

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
İKTİSAT PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

KRİPTO PARA BİRİMİ BITCOİN İLE EKONOMİK
GÖSTERGELER ARASINDAKİ İLİŞKİNİN EKONOMETRİK
BİR ANALİZİ

Yasin DERE

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Nagehan KESKİN

İZMİR-2019

TEZ ONAY SAYFASI



YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Kripto Para Birimi Bitcoin İle Ekonomik Göstergeler Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Bir Analizi” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tarih

....../....../.....

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Kripto Para Birimi Bitcoin İle Ekonomik Göstergeler Arasındaki İlişkinin

Ekonometrik Bir Analizi

Yasin DERE

Dokuz Eylül Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

İktisat Anabilim Dalı

İktisat Programı

Kripto para birimi Bitcoin, merkezi olmayan bir ağ mimarisine sahip olması ve fiziksel bir özellik taşımamasıyla mekan ve zaman kısıtı olmaksızın anında ödeme imkanı sağlayan bir işlev sunmaktadır. Bitcoin, kullanıcılarına anonimlik ve gizlilik fırsatı sunarken, kendisiyle yapılan işlemlerin iptali veya takibi de söz konusu olmamaktadır. Bitcoin satın alınabilmekte, satılabilmekte, diğer para birimleri ile takas edilebilmekte ve alışverişlerde ödeme aracı işlevini yerine getirebilmektedir. Bu işlemler network ağı aracılığıyla direkt olarak iki taraf arasında herhangi bir aracı olmaksızın gerçekleştirildiğinden, maliyeti yok denebilecek kadar azdır. Bitcoin sunduğu bu avantajlar ile önemli bir kullanıcı kitlesine ulaşmış ve kendisine yönelik ciddi bir talep artışı yaratmıştır. Böylece ekonomik faaliyetlerde kullanılabilir bir varlığa dönüşerek, piyasalarda yatırım ve değişim aracı işlevini üstlenmiştir.

Bu çalışmanın amacı, ilk ve en popüler kripto para birimi olan Bitcoin ile çeşitli ekonomik göstergeler arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Bitcoin ile ilişkili ekonomik göstergeler; faiz oranları, borsa endeksleri, döviz kurları ve emtialar olmak üzere dört gruba ayrılarak incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda Bitcoin ile ekonomik göstergeler arasındaki ilişki, 16.07.2010-16.05.2019 dönemi günlük verileri kullanılarak, Granger nedensellik testi ve VAR yöntemine dayalı etki-tepki fonksiyonları ve yaryans ayrışması yöntemleri ile analiz edilmiştir.

Yapılan ampirik analiz sonucunda; haftalık ve aylık Euro cinsinden Libor faiz oranları ile EUR/USD, JPY/USD, CNY/USD döviz kurları ve altın

fiyatlarının Bitcoin fiyatlarını etkilediği, Dow Jones 30 ve Nikkei 225 borsa endekslerinin ise Bitcoin fiyatlarından etkilendiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kripto Para Birimi, Bitcoin, Blockchain, Ekonomik Göstergeler.



ABSTRACT

Master's Thesis/ Term Project

An Econometric Analysis Of The Relationship Between Crypto Currency

Bitcoin With Economic Indicators

Yasin DERE

Dokuz Eylül University

Graduate School of Social Sciences

Department of Economic

Economic Program

Crypto currency Bitcoin offers a function that allows instant payment without space and time constraints, with a decentralized network architecture and no have physical feature. Bitcoin offers anonymity and confidentiality to its users, so there is no cancellation or follow-up. Bitcoin can be purchased, sold, exchange with other currencies and can function as a payment tool for purchases. Since these operations are carried out directly through the network without any intermediary between the two sides, the cost is negligible. With these advantages, Bitcoin has reached a significant user audience and created a significant increase in demand for itself. Thus, it became a usable asset in economic activities and assumed the function of investment and change in the markets.

The aim of this study is to investigate the relationship between various economic indicators with the first and most popular crypto-currency Bitcoin. Bitcoin associated economic indicators; interest rates, stock indexes, foreign exchange and commodities has been categorized into four groups. For this purpose, the relationship between economic indicators and Bitcoin, 16.07.2010-16.05.2019 period using daily data, Granger causality test and based on an impact-response functions and variance decomposition methods has been analyzed by the VAR method.

As a result of the empirical analysis; weekly and monthly Euro Libor interest rates, EUR / USD, JPY / USD, CNY / USD exchange rates and gold prices affected

Bitcoin prices, while Dow Jones 30 and Nikkei 225 stock indexes were affected by Bitcoin prices.

Keywords: Crypto Currency, Bitcoin, Blockchain, Economic Indicators.



**KRİPTO PARA BİRİMİ BITCOİN İLE EKONOMİK GÖSTERGELER
ARASINDAKİ İLİŞKİNİN EKONOMETRİK BİR ANALİZİ**

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	ii
YEMİN METNİ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
KISALTMALAR	xii
TABLolar LİSTESİ	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

PARANIN DÖNÜŞÜMÜ VE KRİPTO PARA BİRİMLERİ

1.1. PARANIN TANIMI VE TARİHSEL GELİŞİMİ	5
1.2. PARANIN ÖZELLİKLERİ VE FONKSİYONLARI	11
1.2.1. Paranın Özellikleri	11
1.2.2. Paranın Fonksiyonları	11
1.3. PARANIN SINIFLANDIRILMASI	13
1.3.1. Emtia (Mal) Para	13
1.3.2. Temsili Para	13
1.3.3. İtibari (Fiat) Para	15
1.3.4. Elektronik (Dijital) Para	15
1.3.5. Sanal Para	17
1.3.5.1. Kapalı Sanal Para Düzenekleri	18
1.3.5.2. Tek Yönlü Akışa Sahip Sanal Para Düzenekleri	18
1.3.5.3. Çift Yönlü Akışa Sahip Sanal Para Düzenekleri	19

1.3.6. Kripto Para	20
1.3.6.1. Kripto Para Birimlerinin Ortaya Çıkışı	21
1.3.6.2. Kripto Para Birimlerinin Özellikleri	23
1.3.6.3. Kripto Para Türleri	24
1.3.6.3.1. Bitcoin (BTC)	24
1.3.6.3.2. Altcoinler	25
1.3.6.3.2.1. Ethereum (ETH)	25
1.3.6.3.2.2. Ripple (XRP)	26
1.3.6.3.2.3. Litecoin (LTC)	27
1.3.6.3.2.4. Bitcoin Cash (BCH)	28
1.3.6.3.2.5. EOS (EOS)	29
1.3.6.3.2.6. Tether (USDT)	30
1.3.6.3.2.7. Stellar (XLM)	30
1.3.6.3.2.8. Cardano (ADA)	31
1.3.6.3.2.9. Tron (TRX)	32
1.3.6.3.2.10. Monero (XMR)	33
1.3.6.4. Kripto Para Borsaları	34
1.3.6.4.1. Mt. Gox	34
1.3.6.4.2. Binance	35
1.3.6.4.3. Bitfinex	36
1.3.6.4.4. Kraken	37
1.3.6.4.5. BtcTürk	38
1.3.6.5. Kripto Para Piyasası	39

İKİNCİ BÖLÜM

BİR KRİPTO PARA BİRİMİ OLARAK BİTCOİN

2.1. BİTCOİN NEDİR?	43
2.2. BİTCOİN'İN İŞLEYİŞ SÜRECİ	45
2.2.1. Blok Zinciri (Blockchain)	46
2.2.2. Madencilik (Mining)	48
2.2.3. Transfer İşlemleri	50

2.2.4. Dijital Cüzdan	53
2.2.4.1. İnternete Bağlı Cüzdanlar	54
2.2.4.1.1. Masa Üstü Cüzdanlar	54
2.2.4.1.2. Mobil Cüzdanlar	54
2.2.4.1.3. Web Cüzdanlar	55
2.2.4.2. İnternete Bağlı Olmayan Cüzdanlar	55
2.2.4.2.1. Kağıt Cüzdanlar	55
2.2.4.2.2. Beyin Cüzdanları	55
2.2.4.2.3. Donanım Cüzdanları	56
2.3. BİTCOİN BİR PARA BİRİMİ MİDİR?	56
2.4. GELENEKSEL PARA İLE BİTCOİN'İN KARŞILAŞTIRILMASI	58
2.5. BİTCOİN'İN AVANTAJLARI VE DEZAVANTAJLARI	61
2.5.1. Bitcoin'in Avantajları	61
2.5.2. Bitcoin' in Dezavantajları	63
2.6. BİTCOİN VE YASAL DÜZENLEMELER	65
2.7. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE BİTCOİN KULLANIMI	69
2.8. BİTCOİN FİYATININ OLUŞUMU	72
2.8.1. Bitcoin Arzı	72
2.8.2. Bitcoin Talebi	74
2.8.3. Bitcoin Fiyatının Belirlenmesi	75

