklayıcı değişkenlere ait katsayı vektörü
 φ_{π} : kukla değişken.

Sabit ve Trendde Kırılma $Y_{1t} = \mu_1 + \mu_2 \cdot \varphi_{\pi} + \beta^T + \alpha^T \cdot y_{2t} + et \quad t = 1,2,3 \dots, n$
 β^T : Trendi temsil eden değişken

Rejim Değişimi $Y_{1t} = \mu_1 + \mu_2 \cdot \varphi_{\pi} + \alpha_1^T \cdot y_{2t} + \alpha_2^T y_{2t} \varphi_{1t} + et \quad t = 1,2,3 \dots, n$
 α_1 : Rejim değişimi öncesi eşbütünlük vektörü
 α_2 : Rejim değişimi sonrası eşbütünlük vektöründe meydana gelen değişme

Sabit+trendde kırılma modelinin sabitte kırılma modelinden farkı, kırılmayla birlikte trendin de değerlendirmeye alınması, yapılan analizde trenddeki kırılmaların da incelenmesidir.

Tablo 7. Gregory ve Hansen Eşbütünlük Test Sonuçları

Model	Kırılma Yılı	t-İstatistiği	%1	%5	%10
C*	23.06.2013	-3,46(2)	-5,09	-4,42	-4,29
C/T**	06.09.2013	-3,54(5)	-5,29	-4,84	-4,67
C/S***	25.04.2013	-3,62(16)	-5,36	-4,89	-4,72

(değer): Gecikme sayısı; * Sabitte kırılma; **Sabit+Trendde kırılma; *** Rejim değişimi

Tablo 7'deki sonuçlar, her bir model için en düşük ADF sonuçlarını, bu sonuçların kırılma yıllarını göstermektedir. Mutlak değerler üzerinden karşılaştırıldığında hesaplanan ADF değerlerinin tüm modellerde kritik değerlerden daha küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuçlardan hareketle BTC ile BIST100 değişkenlerinin arasında uzun dönemli bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Kırılma dönemlerine bakıldığında, özellikle 2013 yılının Nisan ayında BTC üzerinde yaşanan sert düşüşün etkisi olduğu söylenebilir.

Engle-Granger ve Gregory-Hansen eşbütünleşme testlerinin birlikte değerlendirilmesi yapıldığında her iki test sonucunun birbirini desteklediği, BTC ile BIST100 değişkenleri arasında uzun dönemli bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

4.2.1.5. Nedensellik Analizi

Zaman serisi verilerinin analizinde geçmiş dönem değerlerinin gelecek dönem değerlerini tahmin etmede kullanışlı olup olmadığını belirlemek üzere nedensellik testleri yapılmaktadır. Nedensellik testi ile iki değişkenin birbiriyle ilişkisinde zamana dayalı gecikmeli ilişki varsa, bu ilişkinin nedenselliğinin yönü istatistiksel olarak belirlenebilmektedir (Işığışık, 1994). Bu çalışmada Bitcoin ve BIST100 nedensellik ilişkisinin analizinde nedensellik testlerinden Toda-Yamamoto (1995) kullanılmıştır.

Nedensellik testinin araştırıldığı birçok çalışmada Granger nedensellik testi kullanılmıştır. Ancak Granger testinde değişkenler için eşbütünleşik olma koşulu aranmaktadır. Toda-Yamamoto testi ise değişkenler arası eşbütünleşik olma koşulu yerine model ve maksimum bütünleşme derecesinin doğru hesaplanmasını önemli bulmakta, bu özelliği ile Granger testinden ayrılmaktadır (Kızılgöl ve Erbaykal, 2008).

Toda ve Yamamoto (1995), serilerin durağan olmadıkları durumlarda da düzey değerlerinin bulunduğu VAR modeli tahmininin yapılabileceğini ve standart Wald testi uygulanabileceğini ileri sürmüşlerdir. Bu yöntemde Granger nedensellik testi için $[k+(dmax)]$ dereceden VAR modeli tahmini yapılmakta, katsayılar matrisindeki ilk k değere Wald testi uygulamaktadır. Toda ve Yamamoto (1995)'nin yaptıkları çalışmada serinin durağanlığına, trend durağanlığına ya da eşbütünleşikliğine dikkat edilmeden serinin k serbestlik derecesiyle asimptotik 2χ dağılımında olduğu gösterilmiştir. Formülde

tahmin edilen VAR modelindeki uygun gecikme uzunluğu k ile, modelde kullanılan değişkenlerin maksimum bütünleşme derecesi ise d_{max} ile gösterilmektedir. Bu yöntemde ilk aşamada, sistemdeki değişkenler için bütünleşme dereceleri tespit edilir. İkinci aşamada sistem tahmini yapılır. Uygun gecikme uzunluğu ve bütünleşme derecelerinin doğru şekilde belirlenmesi, sistemin başarısını doğrudan etkilemektedir. Toda ve Yamamoto'nun önerdiği yöntemde, birim kök ve eşbütünleşme özellikleri tespit edilirken kullanılan potansiyel eğilimli ön testlere gerek duyulmamaktadır. Bu da serilerin bütünleşme derecesinin hatalı belirlenmesi ile ilgili riski minimuma indirmektedir.

Toda-Yamamoto nedensellik analizi için öncelikle bütünleşme derecesini hesaplamak gerekmektedir. Bu çalışmadaki değişkenler BTC ve BIST100 endeksidir. Bu değişkenlerle ilgili ADF ve PP birim kök testi analizlerinde, değişkenlerin düzeyde birim kökleri olduğu, birinci dereceden farkları alındıktan sonra ise durağan oldukları tespit edilmiştir. Bundan dolayı çalışmada d_{max} bütünleşme derecesi 1 olarak alınmıştır.

Tablo 8. VAR Modeli LX-LGE Uygun Gecikme Uzunluğu

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-2641.382	NA	0.032182	2.364284	2.468758	2.526182
1	10249.38	25246.54	2.79e-07	-9.397837	-9.382734	-9.393249
2	10298.40	2.825487	2.81e-07	-9.394878	-9.368978	-9.385814
3	10325.72	4.234238	2.81e-07	-9.394297	-9.356642	-9.382254
4	10348.57	4.518977	2.82e-07	-9.391246	-9.346278	-9.374859
5	10359.22	7.026272	2.82e-07	-9.392834	-9.335977	-9.372427
6	10367.38	12.98371	2.83e-07	-9.392155	-9.327685	-9.368452
7	10372.88	15.89512	2.83e-07	-9.397863	-9.321561	-9.367854
8	10379.44	14.37864*	2.80e-07	-9.401174	-9.313389	-9.362862

Uygun gecikme uzunluğu hesaplaması sonucunda, durağanlık analizinde Schwarz bilgi kriterini dikkate alarak test yapıldığından dolayı, nedensellik testi için gecikme uzunluğu 1 olarak alınmıştır. Önceden belirlenen $d_{max}=1$ ile birlikte son duruma

bakıldığında $[k+(d_{max})]$ işleminde 1+1'den sonuç 2 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçtan hareketle ikinci dereceden VAR modeli belirlenerek nedensellik analizine geçilmiştir.

Tablo 9. Toda-Yamamoto Nedensellik Analizi Sonuçları

Temel Hipotezler	Gecikme Uzunluğu k=1 d _{max} =1	F-İstatistiği	P-Değeri	Sonuç
LGBTC \nrightarrow LGBIST	2	2.5821	0.2816	BTC fiyatından BIST100 endeksine doğru tek yönlü Toda ve Yamamoto nedensellik ilişkisi görülmemektedir.
LGBIST \nrightarrow LGBTC	2	7.2448	0.0168	BIST100 endeksinden BTC fiyatlarına doğru %5 anlamlılık düzeyinde tek yönlü Toda ve Yamamoto nedensellik ilişkisi vardır.

Tablo 9'da görülen değerler incelendiğinde BTC'den BIST100'e hipotezinde $p > 0,05$ olduğu için bu yönde bir nedensellik ilişkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır. BIST100'den BTC'ye doğru ise $p < 0,05$ olarak bulunmuştur. Bu sonuç BIST100 endeksinden BTC'e doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğunu göstermektedir. Bütünleşme derecesi 2'dir.

4.2.2. Bitcoin-Döviz Kurları Analizi

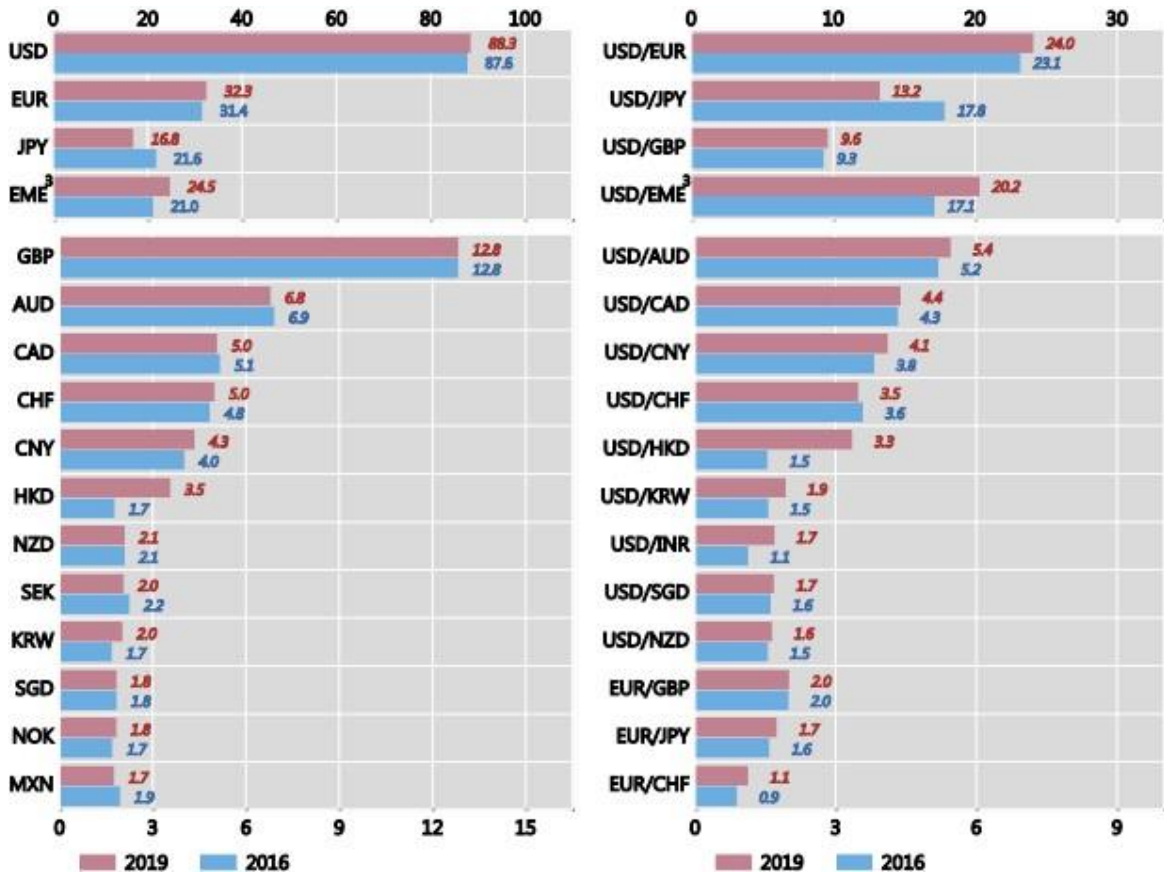
Çalışmanın bu bölümünde Bitcoin ile Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa Birliği, Japonya, İngiltere, Çin, Hindistan resmi para birimiyle arasındaki nedensellik ve eşbütünleşme ilişkisini test etmek amaçlanmıştır. Para birimleri seçilirken dünyada dolaşım hacmi en yüksek olan para birimleri ile Bitcoin ticaretinde en büyük payı olan Hindistan para birimi seçilerek Bitcoin ile seçili döviz kurları arasındaki ilişki tespit edilmeye çalışılmıştır. Bitcoin para birimini diğer kurları etkileyip etkilemediğini anlamak için zaman serisi analizi yapılmıştır. Dünyada işlem hacmi yüksek olan ve en değerli para birimlerini belirlemek maksatlı BIS tarafından her 3 yılda bir hazırlanan 2016 yılına ait rapor baz alınmıştır. Bitcoin ve diğer çapraz kurlara ait günlük kur verileri ise Bitcoin için 2014 Ocak-2020 Eylül tarihleri arasında www.investing.com veri tabanından ve döviz kuruna ait veriler TCMB www.tcmb.gov.tr elektronik veri dağıtım sisteminden alınmıştır. Araştırmada incelenen döviz kurları Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 10. Döviz Kurları

Para Birimi Kodu	Döviz Kuru
BTC/USD	Bitcoin/ABD Doları
EUR/USD	Euro/ABD Doları
JPY/USD	Japon Yeni/ABD Doları
GBP/USD	İngiliz Sterlini/ABD Doları
CNY/USD	Yuan Renminbisi/ABD Doları
INR/USD	Hindistan Rupisi/ABD Doları

Kaynak: <https://www.bis.org> Erişim Tarihi 12 Eylül 2020

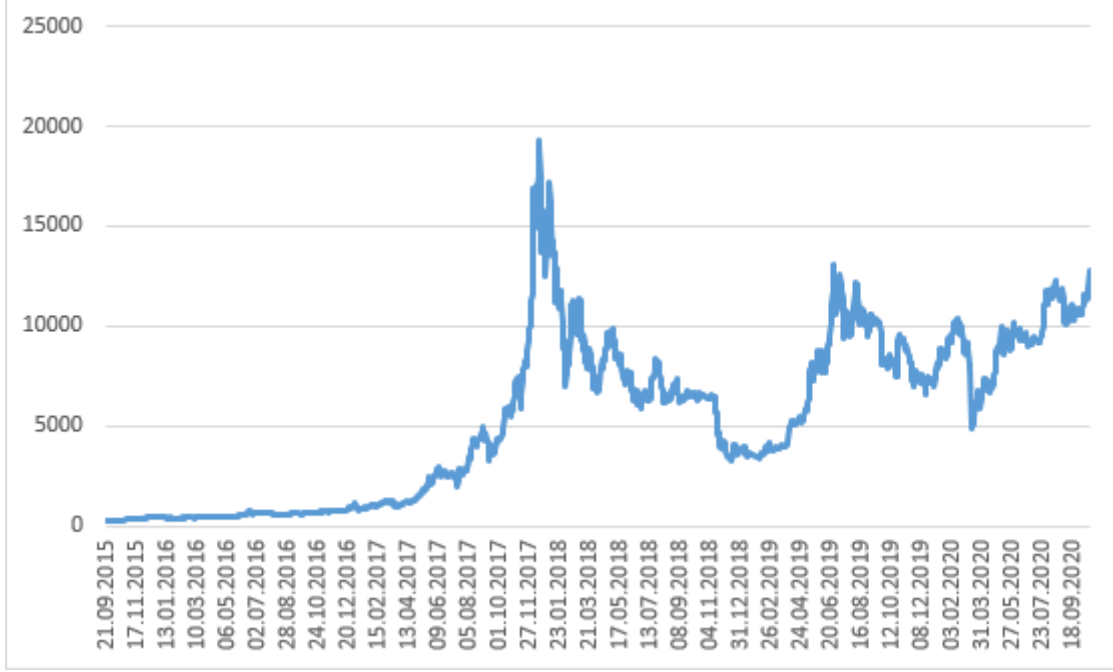
Şekil 6’da BIS 2016 Nisan ayı raporuna göre dünyada dolaşım hacmi en yüksek olan para birimleri sıralaması verilmiştir. Çalışma da Bitcoin borsa hacim büyüklüğü de dikkate alındığından Hindistan para birimi de dahil edilerek Bitcoin kuru ile seçili döviz kurları arasındaki ilişki incelenmiştir.