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BİTCOİN İLE EKONOMİK GÖSTERGELER ARASINDAKİ İLİŞKİ

3.1. BİTCOİN VE DÖVİZ KURU	80
3.2. BİTCOİN VE ALTIN	81
3.3. BİTCOİN VE FAİZ	84
3.4. BİTCOİN, ENFLASYON VE DEFLASYON	87
3.5. BİTCOİN VE HİSSE SENEDİ	89
3.6. BİTCOİN, PARA POLİTİKASI VE MERKEZ BANKACILIĞI	90

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**BİTCOİN İLE EKONOMİK GÖSTERGELER ARASINDAKİ İLİŞKİNİN
AMPİRİK ANALİZ**

4.1. LİTERATÜR TARAMASI	95
4.2. AMPİRİK YÖNTEM	102
4.2.1. Durağanlık Analizi	103
4.2.2. Granger Nedensellik Testi	104
4.2.3. VAR Analizi	105
4.2.3.1. Etki-Tepki Analizi	106
4.2.3.2. Varyans Ayırıştırması Analizi	106
4.3. VERİ SETİ	106
4.4. AMPİRİK BULGULAR	108
4.4.1. Birim Kök Testi Sonuçları	108
4.4.2. Granger Nedensellik Testi Sonuçları	110
4.4.3. VAR Analizi Sonuçları	113
4.4.3.1. Bitcoin ve Faiz Değişkenlerine İlişkin VAR Analizi Sonuçları	114
4.4.3.2. Bitcoin ve Borsa Endekslerine İlişkin VAR Analizi Sonuçları	120
4.4.3.3. Bitcoin ve Döviz Kurlarına İlişkin VAR Analizi Sonuçları	126
4.4.3.4. Bitcoin ve Emtialara İlişkin VAR Analizi Sonuçları	132
SONUÇ	138
KAYNAKÇA	146

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ADA	Cardano
API	Application Programming Interface
ARDL	Autoregressive Distributed Lag
ASIC	Application Specific Integrated Circuit
BCBS	Basel Bankacılık Denetleme Komitesi
BCH	Bitcoin Cash
BDDK	Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu
BEE	Bloomberg Emtia Endeksi
BIST	Borsa İstanbul
BNB	Binance Coin
BOE	İngiltere Merkez Bankası
BPI	Bitcoin Fiyat Endeksi
BTC	Bitcoin
CAD	Canada Doları
CCL	Cardano Hesaplama Katmanı
CLS	Cardano Anlaşma Katmanı
CNY	Çin Yuanı
DDC	Decentralized Dijital Currency
DDK	Dağılık Defteri Kebir
DDoS	Distributed Denial of Service
ECB	European Central Bank
EFT	Elektronik Fon Transferi
EOS	EOS
ETH	Ethereum
EUR	Euro
FCA	Finansal Yönetim Otoritesi
FDIC	Federal Mevduat Sigorta Kurumu
FED	Amerikan Merkez Bankası

FinCEN	Mali Suçlar Uygulama Ağı
FSB	Finansal İstikrar Kurulu
FTSE	Financial Times Borsa Endeksleri
GBP	İngiltere Para Birimi
IMB	Uluslararası İş Makineleri
IMF	Uluslararası Para Fonu
INR	Hint Rupisi
JPY	Japon Yeni
KDV	Katma Değer Vergisi
LTC	Litecoin
P2P:	Peer to Peer
PoS	Proof of Steak
PoW	Proof of Work
SWIFT	Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication
TCMB	Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TL	Türk Lirası
TRX	Tron
TRY	Türk Lirası
USD	Amerikan Doları
USDT	TetherXLM: Stellar
XMR	Monero
XRP	Ripple

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1: Bitfinex Komisyon Maliyetleri	s. 37
Tablo 2: Kraken Komisyon Maliyetleri	s. 38
Tablo 3: BtcTürk Komisyon Maliyetleri	s. 39
Tablo 4: Kripto Para Birimlerinin Piyasa Değerleri (18.04.2019)	s. 42
Tablo 5: Bitcoin'in Avantajları ve Dezavantajları	s. 65
Tablo 6: Dünya'da En Çok Bitcoin Kullanan İlk 10 Şehir	s. 71
Tablo 7: ADF Birim Kök Testi Sonuçları	s. 108
Tablo 8: KPSS Birim Kök Testi Sonuçları	s. 109
Tablo 9: Granger Nedensellik Testi Sonuçları	s. 110
Tablo 10: VAR Modeli İçin Uygun Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi (DLBTC, DLT10U, DLWLIBOR, DMLIBOREU, DWLIBOREU)	s. 114
Tablo 11: LM Otokorelasyon Testi Sonuçları (DLBTC, DLT10U, DLWLIBOR, DMLIBOREU, DWLIBOREU)	s. 115
Tablo 12: DLBTC Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları	s. 117
Tablo 13: DLT10U Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları	s. 118
Tablo 14: DLWLIBOR Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları	s. 118
Tablo 15: DMLIBOREU Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları	s. 119
Tablo 16: DWLIBOREU Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları	s. 119
Tablo 17: VAR Modeli İçin Uygun Gecikme Uzunluğun Belirlenmesi (DLBTC, DLDOW30, DLFTSE100, DLNIKKEI225, DLSP500)	s. 120
Tablo 18: LM Otokorelasyon Testi Sonuçları (DLBTC, DLDOW30, DLFTSE100, DLNIKKEI225, DLSP500)	s. 121
Tablo 19: DLBTC Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları	s. 123
Tablo 20: DLDOW30 Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları	s. 124
Tablo 21: DLFTSE100 Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları	s. 124
Tablo 22: DLNIKKEI225 Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları	s. 125
Tablo 23: DLSP500 Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları	s. 125
Tablo 24: VAR Modeli İçin Uygun Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi (DLBTC, DLEUR, DLGBP, DLCAD, DLCNY, DLJPY)	s. 126

Tablo 25: LM Otokorelasyon Testi Sonuçları (DLBTC, DLEUR, DLGBP, DLCAD, DLCNY, DLJPY)	s. 126
Tablo 26: DLBTC Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları (Döviz Kuru)	s. 129
Tablo 27: DLEUR Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları	s. 130
Tablo 28: DLGBP Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları	s. 130
Tablo 29: CAD Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları	s. 130
Tablo 30: DLCNY Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları	s. 131
Tablo 31: DLJPY Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları	s. 131
Tablo 32: VAR Modeli İçin Uygun Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi (DLBTC, DLGOLD, DLBRENT, DLWTI)	s. 132
Tablo 33: LM Otokorelasyon Testi Sonuçları (DLBTC, DLGOLD, DLBRENT, DLWTI)	s. 133
Tablo 34: DLBTC Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları	s. 135
Tablo 35: DLGOLD Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları	s. 136
Tablo 36: DLBRENT Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları	s. 136
Tablo 37: DLWTI Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları	s. 137

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Paranın Tarihçesi	s. 10
Şekil 2: Elektronik Para Sisteminin İşleyişi	s. 16
Şekil 3: Kapalı Düzenekler	s. 18
Şekil 4: Tek Yönlü Akışa Sahip Düzenekler	s. 19
Şekil 5: Çift Yönlü Akışa Sahip Düzenekler	s. 20
Şekil 6: Dolaşımdaki Toplam Bitcoin Miktarı	s. 45
Şekil 7: Bitcoin Madencilerinin Geliri	s. 49
Şekil 8: Bitcoin Transfer İşlemi	s. 51
Şekil 9: Bitcoin Transfer Süreci	s. 52
Şekil 10: Bitcoin Arzı	s. 73
Şekil 11: Bitcoin Talebi	s. 74
Şekil 12: Bitcoin Fiyat Dengesi	s. 78
Şekil 13: Bitcoin Fiyat Hareketleri	s. 79
Şekil 14: Granger Nedensellik Testine Göre Nedenselliğin Yönü	s. 111
Şekil 15: VAR Modelinin İstikrar Koşulu (DLBTC, DLT10U, DLWLIBOR, DMLIBOREU, DWLIBOREU)	s. 115
Şekil 16: Etki-tepki Analizi Sonuçları (DLBTC, DLT10U, DLWLIBOR, DMLIBOREU, DWLIBOREU)	s. 116
Şekil 17: VAR Modeli İstikrar Koşulu (DLBTC, DLDOW30, DLFTSE100, DLNIKKEI225, DLSP500)	s. 121
Şekil 18: Etki-tepki Analizi Sonuçları (DLBTC, DLDOW30, DLFTSE100, DLNIKKEI225, DLSP500)	s. 122
Şekil 19: VAR Modelinin İstikrar Koşulu (DLBTC, DLEUR, DLGBP, DLCAD, DLCNY, DLJPY)	s. 127
Şekil 20: Etki-tepki Analizi Sonuçları (DLBTC, DLEUR, DLGBP, DLCAD, DLCNY, DLJPY)	s. 128
Şekil 21: VAR Modelinin İstikrar Koşulu (DLBTC, DLGOLD, DLBRENT, DLWTI)	s. 133
Şekil 22: Etki-tepki Analizi Sonuçları (DLBTC, DLGOLD, DLBRENT, DLWTI)	s. 134

GİRİŞ

Geleneksel birdeğişim aracı olan paranın tarihi, insanlık tarihi kadar eskidir. Günümüzde bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmelere paralel olarak, paranın evrimi sürecinde ortaya çıkan en önemli yeniliklerden biri sanal para birimleridir. Sanal para birimleri yasal tedavülü bulunmayan para birimleri olarak ifade edilmektedir. Bu bakımdan sanal para birimleri geleneksel ödeme araçlarından farklı olarak fiziksel bir gerçeklik taşımamaktadırlar. Bu tür para birimleri ile yapılan her türlü işlem tamamen dijital ortamlarda gerçekleşmektedir. Bu bağlamda kripto para birimleri sanal para birimlerinin bir çeşidi olarak görülmekte ve kullanımı giderek artmaktadır.