Şekil 6. Dünyada Dolaşımında En Çok Bulunan Para Birimleri Sıralaması

Kaynak: https://www.bis.org/statistics/rpfx19_fx.pdf

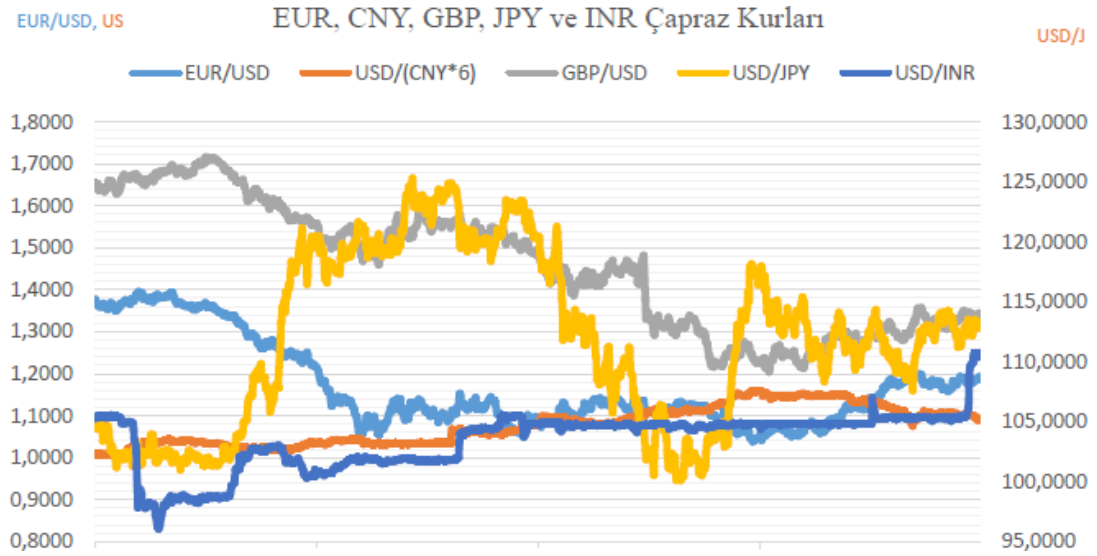
Şekil 7’de 21.09.2015 ile 18.09.2020 tarihleri arasındaki BTC/USD günlük kur grafiği verilmiştir.



Şekil 7. Bitcoin Günlük USD Değerlerindeki Değişim (21.09.2015 – 18.09.2020)

Kaynak: tr.investing.com

Belirlenen tarihler arasında seçili döviz kurlarının çapraz kur verileri Şekil 8’de görülmektedir.



Şekil 8. Seçili Ülke Para Birimlerinin Günlük Çapraz Kur Verileri (21.09.2015 – 18.09.2020)

Kaynak: www.tcmb.gov.tr

Çalışmada eş bütünleşme ve nedensellik ilişkisi test edilmiştir. Tarih aralığı olarak Silk Road'un FBI tarafından kapatıldığı 2014 yılı ile 2020 yılına kadar olan dönem baz alınmıştır. Analizlerde değişkenlerin günlük değerler, geometrik getirileri ve doğal logaritmik değerleri kullanılarak analize aşağıdaki formül ile dahil edilmiştir.

$$\ln\left(\frac{Döviz_t}{Döviz_{t-1}}\right)$$

Şekil 8'deki grafik, çapraz kurlar üzerinden yüksek düzey bir değişkenlik olduğunu göstermektedir. Yapılacak analizlerde güvenilirlik ve geçerlilik bu değişimden olumsuz yönde etkilenebilmektedir. Bundan dolayı öncelikle zaman serilerinde durağanlık sağlanmalı ve sonra analize dahil edilmelidir.

Çalışma kapsamında incelenecek bağımlı ve bağımsız değişken konumundaki döviz kurlarından aşağıdaki model kurulmuştur.

$$BTC/USD_t = \beta_0 + \beta_1 EUR/USD_t + \beta_2 JPY/USD_t + \beta_3 GBP/USD_t + \beta_4 CNY/USD_t + \beta_5 INR/USD_t + \varepsilon_t$$

4.2.2.1. Analizde Kullanılacak Yöntemler

Ekonometrik çalışmalarda zaman serisi veya yatay kesit verileri oldukça sık kullanılmaktadır. Zaman serisi analizi zaman içinde gözlemlenen verilerin istatistiksel olarak incelenmesi ve güvenilir olarak gelecek dönemlerde elde edilecek verilerin öngörüsü için gereklidir (Kahyaoğlu ve Duygulu, 2005).

Bir serinin zaman serisi olabilmesi için zamana bağlı bir durum olmalıdır. Yani bir önceki günlük değer bir sonraki günlük değeri etkiliyorsa zaman serisi analizi yapılabilir. Verilerden bir tanesinin zamana bağlı olması gerekmektedir. Zaman serisi analizinde gerçekleşmesi muhtemel olaylar belirlenebilir. Örneğin Bitcoin döviz kurunun belli dönemlerde arttığını veya azaldığını tespit edip, veriler üzerinde zamana bağlı bir hareket bulunabilir ve bu şekilde ileriye dönük tahminler yapılabilir (Şener, 2007).

Bitcoin borsasında günlük ortalama alım satım işlemleri ile alış satış fiyatları oluşur ve değeri sürekli olarak değişim gösterir. Başlangıçta Dolar kuru ile olan işlemlere

zamanla Euro, Japon Yeni, Yuen Sterlin, Rupee gibi para birimleride eklenmiştir. Bu şekilde borsada işlem gören BTC/USD kuru ile EUR/USD, JPY/USD, GBP/USD, INR/USD kuru arasındaki zamana bağlı ilişkiyi ölçmek maksadıyla zaman serisi analizi yapmak uygundur.

Zaman serileriyle yapılan analizlerde modele giren serilerde durağanlığın sınanması gerekmektedir. Zaman serilerinin durağanlığı sabit ortalama ve sabit varyans farkının iki zaman arasındaki farkın değerine bağlı olması anlamına gelmektedir. Durağanlıkta seri değerleri belirli bir değere yaklaşmakta ya da beklenen değer çevresinde dalgalanmaktadır. Zaman serisi durağan değilse sahte regresyona yol açabilmektedir. Bu da durağanlık sınamasının önemini ortaya koymaktadır.

Sahte regresyon olması durumunda regresyon analizinden ulaşılan sonuçlar, gerçek ilişki ile ilgili bilgi vermeyecektir (Lütkepohl vd., 2004). Bu çalışmada durağanlık analizi için ADF ve PP testlerinden faydalanılmıştır. Eşbütünleşme analizi için Engle-Granger testi, değişkenlerin arasındaki nedensellik ilişkisinin araştırılmasında ise Granger analizi kullanılmıştır.

4.2.2.2. ADF Birim Kök Testi

Veri setindeki serilerde birim kökün varlığını araştırmak için ADF analizi yapılmıştır. Birim kökün varlığı ile ilgili aşağıdaki hipotezler kurulmuştur.

H_0 : Veri seti durağan değildir (birim kökü var)

H_1 : Veri seti durağandır (birim kökü yok)

ADF testinde sabitli ve sabitli+trendli hesaplamaları yapılmış, sonuçlar Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 11. ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Düzy	
	Sabitli	Sabitli+Trendli
BTC	-29.98(0)	-30.13(0)
	[0.0000]*	[0.0000]*
EUR	-29.83(0)	-29.89(0)
	[0.0000]*	[0.0000]*
JPY	34.21(0)	-34.28(0)
	[0.0000]*	[0.0000]*
GBP	-30.17(0)	-30.44(4)
	[0.0000]*	[0.0000]*
CNY	-11.98(5)	-12.17(5)
	[0.0000]*	[0.0000]*
INR	-9.23(9)	-9.32(9)
	[0.0000]*	[0.0000]*

*: %1 düzeyinde anlamlılık; (değer): ADF için uygun gecikme uzunluğu; [değer]: olasılık değerleri

Tablo 11'deki sonuçlar incelendiğinde ADF birim kök testi sonuçlarının her iki modelde, bütün değişkenler için düzey değerinde durağan olduğu sonucuna varılmıştır.

4.2.2.3. Philips-Perron Birim Kök Testi

ADF testi, veri setindeki serilerde yapısal bir kırılma olması durumunda yetersiz kalabilmektedir. Ayrıca trendin serilere etkisi ile trendden dolayı ortaya çıkabilecek standart terimlerin hatasının farklı olmasına bağlı etkileri yoktur. Bundan dolayı seriye PP birim kök test analizi yapılmıştır. PP testi hata terimlerini hareketli ortalama (*moving average – MA*) olarak kullanılmaktadır. Böylece ADF testindeki otoregresif (*autoregressive – AR*) süreci PP testinde ARMA sürecine dönüşmektedir. Trendin olduğu serilerde MA sürecinin artan olması durumunda PP testi, ADF'ye göre daha güçlü sonuçlar üretmektedir. Yapılan PP birim kök test sonuçları Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12. PP Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Düzy	
	Sabitli	Sabitli + Trendli
BTC	-29.98(4)	-30.16(6)
	[0.0000]*	[0.0000]*
EUR	-29.88(4)	-29.96(7)
	[0.0000]*	[0.0000]*
JPY	-34.25(5)	-34.37(4)
	[0.0000]*	[0.0000]*
GBP	-30.22(8)	-30.34(9)
	[0.0000]*	[0.0000]*
CNY	-29.54(3)	-29.62(2)
	[0.0000]*	[0.0000]*
INR	-34.18(9)	-34.42(10)
	[0.0000]*	[0.0000]*

*: %1 düzeyinde anlamlılık; (değer): Uygun gecikme uzunluğu; [değer]: Olasılık değeri

Tablo 12'deki sonuçlar, sabitli ve sabitli+trendli modellerde bütün değişkenler için düzey değerlerinin durağan olduğunu göstermektedir. Bütün değişkenlerde aynı düzeyde durağanlık olmasından dolayı eşbütünleşme testinin yapılmasına yönelik gerekli koşul sağlanmış demektir.

4.2.2.4. Engle-Granger Eşbütünleşme Testi

Değişkenlerin birbirleriyle uzun dönemli ilişkilerinin varlığı araştırıldığında, değişkenlerin yapısal kırılma dönemlerinin bulunması durumunda eşbütünleşme testi yapılmaktadır (Gregory ve Hansen, 1996). Kullanılan veri seti üzerinde yapılan Engle-Granger eşbütünleşme testi sonuçları Tablo 13'de görülmektedir.

Tablo 13. Engle-Granger Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Değişken	Test İstatistiği	Kritik Değerler		
		%1	%5	%10
$\varepsilon(0)$	-29.5471*	5.17	4.84	4.36

Kritik değerler Engle-Granger (1987)'den alınmıştır.

Engle-Granger eşbütünleşme testinin sonuçlarında, test istatistiği sonucunun mutlak değeri, %1 önem düzeyindeki kritik değerden büyük çıkmıştır. Bu sonuç, incelenen

değişkenlerin uzun dönemli ilişkilerinin olduğu anlamına gelmektedir. İncelenen bağımlı ve bağımsız değişkenlerin uzun dönemde birbirleriyle ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4.2.2.5. Gecikme Uzunluğu Testi

Analizlerde gecikme uzunluğu için uygun seçim yapmak büyük önem taşımaktadır. Belirlenen gecikme uzunluğunun olması gerekenden kısa bir dönem olarak belirlenmesi durumunda istatistiksel açıdan katsayılar anlamsız hale gelmektedir. Daha uzun bir dönem olarak belirlenmesi durumunda ise varyans değeri büyük çıkmaktadır. Bundan dolayı gecikme sayılarının uygun şekilde belirlenmesi, doğru ve güvenilir modeli kurabilmek adına önem taşımaktadır. Granger nedensellik testi de gecikme uzunluğuna çok duyarlı olduğu için (Katos vd., 2000) nedensellik testinden önce gecikme uzunluğu testi yapılmıştır.

Zaman serileriyle çalışıldığında otokorelasyon sorunu ile sıkça karşılaşılmaktadır. Bu sorun, birbirlerini takip eden hata birim değerlerinin aralarında anlamlı bir ilişki olmasından kaynaklanmaktadır. Otokorelasyon olarak adlandırılan bu durum, regresyon analizlerinde istenmeyen bir durumdur. En küçük kareler regresyon yöntemiyle hesaplanan tahminlerde güvenilirlik dört duruma bağlıdır. Bunlar kurulan modeldeki hataların beklenen değerlerinin sıfır olması, sabit varyans, normal dağılım ve ardışık olarak birbirlerinden bağımsızlıktır. Gecikme uzunluğu ile ilgili yapılan analizin sonuçları Tablo 14’de görülmektedir.

Tablo 14. Gecikme Uzunluğu Analizi

Gecikme	AIC	SC	HQ	LM İstatistiği	Olasılık Değeri
0	-40.34897	-40.18624*	-40.34128*	-	-
1	-40.14169*	-40.20318	-40.20587	32.64076	0.4962
2	-40.35897	-39.07896	-40.81026	48.42587	0.0591
3	-40.21468	-39.10678	-39.02647	37.27401	0.3612
4	-40.36852	-39.42014	-39.17952	40.11487	0.2368

*: %1 düzeyinde anlamlılık

Tablo 14’deki sonuçlardan hareketle maksimum gecikme uzunluğu 4 olarak alınmıştır. Akaike bilgi kriterine göre gecikme sayısı 1 olarak belirlenmiştir.

Otokorelasyonu belirlemek üzere yapılan LM testi sonuçları, veri setinde otokorelasyon olmadığını ortaya koymuştur.

4.2.2.6. Granger Nedensellik Testi

Granger nedensellik testi, değişkenler arası ilişkinin olup olmadığını belirlemek, bir ilişki varsa bunun yönünü belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Granger testinde bağımsız değişkenin gecikmeli değerinde katsayıların 0'a eşit olup olmadığına bakılmaktadır. Nedenselliğin tek yönlü veya karşılıklı olup olmadığını belirleyebilmek için çift yönlü hipotez kurulmaktadır. Bu çalışmadaki serilerin birbirleriyle ilişkilerinin varlığını ve yönünü belirlemek üzere Granger nedensellik testi yapılmış, sonuçları Tablo 15'de verilmiştir.

Tablo 15. Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Nedenselliğin Yönü	Ki-Kare
BTC → CNY	0.05 (0.7998)
CNY → BTC	4.50 (0.0296)**
BTC → EUR	0.25 (0.5942)
EUR → BTC	0.67 (0.4324)
BTC → GBP	0.30 (0.5267)
GBP → BTC	0.01 (0.7819)
BTC → INR	0.52 (0.5358)
INR → BTC	0.92 (0.2461)
BTC → JPY	0.01 (0.9024)
JPY → BTC	0.85 (0.3564)

** : %5 düzeyinde anlamlılık

Yapılan nedensellik analizinde BTC ile döviz kurları arasında ayrı ayrı inceleme yapılmış, her bir döviz kurunun BTC ile ilişkisi test edilmiştir. Nedensellik testi sonuçları, değişkenlerin kısa dönemli bir ilişkilerinin olup olmadığına yönelik de bilgi vermektedir. Tablo 15'deki sonuçlar incelendiğinde sadece BTC ile CNY arasında bir nedensellik ilişkisinin olduğu, ilişkinin yönünün CNY'den BTC'ye doğru tek yönlü olduğu görülmektedir. Diğer incelenen değişkenlerle BTC arasında nedensellik ilişkisi bulunamamıştır.

BÖLÜM V: SONUÇ

2008 yılında Satoshi Nakamoto adıyla yazılan bir makale sonrasında gündeme gelen kripto paralar, ekonomik sistem içerisinde her geçen yıl daha fazla yer almaya başlamıştır. Bitcoin, kripto paralar arasında en popüler olanıdır. Bu nedenle işlem hacmi en yüksek düzeye sahiptir. Dönem dönem değer kayıpları görülmesine karşılık 2021 yılı itibarı ile tarihindeki en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Kripto paralar alım satım işlemlerinde kullanılmaya başladıktan sonra alternatif bir finansal araç haline gelmeye başlamışlardır. Değerlerinde ciddi dalgalanmalar olmasına karşılık yatırım amaçlı kullanılmalarının dışında geleneksel ödeme sistemine de önemli bir alternatif oluşturmuşlardır. Küresel ticaret kapsamında kullanım oranının artması ile birlikte, bazı ülkeler tarafından finansal sisteme dahil edilmeye yönelik çalışmalar başlatılmıştır.

Başta Bitcoin olmak üzere kripto paraların yatırım aracı haline gelmesi, konuyla ilgili yapılan akademik çalışmaları da artırmıştır. Yatırım araçlarının arz ve talebi, ilgili aracın değer kazanmasını veya kaybetmesinin belirleyicisi olan ana faktördür. Arzın boyutunu belirleyen üretim faktörü olmasına karşılık talep spekülasyondan beslenmekte, artan veya azalan talebe göre de fiyatlar değişmektedir. Yatırım araçlarında maliyet ve beklenti doğrultusunda arz belirlenirken talebin belirlenmesine yol açan faktörlerde değişkenlik bulunmaktadır. Bitcoin açısından bakıldığında ise toplam arz miktarının belirli olması, üretimin dinamik olarak blok zincir üzerindeki problemlerin çözümüne bağlı olması, üretim zamanlamasının belirli olması gibi birçok faktör, talep üzerinde de önemli bir etken oluşturmaktadır. Her ne kadar 2013 ve 2018 yıllarında fiyatının ciddi oranda düşmesine bağlı büyük dalgalanmalar yaşansada, genel olarak çıktığı günden bugüne Bitcoin'e talebin sürekli arttığı görülmektedir. Kayıpların yaşanmasındaki nedenlerin en büyüğü spekülatif dalgalanmalar olarak ifade edilmektedir. Ancak yatırım araçlarına genel olarak bakıldığında, yüksek getirinin birtakım riskleri olacağı da bilinen bir gerçektir.