Kripto para; internet aracılığıyla kullanılan, hiçbir merkezi otoriteye ya da aracı kuruma bağlı olmayan sanal para birimini ifade etmektedir. Kripto paraların, değerli madenler gibi maden değerinden ya da kağıt para gibi devletin itibarından kaynaklanan bir değeri yoktur. Kripto paraların değeri, piyasada anlık olarak arz ve talep koşulları altında, kullanıcılarının onu bir değış tokuş aracı ya da bir emtia olarak kabul etmelerinden kaynaklanmaktadır. Bireyler ya da kurumlar tıpkı resmi para birimleriyle yaptıkları gibi bu paralarla harcama yapabilmekte ya da getiri elde edilmektedirler.

2008 yılında Satoshi Nakamoto olarak bilinen bir kişi veya grup tarafından çıkarılan ilk ve en popüler kripto para birimi Bitcoin'dir. Bitcoin, işlemlerinin internet aracılığıyla yapıldığı, herhangi bir merkezi otoriteye, devlete ya da özel bir aracı kuruma bağlı olmayan ve ödeme sisteminin karmaşık şifreleme yöntemine dayandığı ilk kripto para birimi olarak bilinmektedir. Bitcoin, sahip olduğı yenilikçi teknolojik altyapısı sayesinde alternatif bir para birimi rolünü üstlenmiş ve bütün dikkatleri üzerine çekmiştir. Bitcoin'in kullanıcı güvenliğini ve gizliliğini ön planda tutması, gözetim ve denetimden uzak olması, kullanıcılar tarafından kabul görmesini sağlamıştır. Bitcoin'e olan ilginin zaman içinde artması, bu alana ilgi duyan şirketlerin Bitcoin benzeri paralar üretmelerini sağlamıştır.

Bitcoin'in popüleritesinin artması ile birlikte başka kripto paralar da piyasaya sürülmüştür. Bitcoin'in akabinde piyasaya sürülen diğerkripto paralar, Bitcoin'den esinlenerek geliştirildiklerinden dolayı alternatif kripto paralar şeklinde nitelendirilmiş

ve “Altcoin” şeklinde tanımanmışlardır. Bu altcoinlerin başında; Ethereum, Litecoin, Ripple, Bitcoin Gold, Dash, Bitcoin Cash, Monero, Stellar ve Cardano gelmekte ve sayıları her geçen gün artmaktadır.

Kripto para birimlerinin yaygınlaşmasıyla birlikte kripto para borsaları da ortaya çıkmıştır. Mt. Gox, kurulan ilk kripto para borsası olarak bilinmektedir. Ancak 2014 yılında siber saldırıya uğrayan Mt. Gox şirketi, Bitcoin takasını durdurarak web sitesini kapatmış ve iflas ettiğini duyurmuştur. Günümüzde ise en popüler olan Binance, Bitfinex, Kraken ve BtcTürk gibi birçok kripto para borsası faaliyet göstermektedir. Bu borsalarda yapılan işlemler karşılığında komisyon ücreti alınmakta, bu oranlar işlem hacmine ve borsalara göre değişkenlik göstermektedir. Bu tür kripto para borsaları, kullanıcıların kripto para birimlerini kolaylıkla edinmelerini sağlamakta ve bu kullanıcıların kripto para birimleri ile işlem yapmalarını kolaylaştırmaktadır.

Bitcoin, uluslararası para transferi, mal ve hizmet alım satımı, tasarruf ve yatırım aracı gibi işlevler başta olmak üzere çeşitli amaçlarla kullanılabilir. Bitcoin’in anonim olması, kullanıcı işlemlerinde gizlilik sağlaması ve aynı zamanda geleneksel bankacılık sistemine bir tepki olarak ortaya çıkması sonucunda bütün dikkatleri üzerine çekmiştir. Bankalar aracılığıyla yapılan işlemlerden yüksek komisyon ücretleri alınırken, Bitcoin’in işlem maliyetlerinin minimum seviyede kalması Bitcoin’e geçişi hızlandırmıştır. Ancak Bitcoin ile yapılan işlemlerin geri alınamaması, değerindeki oynaklığın yüksek olması, hukuki bir mevzuata dayanmaması, kara para aklama ve yasa dışı faaliyetlere açık olması önemli dezavantajlar olarak görülmektedir.

Bitcoin günümüzde ekonomik faaliyetlerde kullanılmak üzere bir araca dönüşmüş ve piyasalarda işlem gören ekonomik bir değeri temsil eder hale gelmiştir. Fakat fiyatlarında meydana gelen aşırı oynaklıklar nedeniyle geleneksel para fonksiyonlarını tam olarak yerine getirmese de değerinde ciddi artışlar gözlemlenmiştir. Bitcoin’e yönelik artan talep sonucu Bitcoin değerinde yaşanan artışlar yatırımcılar için yeni fırsatlar doğurmuştur. Bu fırsatları değerlendirmek isteyen risk sermayedarları bu alana yatırımlar yaparak Bitcoin’in işlem hacminin yükselmesine katkı sağlamışlardır.

Bitcoin'in 7 gün 24 saat işlem yapma imkanı sunması ve bu işlemleri çok hızlı bir şekilde gerçekleştirebilmesi, geleneksel aracı kurumlara karşı avantaj sağlanmasına ve mevcut ekonomik değişkenlerle birlikte piyasalarda işlem görebilir duruma gelmesine yol açmıştır. Bitcoin'in değeri, yatırımcılar tarafından borsalarda arz ve talep yoluyla belirlenmektedir. Bitcoin, geleneksel para birimleri ile değişim aracı işlevini yerine getirerek, aynı zamanda yatırım aracına dönüşmüştür. Bitcoin arzının sınırlı olması nedeniyle geleneksel para birimlerinin yarattığı enflasyonist etkiyi taşımadığı düşünülmektedir. Kimi yönlerden altına benzetilen Bitcoin, zaman zaman hisse senedi gibi eğilimler de sergileyebilmektedir. Bu bakımdan hisse senetleri ve Bitcoin fiyatları geleneksel piyasa faiz oranlarında yaşanan değişimlere benzer tepkiler de verebilmektedir. Ancak Bitcoin, sahip olduğu teknolojik yenilikler bakımından ana akım ekonomik araçlardan bütünüyle farklı özellikler taşımaktadır.

Bitcoin merkez bankaları tarafından bir para birimi olarak kabul edilmemektedir. Bazı merkez bankaları zaman zaman kripto paralar ve Bitcoin hakkında olumsuz değerlendirmelerde bulunsalarda, bu durum Bitcoin'in gelişimini durduramamaktadır. Bu bağlamda Bitcoin ve kripto para birimlerinde yaşanacak gelişmelerin gelecekte merkez bankaları ve para politikaları üzerinde yaratabileceği olası etkiler en çok tartışılan konuların başında gelmektedir. Bu tartışmalar neticesinde bazı merkez bankalarının kendi dijital para birimlerini üretmek amacıyla birtakım çalışmalar yürüttüğü bilinmektedir.

Dünyada, Bitcoin ve kripto para birimlerine karşı ilgi giderek artmaktadır. Bitcoin 2009 yılında ortaya çıkmasından itibaren her geçen gün daha fazla ilgi çekmekte ve tartışılmaktadır. Mevcut durumda ülkemizde bu alanda yapılan çalışmalar oldukça sınırlı olmakla birlikte, gelecekte Bitcoin ve kripto paralara yönelik araştırmaların artacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda bu çalışmanın özellikle Bitcoin ve ekonomik göstergeler arasındaki ilişkiyi ortaya koymak açısından literatüre katkı sağlaması hedeflenmektedir.