Bu çalışmada Bitcoin'in hem uluslararası para birimleriyle, hem de BIST100 endeksi ile ilişkisi incelenmiştir. İlk olarak BIST100 endeksi ile ilişki analizleri yapılmıştır. Bitcoin verileri <https://tr.investing.com/>, BIST100 verileri ise <https://borsaistanbul.com> sitelerinden çekilmiştir. Bu analizde birim kök testi için ADF, PP ve Zivot-Andrews kullanılmış, eşbütünleşme testi için Engle-Granger ve Gregory-Hansen analizleri yapılmış, nedensellik araştırmasında Toda-Yamamoto testinden faydalanılmıştır.

ADF ve PP birim kök testi sonuçlarında temel düzeyde durağanlık bulunamamış, birinci dereceden farklar alınarak yapılan testte ise sabit ve sabit+trendli modellerin her ikisinde de durağanlık olduğu tespit edilmiştir. Bu tespit doğrultusunda eşbütünleşme ve nedensellik analizlerinin sorunsuz şekilde yapılabileceğine karar verilmiştir. Zivot-Andrews birim kök testi sonuçlarında ise 2015 yılında bir yapısal kırılma olduğu belirlenmiş, kırılmanın nedeninin geçmiş yıllarda yaşanan ekonomik sıkıntıların piyasalarda güvensizliğe yol açmış olabileceği yorumu yapılmıştır. Eşbütünleşme analizlerinde öncelikle Engle-Granger testi uygulanmış, daha sonra yapısal kırılmaların da değerlendirildiği Gregory-Hansen testi yapılmıştır. Engle-Granger ve Gregory-Hansen eşbütünleşme testlerinin birlikte değerlendirilmesi yapıldığında her iki test sonucunun birbirini desteklediği, BTC ile BIST100 değişkenleri arasında uzun dönemli bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Nedensellik analizi için yapılan Toda-Yamamoto testi sonucunda ise BIST100'den BTC'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmüştür. Ters bir nedensellik ilişkisi ise bulunamamıştır. Elde edilen sonuçlar, BTC ile BIST100 endeksi arasında orta ve uzun vadeli bir ilişki olmadığını gösterdiğinden dolayı BTC'nin bir yatırım aracı olarak kullanılmasının birtakım riskleri olduğunu, bu risklerden dolayı alternatif bir yatırım aracı olarak ifade edilmesinin çok uygun olmadığını göstermektedir.

Çalışmanın ikinci analizi Bitcoin ile belirli para birimleri arasındaki ilişkinin tespit edilmesi üzerine yapılmıştır. Bu kapsamda USD, EUR, JPY, GBP, CNY ve INR para birimleri çalışmaya dahil edilmiş, BTC/USD kurunun bağımlı değişken, diğer para birimlerinin USD'ye oranları ise bağımsız değişken olarak belirlenmiştir. Veri setinde durağanlığın test edilmesi için ADF ve PP birim kök testi analizleri, eşbütünleşme analizi için Engle-Granger testi, değişkenlerin arasındaki nedensellik ilişkisinin araştırılmasında ise Granger analizi kullanılmıştır.

ADF birim kök testi sonuçlarında sabit ve sabit+trendli modellerde tüm değişkenler için düzey değerinde durağanlık olduğu bulunmuştur. PP testinde de aynı sonuca ulaşılmış, böylece eşbütünleşme testinin yapılması için gerekli koşullar sağlanmıştır. Engle-Granger eşbütünleşme testi sonuçları, incelenen değişkenlerin uzun dönemli ilişkilerinin olduğunu göstermiştir. Hangi döviz kurlarıyla BTC arasında uzun dönemli ilişkinin olduğunu belirlemek üzere Granger nedensellik analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda BTC ile CNY arasında bir nedensellik ilişkisinin olduğu, ilişkinin yönünün CNY'den BTC'ye

doğru tek yönlü olduğu, diğer para birimleri ile BTC arasında nedensellik ilişkisinin olmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Bitcoin'in kullanımı her geçen gün artmakta, artan talep karşısında da fiyatı yükselmektedir. Ödeme sistemi olarak da küresel pazarlarda yeni olanaklar açılmakta, Bitcoin'i ödeme aracı olarak kabul edenler çoğaldıkça kullanıcı sayısı da doğal olarak artmaktadır. Ancak dönemsel olarak yüksek dalgalanmaların olması, yatırım aracı olarak Bitcoin'i riskli kılmaktadır. Bu konuda çalışma yapacak kişilerin, farklı zaman dilimleri ve farklı döviz kurları üzerinden araştırma yapmaları önerilebilir. Riskin yüksek olmasından dolayı kaybı göze alamayacak kişilerin de Bitcoin yerine daha garantili yatırım araçlarına yönelmeleri doğru olacaktır.

KAYNAKLAR

- Akan, D. M. (2010). Uluslararası döviz kuru sistemlerinin geleceği: bretton woods'a geri dönülebilir mi?. *Sosyal Bilimler Dergisi*, (2), 108-115.
- Ali, S. T., Clarke, D. and McCorry, P. (2015). Bitcoin: Perils of an Unregulated Global P2P Currency (Transcript of Discussion). In *Cambridge International Workshop on Security Protocols* (pp. 294-306). Springer, Cham.
- Aljabr, A. A., Sharma, A. and Kumar, K. (2019). Mining process in cryptocurrency using blockchain technology: Bitcoin as a case study. *Journal of Computational and Theoretical Nanoscience*, 16(10), 4293-4298.
- Androulaki, E., Karame, G. O., Roeschlin, M., Scherer, T. and Capkun, S. (2013). Evaluating user privacy in bitcoin. In *International Conference on Financial Cryptography and Data Security* (pp. 34-51). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Angel, J. J. and McCabe, D. (2015). The ethics of payments: Paper, plastic, or Bitcoin?. *Journal of Business Ethics*, 132(3), 603-611.
- Ankalkoti, P. and Santhosh, S. G. (2017). A relative study on bitcoin mining. *Imperial Journal of Interdisciplinary Research (IJIR)*, 3(5), 1757-1761.
- Antonopoulos, A. M. (2014). *Mastering Bitcoin: Unlocking digital cryptocurrencies*. 6. Edt. USA: O'Reilly Media Inc.
- Atik, M., Köse, Y., Yılmaz, B. ve Sağlam, F. (2015). Kripto para: Bitcoin ve döviz kurları üzerine etkileri. *Bartın Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(11), 247-261.
- Badev A. and Chen M. (2014). Bitcoin: Technical background and data analysis. finance and economics discussion series. Divisions of Research & Statistics and Monetary Affairs Federal Reserve Board, Washington D.C.,1-39.
- Baek, C. and Elbeck, M. (2014). Bitcoins as an investment or speculative vehicle? A first look, *Applied Economics Letters*, 22(1), 30-34.

- Barber, S., Boyen, X., Shi, E., and Uzun, E. (2012). Bitter to better how to make bitcoin a better currency. In International Conference on Financial Cryptography and Data Security (pp. 399-414). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Baron, B., O'Mahony, A., Manheim, D. ve Dion-Schwarz, C. (2015). National Security Implications of Virtual Currency. Rand Corporation.
- Baur, D. G., Hong, K. and Lee, A. D. (2017). Bitcoin: Medium of exchange or speculative assets?. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, (54), 177-189.
- Bhattacharjee, S. (2016). A statistical analysis of bitcoin transactions during 2012 to 2013 in terms of premier currencies: dollar, euro and rubles. *Vidwat: The Indian Journal of Management*, 9(1), 8-17.
- Bloomberg, (2017). Erişim: 6 Nisan 2017, Bloomberg, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-02-23/pboc-is-goingdigital-as-mobile-payments-boom-transforms-economy>, Erişim Tarihi: 01.02.2021.
- Bouoiyour, J. and Selmi, R. (2015). What does Bitcoin look like?. *Annals of Economics and Finance*, 16(2), 449-492.
- Böhme, R., Christin, N., Edelman, B. ve Moore, T. (2015). Bitcoin: Economics, technology and governance, *Journal of Economic Perspectives*, 29(2), 213-238.
- Brand, A.W. (2016). *Bitcoin for dummies*, New Jersey, Canada: Prypto.
- Briere, M., Oosterlinck, K. and Szafarz, A. (2015). Virtual currency, tangible return: Portfolio diversification with bitcoin. *Journal of Asset Management*, 16(6), 365-373.
- BTK (2020). *Kripto para araştırma raporu*, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, Ankara.
- Buchholz, M., Delaney, J., Warren, J. and Parker, J. (2012). Bits and Bets, Information, Price Volatility, and Demand for Bitcoin. *Economics*, 312, 2-48.

- Cheah, E. T. and Fry, J. (2015). Speculative bubbles in Bitcoin markets? An empirical investigation into the fundamental value of Bitcoin. *Economics Letters*, (130), 32-36.
- Cheng, J.-C., Lee, N.-Y., Chi, C. and Chen, Y.-H. (2018). Blockchain and smart contract for digital certificate. 2018 IEEE International Conference on Applied System Invention (ICASI).
- Cheung, A., Roca, E. and Su, J. J. (2015). Crypto-currency bubbles: an application of the Phillips–Shi–Yu (2013) methodology on Mt. Gox bitcoin prices. *Applied Economics*, 47(23), 2348-2358.
- Christopher, C. M. (2014). Whack-a-mole: why prosecuting digital currency exchanges won't stop online money laundering. *Lewis & Clark L. Rev.*, 18, 1.
- Chu, J., Nadarajah, S. and Chan, S. (2015). Statistical analysis of the exchange rate of bitcoin. *PloS One*, 10(7), e0133678.
- Ciaian, P., Rajcaniova, M. and Kancs, D. A. (2016). The economics of BitCoin price formation. *Applied Economics*, 48(19), 1799-1815.
- Claeys, G., Demertzis, M. ve Efstathiou, K. (2018). Cryptocurrencies and Monetary Policy, Bruegel Policy Contribution No. 10.
- Çağlar, Ü. ve Dışkaya, S. (2018). Küreselleşme, Uluslararası Para Sistemi ve Kriz. *İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 1-24.
- Çarkacıoğlu, A. (2016). Kripto-Para Bitcoin, Sermaye Piyasası Kurulu Araştırma Dairesi, Araştırma Raporu, <https://goo.gl/MeEi6Q>, Erişim Tarihi: 17.10.2020.
- Çöl, B. (2006). Merkez Bankalarının Bağımsızlığı, elyadal.org,
- De Vries, M. G. (1986). *The IMF in a Changing World 1945-85*, IMF, Washington D.C.
- Decker, C. ve Wattenhofer, R. (2013). Bitcoin ağında bilgi yayılımı olarak, IEEE P2P 2013 Proceedings (s. 1-10). IEEE.
- Devlet Planlama Teşkilatı, Yayın No: DPT: 741-KD :44 ve DPT:757-KD:50.

- Devlet Yatırım Bankası- Cilt: I-II Yatırım Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi.
- Devlet Yatırım Bankası- Cilt: I-II Yatırım Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi.
- Devravut, Ö. (2018). Bitcoin, blockchain ve manipulasyon: borsa analizi ve geleceğe dair varsayımlar, 1st International Congress of Political, Economic and Financial Analysis, Nazilli/Aydın.
- Dietz, M., Olanrewaju, T., Khanna, S. ve Rajgopal, K. (2015). Cutting Through the FinTech Noise: Markers of Success, Imperatives For Banks.
- Dilek, Ş. (2018). Blockchain teknolojisi ve bitcoin. Analiz, SETA Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı. (231), 1-32.
- Dirican, C. ve Canöz, İ. (2017). Bitcoin fiyatları ile dünyadaki başlıca borsa endeksleri arasındaki eşbütünleşme ilişkisi: ARDL modeli yaklaşımı ile analiz, *Journal of Economics, Finance and Accounting*, 4(4), 377-392.
- Dos Santos, R. P. (2017). On the Philosophy of Bitcoin/Blockchain Technology: Is it a Chaotic, Complex System?. *Metaphilosophy*, 48(5), 620-633.
- Dwyer, G. P. (2015). The economics of Bitcoin and similar private digital currencies. *Journal of Financial Stability*, (17), 81-91.
- Dyhrberg, A. H. (2015). Hedging capabilities of bitcoin. Is it the virtual gold?. *Finance Research Letters*, (16), 139-144.
- Easley, D., O'Hara, M., & Basu, S. (2019). From mining to markets: The evolution of bitcoin transaction fees. *Journal of Financial Economics*, 134(1), 91-109.
- ECB. (2015). Virtual Currency Schemes - A Further Analysis. Frankfurt.
- Eğilmez, M. (2017). Kripto Paralar, Bitcoin ve Blockchain, <https://www.mahfiegilmez.com/2017/11/kripto-paralar-bitcoin-ve-blockchain.html>, Erişim Tarihi: 17.10.2020.

- Engle, Robert F.; Granger, Clive W. J. (1987). Co-Integration and error correction: representation, estimation, and testing, *Econometrica*, 55(2), 251-276.
- Erçel, G. (1999). 21. Yüzyıla Gिरerken Türkiye’de ve Dünyada Merkez Bankalarının İşlevleri. İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi, İşletme İktisadi Enstitüsü.
- Eroğlu, Ö. (2004). *Para teorisi ve politikası ders notları*, SDÜ Yayınları, Isparta.
- Evlimoğlu, U. ve Gümüş, U. T. (2018). İtibari paranın kullanımdan kaldırılmasına yönelik teorik bir değerlendirme, *Sosyal Bilimler Dergisi (IX-II) EUL Journal of Social Sciences*.
- Eyal, I., and Sirer, E. G. (2014). Majority is not enough: Bitcoin mining is vulnerable. In International conference on financial cryptography and data security (pp. 436-454). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Franco, P. (2015). *Understanding Bitcoin: Cryptography, Engineering, and Economics*, Wiley Finance Series, United Kingdom.
- Garcia, D., Tessone, C. J., Mavrodiev, P. and Perony, N. (2014). The digital traces of bubbles: feedback cycles between socio-economic signals in the Bitcoin economy. *Journal of the Royal Society Interface*, 11(99), 1-8.
- Gelir İdaresi. (2014). IRS Virtual Currency Guidance. Notice 2014-21. Erişim: 8 Nisan 2017. https://www.irs.gov/irb/2014-16_IRB/ar12.html, Erişim Tarihi: 01.02.2021.
- Georgoula, I., Pournarakis, D., Bilanakos, C., Sotiropoulos, D. and Giaglis, G. M. (2015). Using time-series and sentiment analysis to detect the determinants of bitcoin prices, Mediterranean Conference on Information Systems, Samos, Greece, 1-12.
- Granger, C. W., Newbold, P. (1974). Spurious regressions in econometrics. *Journal of Econometrics*, (2), 111-120.
- Gregory, A. W. and Hansen, B. E. (1996). Residual-based tests for cointegration in models with regime shifts. *Journal of Econometrics*, 70(1), 99-126.
- Grinberg, R. (2011). BitCoin: An innovative alternative digital currency. *Hastings Science & Technology Law Journal*, (4), 159-208.

- Gujarati, D. N. (2003). *Temel ekonometri*, (Çev. Ü. Şenesen; G.G. Şenesen), İstanbul: Literatür Yayınları.
- Gültekin, Y. (2017). Turizm endüstrisinde alternatif bir ödeme aracı olarak kripto para birimleri: Bitcoin. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 96-113.
- Günay, H.F. ve Kargı V. (2018). Kripto paranın vergilendirilmesi fikrinin mali yönden değerlendirilmesi, *Journal Life Of Economics, E Issn 2148-4139* 5(3), 60-69.
- Güneş, H. (1990). Türkiye’de Para Arzını Kontrol Araçlarının Etkinliği, İstanbul Ticaret Odası, Yayın No: 1990-9, İstanbul.
- Haber, S. ve Stornetta, W. S. (1991), How to Time-Stamp a Digital Document, https://www.anf.es/pdf/Haber_Stornetta.pdf, Erişim Tarihi: 17.10.2020.
- Harris, R. and Sollis, R. (2003). *Applied Time Series Modelling and Forecasting*. England: John Wiley&Sonsltd.
- Harvey, C. R. (2014). Bitcoin myths and facts, Duke University - Fuqua School of Business; National Bureau of Economic Research (NBER); Duke Innovation & Entrepreneurship Initiative. 1-10.
- Hayek, F.A. (1976). Choice in Currency: A Way to Stop Inflation, *Occasional Papers*, The Institute of Economic Affairs.
- Hays, D. (2018). Blockchain: An Overview, <http://cryptoresearch.report/wp-content/uploads/reports/blogs.lse.ac.uk-Blockchain%20an%20overview.pdf>, Erişim Tarihi: 17.10.2020.
- <https://Bitcoinity.org/>, Erişim: 12.08.2020.
- <https://coinmarketcap.com/all/views/all/>, Erişim: 07.08.2020.
- <https://teknochain.com/liste/>, Erişim: 07.08.2020.
- <https://tr.investing.com>, Erişim: 10.09.2020.
- <https://www.coingecko.com/tr/borsalar>, Erişim Tarihi: 08.01.2021.