Bu çalışmada, kripto para birimi Bitcoin ile çeşitli ekonomik göstergeler arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çerçevede Bitcoin ile ilişkili olduğu düşünülen ekonomik göstergeler olan; faiz oranları, borsa endeksleri, döviz kurları ve emtialar arasındaki ilişki; 16.07.2010-16.05.2019 dönemi günlük verileri kullanılarak,

Granger nedensellik testi ve VAR yöntemine dayalı etki-tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırması yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir.

Çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Paranın dönüşümü ve bu bağlamda kripto para birimlerinin ele alındığı birinci bölümde; öncelikle paranın tanımı ve tarihsel gelişimi, ardından paranın özellikleri ve fonksiyonları açıklanmıştır. Daha sonra paranın sınıflandırılması çerçevesinde kripto para birimleri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Çalışmanın ikinci bölümü, ilk ve en popüler kripto para birimi olan Bitcoin'in incelenmesine ayrılmıştır. Bu çerçevede Bitcoin'in işleyiş süreci, geleneksel para birimleri ile karşılaştırılması, Bitcoin'in avantaj ve dezavantajları, Bitcoin'e yönelik yasal düzenlemeler, dünyada ve Türkiye'de Bitcoin'in kullanımı ve son olarak Bitcoin fiyatının oluşumu açıklanmıştır. Bitcoin ile çeşitli ekonomik göstergeler arasındaki ilişkinin ele alındığı üçüncü bölümde; Bitcoin ile döviz kuru, altın, faiz, hisse senedi, enflasyon-deflasyon, para politikası ve kısmi rezerv bankacılığı arasındaki ilişkiler ayrıntılı olarak analiz edilmiştir. Çalışmanın dördüncü bölümünde ise Bitcoin ile seçilmiş ekonomik göstergeler (faiz oranı, döviz kuru, borsa endeksleri ve emtialar) arasındaki ilişki ampirik olarak araştırılmıştır. Bu bağlamda, ilk olarak Bitcoin ile ilgili olarak ulusal ve uluslararası literatürde yapılan çalışmalara değinilmiştir. Ardından çalışmada kullanılan ampirik yöntem açıklanmıştır. Bu çerçevede durağanlık analizi, Granger nedensellik testi ve VAR analizi hakkında bilgi verilmiştir. İzleyen kısımlar ise çalışmada kullanılan veri setinin tanıtılmasına ve ampirik bulguların ortaya konmasına ayrılmıştır. Sonuç bölümünde ise ulaşılan ampirik bulgular çerçevesinde yapılan değerlendirmelere yer verilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

PARANIN DÖNÜŞÜMÜ VE KRİPTO PARA BİRİMLERİ

1.1. PARANIN TANIMI VE TARİHSEL GELİŞİMİ

İnsanlık tarihi kadar eski olan para, mal ve hizmetlerin satın alınmasında kullanılan ve borçların geri ödenmesinde genel kabul görmüş her şey olarak ifade edilmektedir. Türkçe'ye, küçük parça anlamına gelen Farsça “pare” kelimesinden geçmiştir. John K. Galbrith'a göre para, “ *İnsanların para olarak kullanmak üzere kabul edeceği her şeydir.*” Bu tanımdan hareketle, kullanılan nesnenin veya aracın para fonksiyonunu üstlenmesi için toplum tarafından genel kabul görmesi koşulu söz konusudur (Öztürk ve Koç, 2006: 210). Buradan hareketle geçmişten bugüne paranın geçirdiği evrimler neticesinde tek bir para tanımı yapmak söz konusu değildir.

Paranın icat edilmesinden önceki dönemlerde, toplumlar deniz kabukları, deve ve öküz gibi canlı hayvanları, tütün, tuz ve çeşitli hayvan derileri gibi farklı varlıkları özellikle malları para olarak kullanmışlardır (Tabak, 2002: 11). Fakat toplumda uzmanlaşma ve iş bölümünün artması, ürün ve hizmetlerin farklılaşması, takasa konu edilen malların bölünememesi gibi sebeplerden ötürü, malların mallarla takası zorlaşmıştır. Mübadeleye konu olan mal ve hizmetlerin homojen/standart olmaması ve servet biriktirme imkanının olmayışı, yeni ödeme sistemleri arayışını hızlandırmıştır. Bunun sonucunda parasal ekonomiye geçiş süreci başlamıştır (Çalışır ve Şanver, 2018a: 151).

Tarihte ilk madeni para olarak kullanılan sikkelerin M.Ö. yedinci yüzyılda Lidyalılar tarafından basıldığı bilinmektedir. Aslında değerli madenlerin kabaca para olarak kullanılması tarihte ilk yazılı kayıtların izine, M.Ö. üçüncü binyılda Mezopotamya ve Mısır'da rastlanmaktadır (Eagleton ve Williams, 2011: 1). Bu açıdan bakıldığında paranın kökenlerinin Lidyalılardan çok daha geriye doğru uzandığı bilinmektedir. Tarih boyunca bronz, bakır, gümüş ve altın gibi değerli madenler para olarak kullanılmıştır.

İlk gümüş ve altın sikkelerin Lidya krallığında (M.Ö. 560-547) basıldığı tahmin edilmektedir. Çoğunlukla Batı Anadolu'nun batısında bulunan bu sikkeler, bir aslan ve boğanın ön kısmını göstermektedir. Diğer gümüş sikkeler Yunanistan'da

Karia ve Anadolu'nun diğer bölgelerinde basılmıştır (Eagleton ve Williams, 2011: 17). Yine benzer şekilde M.Ö. 687 yılında Batı Anadolu'da Sarses şehrinin ortasında akan Pactolus nehrinin alüvyonlarındaki akan altını, Lidyalılar koyun postunu sererek toplamışlar ve topladıkları bu altınları rafineriye götürüp satmışlardır. Böylece, biriken altınlardan Lidya kralının simgesi olan kartal başı figürlü altın külçeler üretilmiştir.

Tarihin en büyük medeniyetlerinden biri olan Roma İmparatorluğu, yüzlerce yıl hakim sürdüğü geniş coğrafyada, bakır, gümüş, bronz ve altın sikkeler üretmiştir. Köklü Roma İmparatorluğunun tarihi, adeta simgesi haline gelen bu sikkelere yazılmıştır. İmparatorlar, imparatoriçeler, diktatörler, zaferler, inanç ve efsaneler Roma sikkelerinde kendilerine yer bulmuştur (Eagleton ve Williams, 2011: 46). Şüphesiz ki bu tarihin akışı içerisinde Lidyalıların ve Romalıların parayı değerli metal standardına dönüştürmesi, para kavramının en önemli dönüm noktası olmuştur. Ancak daha önemli dönüm noktası paranın kâğıt formunda basılması ve kullanılması olmuştur. Zaman içinde ticaretin gelişmesi ve uzak mesafelere yayılması sonucu sikkeler sorun yaratmaya başlamıştır. Bunun sonucunda çözüm olarak ortaya çıkan kâğıt paranın toplum tarafından kabul görmesi ve kullanılması yeni bir parayı ortaya çıkarmıştır.

Kâğıt paralar, ticaretin gelişmesi ile birlikte madeni paraların yetersiz kalması ve taşınmasının zor olması sonucu ortaya çıkmıştır. İlk kâğıt para milattan sonra 9. yüzyılda Çinliler tarafından icat edilmiş ve kullanımı kısa sürede bu bölgeye yayılmıştır. Ancak ilk kez kâğıt parayı basan 1260 yılında Moğol imparatorluğu olmuştur. Marco Polo aracılığıyla ilk kez kâğıt paralar Avrupa'ya gelmiştir. Marco Polo, Babası ve amcası ile birlikte 1290 yılında Çin'e seyahat etmiş, bu seyahat sırasındaki gözlemlerini anlatan Geziler Kitabı'nda, Çin'de İmparator Kubilay Han'ın emriyle çok miktarda kâğıt para üretildiğini yazmıştır. Dut ağacı kabuğundan üretilen bu para birimlerinin, ödeme işlemlerinde geçerli olduğunu kanıtlamak için üzerine imparatorun mührü basılmıştır (Callander, 2014).

Avrupa'da kâğıt paranın kabul görmesi, 14. yüzyılın sonlarına kadar sürmüş ve 14. yüzyılın sonlarına gelindiğinde ise tüccarlar ve kuyumcular depolarında sakladıkları altın, gümüş gibi değerli madenlere karşılık kâğıt makbuzlar yazmaya başlamışlardır. Tüccarlar banknot denilen bu makbuzlara karşılık daha sonra altın veya madenî para vereceklerini garanti etmişlerdir (TCMB, 2017: 14). En az para kadar

önemli bir araç olan çek teknolojisinin kökeni ise Araplara dayanmaktadır. Arapça “sakk” kelimesi, bir aracıya ödeme yapılması için yazılı bir emir vermek anlamı taşımaktadır. Avrupa’nın en eski çeki, 1368 yılında Floransa’daki Castellani Bankası’na yazılmış ve bir cenaze töreninde giyilecek kıyafetin ödeme emri için verilmiştir. Endüstri devrimi ile birlikte ekonomik faaliyetlerin gelişmesi, işletmeler arasında daha yüksek tutarda meblağların el değiştirmesini gerekli kılmıştır. Ancak nakit aracılığı ile bu değişimi bankalar üzerinden yapmak, yüklü miktarda para taşımayı gerektirdiği için mümkün olmamıştır. Bu görevi üstlenen çekler paranın daha hızlı dolaşımını kolaylaştırmıştır (Usta, 2018: 4). Modern çağa geldiğimizde para, değişimine devam ederek sosyoekonomik hayatta varlığını sürdürmeye devam etmiştir.