- <https://www.statista.com/statistics/377382/bitcoin-market-capitalization/>, Erişim Tarihi: 08.01.2021.
- <https://www.tcmb.gov.tr>, Erişim: 05.09.2020.
- Hui, Y., Zongyang, Z and Jianwei, L. (2017). Research on scaling technology of bitcoin blockchain. *Journal of Computer Research and Development*, 54(10), 2390.
- Hülsmann, J. G. (2008). The ethics of money production, *Ludwig Von Mises Institute*, 23.
- Işığışık, E. (1994). *Zaman serilerinde nedensellik çözümlemesi*. Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa.
- İçellioglu, C. Ş. ve Öztürk, M. B. E. (2017). Bitcoin ile Seçili Döviz Kurları Arasındaki İlişkinin Araştırılması: 2013-2017 Dönemi için Johansen Testi ve Granger Nedensellik Testi. *Maliye Finans Yazıları*, (109).
- Johansen, S. and Juselius, K. (1992). Testing structural hypotheses in a multivariate cointegration analysis of the PPP and UIP for U.K., *Journal of Econometrics*, (53), 211-244.
- Kahyaoğlu, H. ve Duygulu, A. A. (2005). Finansal varlık fiyatlarındaki değişme–parasal büyüklükler etkileşimi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(1), 63-85.
- Karaoğlu, S., Arar, T. ve Bilgin, O. (2018). Türkiye’de kripto para farkındalığı ve kripto para kabul eden işletmelerin motivasyonları. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 6(2), 15-28.
- Katos, A., Lawler, K. and Seddighi, H. (2000). *Econometrics: A practical approach*. December, Taylor and Francis Group, Routledge, London.
- Kaya, S. (2018). Kripto Para Birimleri ve Fıkhi Açıdan Değerlendirilmesi. İslam Ekonomisi ve Finansı Uygulama ve Araştırma Merkezi, <https://goo.gl/qDcbPw>, Erişim Tarihi: 18.01.2021.

- Khalilov, M. C. K., Gündebahar, M. and Kurtulmuşlar, İ. (2017). Bitcoin ile Dünya ve Türkiye'deki Dijital Para Çalışmaları Üzerine Bir İnceleme. <https://ab.org.tr/ab17/bildiri/100.pdf>, Erişim Tarihi: 08.01.2021.
- Kızılgöl, Ö. ve Erbaykal, E. (2008). Türkiye'de turizm gelirleri ile ekonomik büyüme ilişkisi: bir nedensellik Analizi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(2), 351-360.
- Kien-Meng Ly, M. (2014). Coining bitcoin's Legal-Bits: Examining the regulatory framework for bitcoin and virtual currencies. *Harvard Journal of Law & Technology*, 27(2), 587-608.
- Koçoğlu, Ş., Çevik, Y. E. ve Tanrıöven, C. (2016). Bitcoin piyasalarının etkinliği, likiditesi ve oynaklığı. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 77-97.
- Konakçı, A. E. (2018). Bitcoin Tarihi: İlk Bitcoin Borsası Hangisiydi?. <https://koinbulteni.com/>, Erişim Tarihi: 04.01.2021.
- Korkmaz, T., Zaman, S. ve Çevik, E. İ. (2008). Türkiye'nin Avrupa Birliği ve yüksek dış ticaret hacmine sahip ülke borsaları ile entegrasyon ilişkisi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 4(8), 19-44.
- Kumar, A. ve Smith, C. (2017), Crypto-currencies – An introduction to not-so-funny moneys, Reserve Bank of New Zealand Analytical Notes, AN 2017/07, 32.
- Li, J., Li, N., Peng, J., Cui, H., & Wu, Z. (2018). Energy consumption of cryptocurrency mining: A study of electricity consumption in mining cryptocurrencies. *Energy*, 168, 160-168.
- Li, X. and Wang, C. A. (2017). The technology and economic determinants of cryptocurrency exchange rates: The case of Bitcoin. *Decision Support Systems*, (95), 49-60.
- Lipsey, Richard G., Steiner, Peter O., Purvis, Douglas D. (1984). İktisat, 7. Baskıdan Çeviri, Bilim Teknik Yayınevi, İstanbul.
- Lo, S. and Wang, J. C. (2014). Bitcoin as money? Federal Reserve Bank of Boston, 14(4), 1-28.

- Loseva, A. (2016). Bitcoin: A Regression Analysis of Cryptocurrency Influence on the Russian Economy. Available at SSRN 2765198, <https://ssrn.com/abstract=2765198>, Erişim Tarihi: 01.09.2020.
- Lütkepohl, H., Kratzig, M., Peter CB Phillips (2004). Applied time series econometrics *Cambridge University Press*. 1-317.
- Manukyan, ř. (2017). Digital Dünya Regölasyonları. *Uluslararası Piyasalar*. <https://blog.isyatirim.com.tr/dijital-dunya-regulasyonlari/>, Erişim Tarihi: 04.01.2021.
- Maurer, B., Nelms, T. C. and Swartz, L. (2013). When perhaps the real problem is money itself?": the practical materiality of Bitcoin. *Social Semiotics*, 23(2), 261-277.
- Meulendyke, Ann-Marie, (1992). Reserve Requirements and the Discount Window in Recent Decades, Federal Reserve Bank of New York, Quarterly Review, 17(3), 25-44.
- Milnes, A. (1919). The economic foundations of reconstruction. Macdonald and Evans.
- Nakamoto, S. (2008), Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, Erişim Tarihi: 24.01.2021.
- Ober, M., Katzenbeisser, S. and Hamacher, K. (2013). Structure and anonymity of the bitcoin transaction graph. *Future Internet*, 5(2), 237-250.
- Oktar, S. (1996). *Merkez Bankalarının bağımsızlığı*, Bilim Teknik Yayımevi, İstanbul.
- Orhan, O. Z. ve Erdoğan, S. (2003), *Para politikası*, İstanbul.
- Öçal, T. (1990). *Para teorisi*. Gazi Üniversitesi İBBF Yayınları, Ankara.
- Önder, T. (2005). Para Politikası: Araçları Aamaçları ve Türkiye Uygulaması, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası.
- Özkul, F. ve Baş, E. (2020). Dijital çağın teknolojisi blokzincir ve kripto paralar: ulusal mevzuat ve uluslararası standartlar çerçevesinde mali yönden değerlendirme. *Muhasebe ve Denetime Bakış*, 20(60), 57-74.

- Parasız, M. İlker, Para Banka ve Finansal Piyasalar, 4. Baskı, Ezgi Kitabevi Bursa 1992
- Perron, P. (1989). The great crash, the oil price shock, and the unit root hypothesis. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1361-1401.
- Pirinççi, A. E. (2018). Yeni dünya düzeninde sanal para bitcoin'in değerlendirilmesi (Evaluation of Virtual Money Bitcoin in the New World Edition). *Uluslararası Ekonomi Siyaset İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 1(1), 45-52.
- Plassaras, N. A. (2013). Regulating digital currencies: bringing Bitcoin within the reach of IMF. *Chi. J. Int'l L.*, (14), 377.
- Polasik, M., Piotrowska, A. I., Wisniewski, T. P., Kotkowski, R. and Lightfoot, G. (2015). Price fluctuations and the use of bitcoin: An empirical inquiry. *International Journal of Electronic Commerce*, 20(1), 9-49.
- Popper, N. (2015). Bitcoin Exchange Receives First License in New York State. The New York Times. Erişim: 8 Nisan 2017, https://www.nytimes.com/2015/05/08/business/dealbook/bitcoinexchange-receives-first-license-in-new-york-state.html?_r=2, Erişim Tarihi: 01.02.2021.
- Qin, R., Yuan, Y., Wang, S. and Wang, F. (2018). Economic issues in bitcoin mining and blockchain research. Proceedings of the IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV) Changshu, June 26–30; Suzhou, China. 268–273.
- Rajasekhar, K., Yalavarthy, S. H., Mullapudi, S. ve Gowtham, M. (2018). Redactable blockchain and it's implementation in bitcoin, *International Journal of Engineering & Technology*, 7(1), 401-405.
- Raval, S. (2016). Decentralized Applications: Harnessing Bitcoin's Blockchain Technology, O'Reilly Media, USA.
- Reid, F. and Harrigan, M. (2013). An analysis of anonymity in the bitcoin system. In Security and privacy in social networks (pp. 197-223). Springer, New York, NY.
- Ritter, L. S. and Silber, W.L. (1994). Principles of Money and Banking and Financial Markets, 1994, USA.