Paranın modern çağa bakan yönünde ise yenilikçi çözümler bankacılık sektöründen değil, daha çok telekomünikasyon şirketlerinden gelmiştir. İlk telgraf New York ve Mississippi arasında 1851 yılında gönderilmiştir. Bu tarihten itibaren kurulan 500 farklı şirket, giderek büyüyen Printing Telegraph Company (Telgraf Basım Şirketi) tarafından satın alınmış ve şirket adını 1856 yılında Western Union olarak değiştirmiştir (Usta, 2018: 5). Telgraf teknolojisinin geliştiği yıllarda ABD hükümeti telgraf üzerinde şifrelemeyi engellemeye çalışmıştır. Hükümet, 1865 yılında Uluslararası Telgraf Birliği’nin kurulmasıyla bu inadına son vermiştir. Bu gelişme, dünyada ilk kez elektronik para uygulaması olarak isimlendirebileceğimiz işlemin gerçekleşmesini de sağlamıştır. Western Union, 1871 yılında ilk kez iki uzak nokta arasında ilk para transferini gerçekleştirmiştir. Bunun sonucunda Elektronik Fon Transferi (EFT)¹ ortaya çıkmıştır (Usta, 2018: 6). EFT’yi keşfeden şirket, 1924 yılında ikinci bir finansal keşfe daha imza atarak; müşterilerinin daha hızlı ödeme yapabileceği metal bir kart icat etmiştir. Bu kart, paranın modern çağda şekil değiştirmesine verebilecek ilk önemli örnek olmuştur.

II. Dünya Savaşı’ndan sonra, 1944 yılında, devletler bir araya gelerek küresel bir para sistemi için Bretton Woods anlaşmasını imzalayarak Uluslararası Para Fonu (IMF) ve Dünya Bankası’nı kurmuşlardır. Bretton Woods anlaşması ile birlikte uygulamaya konulan yeni sistem, temel olarak altın standardının sahip olduğu döviz

¹ EFT, bir kullanıcının başka bankanın kullanıcıya gönderdiği para olarak tanımlanmaktadır. Yani bankalar arası para transferi için kullanılan bir sistemdir. EFT işlemleri genellikle bankaların çalışma saatleri içinde gerçekleştirilmektedir.

kurlarının istikrarını sağlamak ve ülkelerin bağımsız para politikası yürütebilmesi üzerine kurulmuştur. Antlaşmaya göre 35 ABD dolarının değeri 1 ons altına sabitlenmiştir. Diğer üyelerin para birimi ise dolara sabitlenmiştir (Cömert, 2016: 119; Rogoff, 2016: 30). ABD, isteyenlere sabitlenen değer üzerinden ABD doları karşılığı altın satmayı kabul etmiştir. 1971 yılında ABD doları devalüasyona uğramıştır. ABD, içine girdiği ekonomik zorluklar sebebiyle başkan Richard Nixon döneminde, doların altın karşılığının bulundurulması zorunluluğunun kaldırılmasına karar verilmiştir. 1949 yılında temelleri atılan kartlı ödeme sistemleri, 1976 yılında VISA² ve 1979 yılında ise MasterCard³ ile ödeme yapılmaya başlanarak kartlı ödeme sisteminde yeni bir noktaya gelinmiştir. II. Dünya Savaşı'ndan sonra hayatımıza giren ve paranın kaderinde rol sahibi olan bir diğer önemli teknoloji ise bilgisayar olmuştur. Bilgisayarlar pek çok endüstri ile birlikte bankacılık sektörünü de değiştirmiş ve 1973 yılında SWIFT⁴ (Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication) sistemi ortaya çıkmıştır. Bu sistem ile birlikte hızlı fon transferi işlemleri hayata geçmiştir (Usta, 2018: 7).

Osmanlı döneminde paranın kullanımı ve gelişimi incelendiğinde; ilk para gümüş sikke olarak 1326-1327 yılları arasında Orhan Bey döneminde Bursa'da basılmıştır. Bu dönemi takip eden süreç içerisinde gümüş sistemi uygulanmaya başlanmış ve bakır paralar tedavüle girmiştir. Birinci Murat döneminde (1362-1389) “mangır” ya da “pul” denilen bakır paralar bozuk para ihtiyacını karşılamak amacıyla tedavüle girmiştir (Erdem, 20006: 12). Fatih Sultan Mehmet döneminde 1479'da ilk defa altın para bastırılmış ve bu basılan altın para “sultani” olarak isimlendirilmiştir. Böylece çift metal sistemi yürürlüğe girmiştir. 1699 yılında yapılan Karlofça Antlaşması sonrası başlayan gerileme süreci öncesinde önemli gelişmeler yaşanmıştır. 1865'te darphane yeniden faaliyete geçmiş ve 1690 yılından itibaren gümüş sikkeler üretilmeye başlanmıştır. Bu yeni Osmanlı parasında zamanla değerinde aşınmalar (tağşiş) olsa da, 18. yüzyıl boyunca İmparatorluğunun para sisteminin merkezinde yer almıştır (Erdem, 2006: 17).

² VISA, banka kartları, kredi kartları, ön ödemeli kartların ödeme sistemini sağlayan ve Avrupa bankalarının, ödeme sağlayıcılarının üyesi olduğu bankalar birliğidir.

³ MasterCard, 1966 yılında ABD'de kurululan bir finans şirketi olarak bilinmektedir. MasterCard bankalar ve tüketicilerinin, banka kartı ve kredi kartı ile ödeme sistemlerini sağlamaktadır.

⁴ SWIFT, Bankacılık sisteminde yoğun olarak kullanılan, özellikle uluslararası işlemlerde döviz cinsinden elektronik fon transferi standardını sağlayan bir kod sistemi olarak bilinmektedir.

Osmanlı döneminde kağıt para olarak bilinen ilk banknotlar Abdülmecit tarafından 1840 yılında “Kaime-ı Nakdiye-ı Mutebere” adıyla bugünkü dilde “Para Yerine Geçen Kağıt”, bir anlamda para olmaktan çok faiz getirili borç senedi veya hazine bonosu niteliği taşıyan kağıt para çıkarılmıştır. Osmanlı imparatorluğunda, 1856 yılında İngiliz sermayesi ile kurulan Osmanlı Bankası, 1863 yılında Fransız ve İngiliz ortaklığında “Bank-ı Osmanii Şahane” adıyla bir devlet bankası niteliğini kazanmıştır (TCMB, 2018a: 2). 1863 yılında Osmanlı Bankası ilk kez, istenildiği zaman altına çevrilmek üzere banknotları tedavüle çıkarmış ve 1863-1914 dönemi boyunca çeşitli şekil ve miktarlarda banknot ihracı sağlamıştır (Yanardağ, 2015: 919).

Günümüz dünyasında iletişim teknolojisinin gelişmesi ile hayatımıza giren akıllı telefonlar bir ödeme aracına dönüşmüştür. Elektronik ödeme sistemleri, nakit ödeme sistemleri karşısında giderek artan bir kullanım yaygınlığına ulaşmıştır. Elektronik ödeme sistemleri içinde önemli bir fonksiyonu yerine getiren kredi kartları, debit kartları ve banka kartları kartlı ödeme sistemlerinin yanı sıra; havale, EFT, SWIFT gibi kartsız ödeme sistemleri de varlıklarını korumuştur. Ayrıca, elektronik paranın hayata geçmesi sonucu birçok açıdan finansal piyasalar derinden etkilenmiştir (Bilir ve Çay, 2016: 22).