- Robles, D. R. (2016), *Blockchain Technology: Implications and Opportunities for Professional Engineers*, National Society of Professional Engineers, USA.
- Rogojanu, A. and Badea, L. (2014). The issue of competing currencies. Case study - Bitcoin, *Theoretical and Applied Economics*, 21(1), 103-114.
- Ron, D. and Shamir, A. (2014). How did dread pirate roberts acquire and protect his bitcoin wealth?. In *International Conference on Financial Cryptography and Data Security* (pp. 3-15). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Seetharaman, A., Saravanan, A. S., Patwa, N. and Mehta, J. (2017). Impact of Bitcoin as a world currency. *Accounting and Finance Research*, 6(2), 230-246.
- Segendorf, B. (2014). What is bitcoin? *Sveriges Riksbank Economic Review*, (2), 1-88.
- Serin, Z. V. (1987). *Para politikası*, Marmara Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Sharma, T. K. (2017), How Data Immutability Works in Blockchain?, <https://www.blockchain-council.org/blockchain/data-immutability-works-blockchain/>, Erişim Tarihi: 14.01.2021.
- Sorgente, M. and Cibils, C. (2019). The Reaction of a Network: Exploring the Relationship between the Bitcoin Network Structure and the Bitcoin Price, <http://snap.stanford.edu/class/cs224w-2014/projects2014/cs224w-27-final.pdf>. Erişim Tarihi: 12.20.2020.
- Sönmez, A. (2014). Digital currency bitcoin. *Turkish Online Journal of Design, Art and Communication*, 4(3), 1–14.
- Stokes, R. (2012). Virtual money laundering: the case of Bitcoin and the Linden dollar. *Information & Communications Technology Law*, 21(3), 221–236.
- Symitsi, E. and Chalvatzis, K. J. (2018). Return, volatility and shock spillovers of Bitcoin with energy and technology companies. *Economics Letters*, 170, 127-130.
- Szetela, B. ve Mentel G. ve Gedek S. (2016). Dependency analysis between bitcoin and selected global currencies, *Dynamic Econometric Models*, (16), 133-144.

- Şahinöz, Erkin. Altın, Fiat Para ve Bitcoin Kıyaslaması. <https://www.youtube.com/watch?v=H1nBFBsifMQ>, Erişim Tarihi: 23.11.2020
- Şener, O. H. (2007). Ecash sisteminde üretilen elektronik paranın (nakdi) para kavramı bakımından değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, (9), 455-490.
- Tanrıverdi, M., Uysal, M. ve Üstündağ, M. T. (2019). Blokzinciri teknolojisi nedir? Ne değildir?: Alanyazın incelemesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 12(3), 203-217.
- Tasca, P. (2015). Digital Currencies Principles Trends Opportunities and Risks. Deutsche Bundesbank and Ecurex Research.
- Taxation of Cryptocurrencies in Europe Report (2019), <https://cryptoresearch.report/crypto-research/taxation-cryptocurrencies-europe/>, Erişim Tarihi: 01.09.2020.
- Telman Ö. Turgut (1994). Merkez Bankalarının Bağımsızlığı, Guray Matbası Yayınları, İstanbul.
- Thornton, D. L. (1986). The discount rate and market interest rates: Theory and evidence. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 68(7), 5-21.
- Toda, H. Y. and Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*, 66(1-2), 225-250.
- Tschorsch, F. and Scheuermann, B. (2016). Bitcoin and beyond: A technical survey on decentralized digital currencies. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 18(3), 2084-2123.
- Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Tarihçesi ve Görevleri, Mayıs 2018, <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/e6ccf55f-b2ac-4153-8d5a-c7ba61afa053/TCMB+TK+BASKI+WEB.pdf?MOD=AJPERES,> Erişim Tarihi: 01.02.2021.
- Türkyılmaz, T. (2019). Kripto Para Kaynaklı Kazançlarda Vergileme, <https://www.vergidegundem.com//makale?categoryName=Vergide&publicationNu>

mber=1&publicationYear=2018&publicationId=4739474, Erişim Tarihi:
06.01.2021.

Underwood, S. (2016). Blockchain beyond bitcoin. *Communications of the ACM*, 59(11), 15–17.

Uzunoğlu, S. (2007). *Para ve döviz piyasaları*, 3.Baskı, Literatür Yayınları, 92, İstanbul.)

nsal, E. (2017). *Makro iktisat*, Murat Yayınları, Ankara.

zer, B. (2017). Sanal Para Birimleri, Uzmanlık Alan Tezi, TCMB, Ankara.

Van Alstyne, M. (2014). Why bitcoin has value: evaluating the evolving controversial digital currency, *Communications of the ACM*, 57(5), 30-32.

Velde, F. (2013). Bitcoin: A primer. The Federal Reserve Bank of Chicago, Essays On Issues, Number 317.

Vigna, P. and Casey, M. J. (2017). *Kripto para ağı*. Buzdağı Yayınevi.

Vockathaler, B. (2015). The bitcoin boom: An in depth analysis of the price of bitcoins. Major Research Paper University Of Ottawa, s. 1-75.

Vranken, H. (2017). Sustainability of bitcoin and blockchains. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 28, 1–9.

Weber, B. (2014). Bitcoin and the legitimacy crisis of money. *Cambridge Journal of Economics*, 40(1), 17–41.

Weber, M. (1919). *Politics as a vocation*, *Hackett Publishing Company*, 2004, 34.

Wright, A. and De Filippi, P. (2015), Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia, [https:// www.cardozo.yu.edu/sites/default/files/SSRN-id2580664.pdf](https://www.cardozo.yu.edu/sites/default/files/SSRN-id2580664.pdf), Erişim Tarihi: 04.01.2021.

Yalta, A. Y. (2011). *Para teorisi ve politikası*, TBA.

Yalta, Y. (2020). Türkiye Bilimler Akademisi, Açık Ders Malzemeleri Projesi, Nisan 2020)

https://acikders.tuba.gov.tr/pluginfile.php/4392/mod_resource/content/2/hafta01-para-%28s1%2C1%29.pdf, Erişim Tarihi: 02.03.2021.

- Yardımcıoğlu, M., & Şerbetçi, G. (2018). Bitcoin'in Yapısı ve Yasa Dışı Kullanımı. *Al Farabi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(4), 165-190.
- Yermack, D. (2013). Is Bitcoin a real currency? An economic appraisal. In *Handbook of digital currency* (pp. 31-43). Academic Press.
- Yermack, D. (2015). Is Bitcoin a real currency? An economic appraisal. In *Handbook of Digital Currency* (pp. 31-43). Academic Press.
- Yılmaz, G. ve Koç, T.S. (2019). Kripto para alım satımı ve madenciliği faaliyetlerinin vergilendirilmesi üzerine bir tespit ve öneri, *Vergi Sorunları Dergisi*, (364), 23-42.
- Yılanıcı, V. (2009). Fisher Hipotezinin Türkiye İçin Sınanması: Doğrusal Olmayan Eşbütünleşme Analizi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(4), 205-213.
- Yoon, I. H. (2005). The changing role of the IMF: Evidence from Korea's Crisis. *Asian Perspective*, 29(2), 179-201.
- Yüksel, A. E. B. (2016). Elektronik Para, Sanal Para, Bitcoin ve Linden Doları'na Hukuki Bir Bakış. *İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası*, 73(2), 173-220.
- Zivot, E. and Andrews, D. W. K. (2002). Further evidence on the great crash, the oil-price shock, and the unit-root hypothesis. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(1), 25-44.
- Zyskind, G., Nathan, O. ve Pentland, A. S. (2015), Decentralizing Privacy: Using Blockchain to Protect Personal Data, 36th IEEE Symposium on Security and Privacy Workshops, May 21, San Jose.