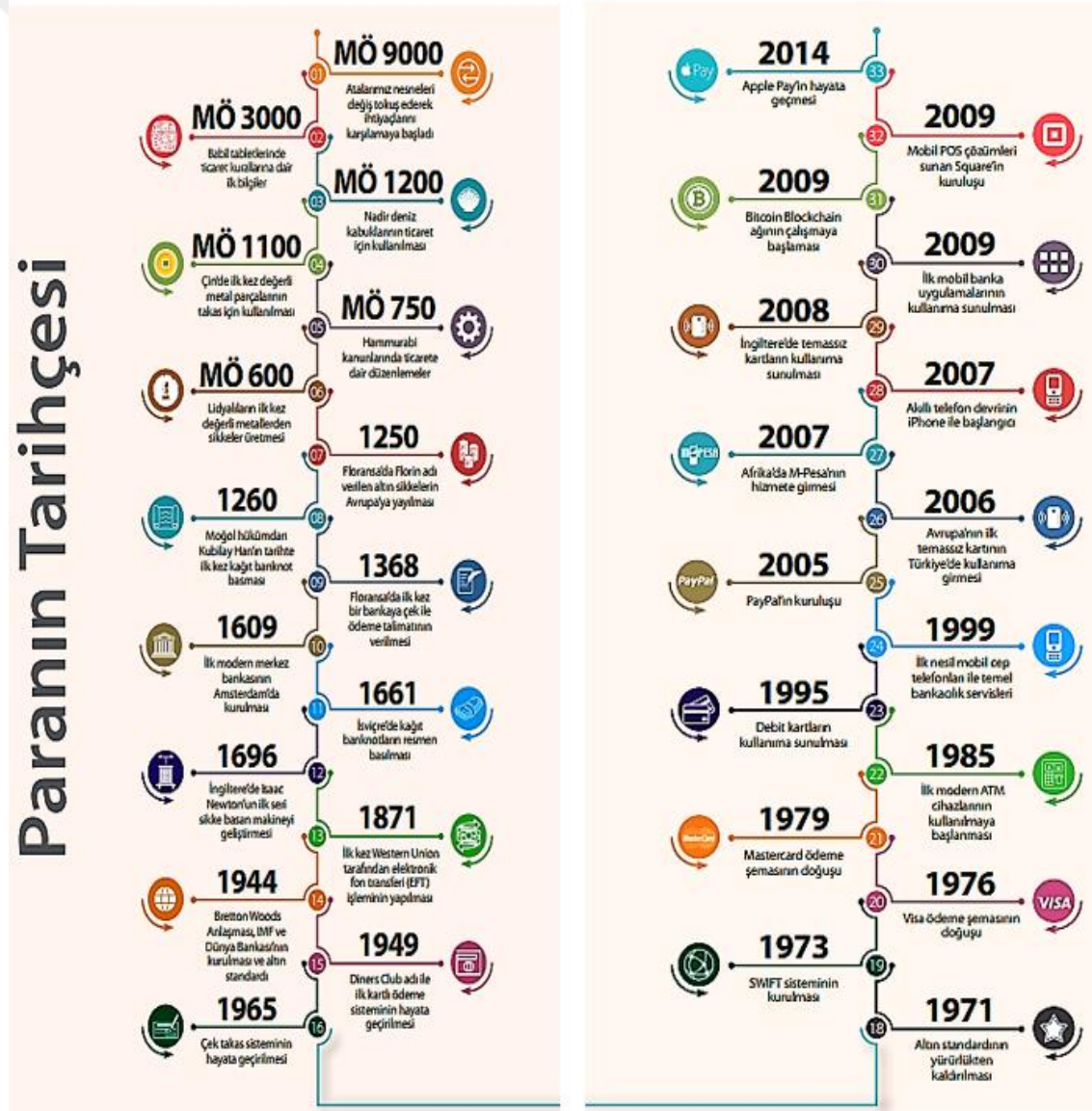
Gelenen son noktada teknolojik gelişmeler büyük bir hızla ilerlerken, para formları da bu hızlı değişime ayak uydurmuş görünmektedir. Son teknolojik para türünü temsil eden ve merkezi olmayan dijital para birimleri (DDC) olarak nitelenen ve yayınlarda sanal para ve kripto para şeklinde ifade edilen para formlarının ilki “Bitcoin” adıyla 2009 yılında piyasalarda işlem görmeye başlamıştır. Ardından “altcoinler” olarak adlandırılan ve bitcoin ile yapısal özellikleri benzeyen diğer kripto para birimleri ortaya çıkmış ve 9 yıl içinde sayıları artan bir hızla çoğalmıştır (Oktar ve Salihoğlu, 2018: 4165).

Tarihsel gelişim süreci içerisinde değerlendirildiğinde, geçmişten günümüze kadar kaydetmiş olduğu değişim ve evrim ile paranın çeşitli nesnel ayırmalara tabi tutulduğu değerlendirilmektedir. Para bu şekilde ele alındığında; mal para, mevduat parası, kredi parası, sanal para ve kripto para (özel para) olarak adlandırabileceğimiz bir gelişimden söz edilebilmektedir.

Paranın tarihsel süreçteki gelişimi, Şekil 1’de gösterildiği gibi birçok aşamadan geçerek farklı formlarda günümüze kadar gelişimini sürdürmüştür.

Kronolojik olarak baktığımızda, M.Ö. 9000 yılında insanlar ihtiyaçlarını değiş tokuş yöntemiyle karşılamaya başlamıştır. M.Ö. 3000 yılında ise Babil tabletlerinde ticaret kurallarına dair ilk bilgilere ulaşılmıştır. M.Ö. 1200 yılında nadir deniz kabukları ticaret için kullanılmış ve M.Ö. 1100 yılında ise Çin’de ilk kez değerli metal parçaları takas için kullanılmıştır. M.Ö. 750 yılında Hammurabi kanunlarında ticarete dair düzenlemeler yapılmıştır. Lidyalıların ilk kez değerli metallerden sikkeler üretmesi M.Ö. 600 yılında gerçekleşmiştir. Yeni ekonomilerin hayata geçmesiyle birlikte, yeni paralar üretilmiş ve bu süreç günümüze kadar devam etmiştir.

Şekil 1: Paranın Tarihçesi



Kaynak: Usta, 2018: 15.

1.2. PARANIN ÖZELLİKLERİ VE FONKSİYONLARI

Paranın sahip olduğu ve genellikle tanımlarının bu çerçeveden yaklaşılarak yapıldığı çeşitli özellikleri ve fonksiyonları söz konusudur. Para dinamik bir yapıya sahip olduğu için tek genel geçer bir tanım yapmak mümkün değildir. Bu yüzden parayı tanımlarken sahip olduğu özellik ve işlevler göz önünde bulundurulmaktadır. Bu anlamda paranın sahip olması gereken bazı özellikleri ve fonksiyonları vardır.

1.2.1. Paranın Özellikleri

Bir araca para denilebilmesi için sahip olması gereken özellikleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz (Orhan ve Erdoğan, 2015: 6):

- 1) Taşınabilirlik: Paranın kullanışlı olabilmesi için onun kolay taşınabilir olması gerekir.
- 2) Dayanıklılık: Para sürekli dolaşımda olduğu ve kullanıcıları tarafından devamlı el değiştirdiği için fiziksel olarak dayanıklı olmalıdır.
- 3) Bölünebilirlik: Değişik ölçekteki alışverişlerin yapılabilmesi için paranın küçük birimlere bölünebilmesi gerekir.
- 4) Standardizasyon: Paranın her yerde kullanılabilir ve herkes tarafından kolaylıkla tanınabilir olması gerekir.
- 5) Taklit Edilememe: Sahte paranın kolay üretilmemesi ve kullanımının yaygınlaşmaması için güvenlik özelliği olmalıdır.
- 6) Genel Kabul Görme: Herkes tarafından geçerli olması ve kabul görmesidir.
- 7) Nadir Olması: Herkes tarafından üretilmemesi ve arzının kısıtlı olmasıdır.

1.2.2. Paranın Fonksiyonları

Bir nesnenin veya aracın para olarak genel kabul görmesi için sahip olması gereken bazı fonksiyonları vardır. Bu fonksiyonları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz (Yalta, 2011: 1-2):

- 1) Hesap Birimi: Mal ve hizmet fiyatlarının ölçülmesinde, mal varlığı ve borç değerlerinin belirlenmesinde ve muhasebe işlemlerinde hesap birimi olarak kullanılır.

2) Mübadele (Değişim) Aracı: Mal ve hizmetlerin alım ve satımında kullanılır. Para bir değişim aracı olduğundan, piyasaya arz edilen herhangi bir mala dönüştürülebilir.

3) Değer Saklama Aracı: Para tasarruf amaçlı olarak da kullanılabilir. Ancak paranın enflasyona karşı değer kaybetmesi başka varlıkların da değer saklama aracı olarak kullanılmasına yol açabilir. Menkul ve gayrimenkul yatırım araçları vb. gibi.

Paranın bu temel fonksiyonları dışında modern fonksiyonları da vardır:

1) İktisadi Faaliyetleri Değiştirme Fonksiyonu: Paranın ekonomide işlemleri kolaylaştırıcı, üretimi teşvik edici ve yatırımları finanse edici önemli bir fonksiyonu vardır. Ekonomik birimler, istedikleri zaman düşük faiz ile ödünç para bulabileceklerinden emin olduktan ya da ileride fiyatlarda ortaya çıkabilecek yükselmelerden korktuklarından, ellerinde işletilmeyen veya yastık altı olarak kabul edilen paraları azaltacaklardır. Bunun sonucu olarak mal talebindeki bir artış aynı anda hem tüketim hem de yatırım harcamalarını artıracaktır (Çelik, 2015: 94).

2) Gelirleri Yeniden Dağıtma Fonksiyonu: Paranın gelir yaratıcı etkisi vardır. Banka kredileri, bunlardan yararlanan özel kişi ve işletmelere iş hacimlerini ve dolayısıyla net karlarını artırma olanağı vermektedir. Bazı sektörlerle kredi verilmesinin reddedilmesi ise o sektörlerin gelişmesini frenleyecektir. Böylece, kredi politikası bir yandan doğrudan kredi hacmine müdahale ederken öte yandan da dolaylı olarak işletmelerin kar hacmine müdahale etmektedir. Sonuç olarak her iki şekilde de milli gelir üzerinde etkili olmaktadır. Enflasyon dönemlerinde, kredi politikasının ayrıca gelirleri yeniden dağıtıcı bir etkisi de vardır. Bu dönemde sabit gelirliler ve tasarruf sahipleri satın alma güçlerinin azaldığını kolayca fark ederler. Buna karşılık borçlanan kişi veya kuruluşlar enflasyondan yararlanırlar. Çünkü edindikleri borç miktarını ileride değeri düşmüş olan para ile ödeyeceklerdir. Böylece bu işletmelerin ya da kişilerin lehine satın alma gücü yeniden dağıtılmış olacaktır (Çelik, 2015: 95).

3) Nüfus Sağlama Aracı Olarak Kullanılması: Günümüz ekonomistleri, paraya sahip olan birimlerin bazı arzularını diğer ekonomik birimlere benimsetmek için paradan aldıkları gücü kullanabileceklerini kabul etmektedirler. Bankaların sahip oldukları güç buna örnek olarak verilebilir. Bankalar çeşitli faaliyetlerde kredi verilmesini kabul ya da reddederek ekonomiye yön verebilmektedir. Parasal gücü elinde bulunduran bu tür kurumlar, parayı nüfus sağlama aracı olarak kullanabilmektedir (Üzeyir ve Oğan, 2017: 802).

1.3. PARANIN SINIFLANDIRILMASI

Toplumsal gelişmelere paralel olarak para da kendi gelişimini sürdürerek günümüze kadar varlığını devam ettirmiş ve çeşitli sınıflandırmalara tabi tutulmuştur. Özellikle teknolojik gelişmelerin hızlanması ve internetin hayatımıza girmesiyle birlikte, ekonomik faaliyetlerin artması ve gelişmesi, farklı para türlerinin ortaya çıkmasına yol açmıştır. Paranın sahip olduğu özellikler ve fonksiyonlar dikkate alındığında, paranın; emtia para, temsili para, itibari para, elektronik para, sanal para ve kripto para gibi farklı sınıflandırmalara tabi tutulduğu görülmektedir.

1.3.1. Emtia (Mal) Para

Değeri yapıldığı ürün ile temsil edilen paralara “emtia para” denilmektedir. Emtia paralar aynı zamansa fiziksel varlıklar olarak da ifade edilmektedir. Dünya üzerinde farklı bölgelerde ve farklı zamanlarda; Köle, tuz, inci, fildişi, sığır, demir, bakır, sigara, deniz kabukları, çay vb. emtialar binlerce yıl para olarak kullanılmıştır (Çarkacıoğlu, 2016:1). Altın ve gümüş, doğada nadir görülen ve üretimi özel tekniklere bağlı olan madenler olduğundan en yaygın olarak kabul gören emtia paralar olmuştur. Günümüzde altın, emtia paradan ziyade daha çok yatırım aracı olarak değerlendirilmektedir.

1.3.2. Temsili Para

Altın, gümüş veya değerli bir mal karşılığında taklit edilmesi zor kağıtlara basılan, malın gerçek değerini temsil eden ve istenildiği anda karşılığı olan mala çevrilebilen paralara temsili para denilmektedir. Temsili paralar, gerektiğinde altın ve gümüşe çevrilebilecek ödeme araçları olarak ifade edilmektedir. Mal para sisteminin kullanıldığı dönemlerde insanlar, altın ve gümüşlerini saklamaları için sarraflara emanet etmiş, karşılığında bunları temsil eden makbuzlar almış ve ödemelerinde bu makbuzları kullanmışlardır. Bu makbuzlar sertifika olarak tanımlanmaktadır. Daha sonra altın karşılığı sertifika verme işini bankalar yapmaya başlamış ve bankaların altın karşılığı çıkardıkları bu kağıt paralara banknot adı verilmiştir. Ödemelerde altın

ve gümüş yerine bu sertifikaların kullanılması, dolaşımda para olarak kullanılan malın eskimesini önlemekte, birçok malın para birimi olarak kullanılmasına olanak vermekte ve işlem kolaylığı sağlamaktadır (Yalta, 2011: 5). Temsili paraların; altın ve gümüş sertifikaları, banknot, kağıt para, metal (ufaklık) para, kaydi para, para yerine geçenler (kredi kartları vb.) gibi farklı türleri bulunmaktadır.

1) Altın ve Gümüş Sertifikaları: Madenlerden yapılmış değerli paraların muhafazası ve taşınmasındaki güçlüklerden dolayı, insanlar zamanla ellerindeki bu paraları güvenilir bankerlere emanet ederek, karşılığında sertifikalar almışlar ve aldıkları bu sertifikaları mübadele aracı olarak kullanmışlardır. Altın ve gümüş sertifikaların en önemli özelliği, bu sertifikaları verenlerin kasasında %100 karşılığının bulunmasıdır.

2) Banknot: Altın ve gümüş sertifikaları veren bankalar, kendilerine emanet edilen altın ve gümüşlerin bir kısmının geri istenmediğini görerek, kendilerinden borç isteyenlere, karşılığı olmayan sertifika vermeye başlamıştır. %100 değerli maden karşılığı olmayan, ancak istenildiğinde altın veya gümüşe çevrilebilme garantisi verilen sertifikalara banka notu anlamına gelen banknot adı verilmiştir.

3) Kağıt Para: Kıymetli bir madene bağlı olmadan kamu otoritelerince, üzerinde nominal değeri yazılı olarak tedavüle çıkarılan kağıt paraların oluşturduğu sisteme kağıt para sistemi denilmektedir. Kağıt para, kıymetli bir maden karşılığı bulunmayan ancak devletin tedavüle çıkardığı ödeme aracıdır. Kağıdın mal olarak değeri neredeyse sıfırdır. Üzerinde nominal değeri yazılı olan, sınırsız borç ödeme niteliğine haiz kağıt para, hukuki ve ekonomik dayanağını konvertibilitesinden değil, ekonominin gücünden ve devletin itibarından almaktadır.

4) Metal (Ufaklık) Para: Kağıt paralara ek olarak, küçük ve küsuratlı ödemelere yardımcı olması için çıkarılan madeni paralardır.

5) Kaydi Para: Ödeme işlemlerinde kullanılan banka mevduatına kaydi para denir. Kaydi para denmesinin sebebi, satın alma gücü transferlerinin kayıtlara işlenmek suretiyle yapılmasından kaynaklanmaktadır.

6) Para Yerine Geçenler: Değer saklama amacıyla saklanan ve istenildiğinde kolayca kağıt paraya veya vadesiz banka mevduatına çevrilebilen varlıklar olarak ifade edilmektedir. İstenildiğinde paraya çevrilmesi mümkün olan vadeli banka

mevduatları, devlet tahvilleri, kredi kartları ve bankaların yatırım fonları bu tür paralara örnek olarak verilebilmektedir.

1.3.3. İtibari (Fiat) Para

Herhangi bir değerli metal karşılığı bulunmayan ve bir mal olarak da değer taşımayan paralara itibari (fiat) para denilmektedir. Bu tür parlar hükümet kararlarına bağlı olarak çıkartılan ve merkez bankaları tarafından basılan paralardır. Günümüzde kullanılan kağıt ve madeni paraların kağıt ve metal olarak önemli bir değeri yoktur. Bu paraların satın alabildiği mal ve hizmetlerin değeri kağıt ve metal olarak değerlerinin çok üstündedir. Ayrıca bu paraların altın gibi herhangi bir karşılığı da yoktur. (Taşdemir, 2014: 166).

1.3.4. Elektronik (Dijital) Para

Konu ile ilgili lüiteratür incelendiğinde elektronik paranın genel ve kapsayıcı tek bir tanımının mevcut olmadığı görülmektedir. Bu bağlamda elektronik para ile ilgili birçok farklı tanıma rastlanmaktadır.

Avrupa Merkez Bankası elektronik parayı, banka hesapları kullanmaksızın, ihraç eden kuruluş dışındaki teşebbüslere ödemelerin yaygın olarak yapılabilmesini ve parasal değerlerin elektronik olarak saklanabilmesini sağlayan ön ödemeli teknik araçlar olarak tanımlamıştır (ECB, 1998: 7). Sugiura'ya (2009) göre elektronik para; “parasal miktarın değerine karşılık gelen, elektromanyetik olarak kaydedilen ve devri sözleşme ile izin verilen bir dizi parasal zorunluluğu yerine getirme yetkisine sahip olan kayıt kuruluşu ile sözleşmeye dayalı veri topluluğudur.” (Sugiura, 2009: 518). Kanada Merkez Bankası, elektronik parayı cep telefonu, tablet, akıllı kart, temassız kart, bilgisayar sabit diski veya sunucuları ile pek çok araç vasıtasıyla korunabilen ve transfer edilebilen parasal değer olarak tanımlamaktadır. (Bank of Canada, 2014).

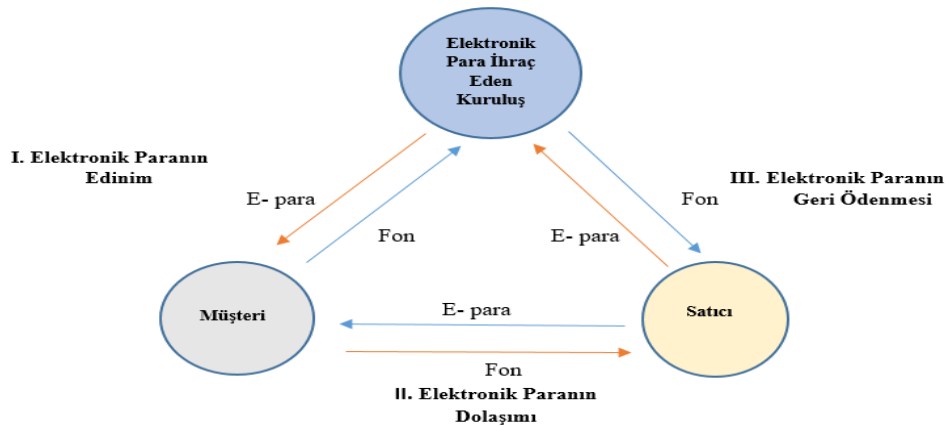
Ülkemizde 26.06.2013 tarihinde yürürlüğe giren 6493 sayılı Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkında Kanun'a göre elektronik para: “Elektronik para ihraç eden kuruluş tarafından kabul edilen fon karşılığı ihraç edilen, elektronik olarak saklanan, bu

Kanunda tanımlanan ödeme işlemlerini gerçekleştirmek için kullanılan ve elektronik para ihraç eden kuruluş dışındaki gerçek ve tüzel kişiler tarafından da ödeme aracı olarak kabul edilen parasal değeri ifade eder’’ şeklinde tanımlanmıştır (TCMB, 2013: 1).

Elektronik para ihraç eden kuruluş elde ettiği fonlar karşılığında müşterilere elektronik para sağlamaktadır. Müşteriler, elektronik paranın kabul edildiği işyerlerinde mal ve hizmet alımında bu parayı kullanabilmektedir. Müşterilerin elektronik parayı kullanmaktan vazgeçmeleri durumunda ise, ellerindeki elektronik para kadar fonu ihraç eden kuruluştan alabilmektedir. Benzer şekilde mal ve hizmet satışlarını gerçekleştiren satıcılar da elde ettikleri elektronik para bakiyelerini, ihraç eden kuruluştan kendilerine iade edilmesini talep edebilecektir (Çavuşoğlu, 2015: 20).

Bir elektronik para cihazına yüklenmiş fon değerini temsil etmenin iki temel yolu bulunmaktadır. Birincisi, belirli bir miktarın yüklenip her işlemin sonunda güncelleştirildiği bakiye temelli yoldur. İkincisi, her biri sabit bir değere ve seri numarasına sahip elektronik banknotların bir cihazdan diğerine transfer edildiği banknot temelli olan yoldur. Nakit ve diğer kağıda dayalı araçlarda uygulanan fiziki güvenlik nitelikleri yerine, verinin bütünlüğünü ve güvenliğini korumak ve gönderilen mesajların ve cihazların doğruluğunu onaylamak için dijital imzalardan yararlanılmaktadır. Dijital imzalar; bazı elektronik para ürünlerinde bir güvenlik aracı olarak kullanılan özel güvenlik uygulama türlerinden biri şeklinde ifade edilmektedir (Çağlar, 2007: 182).

Şekil 2: Elektronik Para Sisteminin İşleyişi



Kaynak: Chiu ve Wong, 2014: 3.

Şekil 2, elektronik para ihraç eden kuruluş, müşteri ve satıcı arasındaki elektronik para sisteminin nasıl çalıştığını göstermektedir. Şekil 2’de görülen işleyiş, elektronik altyapı vasıtasıyla kolay, hızlı ve güvenli olarak gerçekleştirilmektedir.

1.3.5. Sanal Para

Genel anlamda baktıldığında elektronik para sanal parayı da kapsamaktadır. Fakat aralarında farklar bulunmaktadır. Elektronik parada hesap birimi; Euro, Dolar, Türk Lirası gibi geleneksel, yasal tedavülde bulunan para birimleridir. Ancak sanal para birimleri yasal tedavülü bulunmayan para birimleridir. Bu yönüyle baktığımızda elektronik paralar yasal mevzuata tabi iken sanal paraların kanuni karşılığı bulunmamaktadır. Sanal paraların temsil ettikleri fiziksel gerçeklikleri yoktur (Bozkurt, 2015: 197).

Avrupa Merkez Bankası (ECB)’nin yaptığı tanıma göre sanal para; “Genellikle geliştiricileri tarafından kontrol edilen sınırlı sanal kullanıcı grupları tarafından benimsenip kullanılan, regüle edilmemiş dijital paradır” (ECB, 2012: 13). Sanal para kullanımının yaygınlaşması ve gelişmesiyle birlikte ECB 2015’te yukarıdaki tanımı revize ederek yaptığı yeni tanıma göre sanal para; “Herhangi bir merkez bankası, kredi kuruluşu veya e-para kuruluşu tarafından ihraç edilmediği halde, bazı durumlarda paranın yerine kullanılabilen bir değer dijital temsildir” (ECB, 2015: 6).

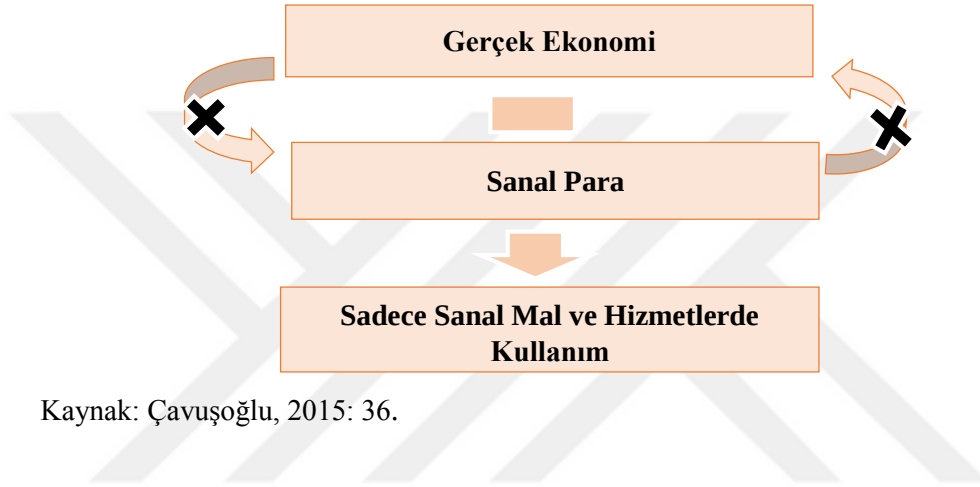
Amerika Hazine Bakanlığı’na göre sanal para; “Gerçek paranın tüm özelliklerini taşımadığı halde, bazı ortamlarda kullanılabilen değişim medyasıdır.” (Çarkacıoğlu, 2016: 8). Avrupa Bankacılık Otoritesi’ne göre sanal para; “Bir merkez bankası veya kamu otoritesi tarafından ihraç edilmediği halde, doğrudan veya yasal kişiler tarafından ödeme, transfer, saklama ve elektronik transfer biçiminde kabul gören, herhangi bir karşılığının olması da şart olamayan değer dijital temsildir.” şeklinde tanımlanmıştır (EBA, 2014: 5).

ECB sanal para birimlerini; Kapalı Sanal Para Düzenekleri, Tek Yönlü Akışa Sahip Sanal Para Düzenekleri ve Çift Yönlü Akışa Sahip Sanal Para Düzenekleri olmak üzere üç farklı biçimde sınıflandırmıştır (ECB, 2012: 13-14).

1.3.5.1. Kapalı Sanal Para Düzenekleri

Şekil 3’te gösterildiği gibi sanal para birimlerinin, gerçek ekonomi ile herhangi bir bağlantısı söz konusu olmamaktadır. Bu tür sanal paralar, sanal platformlarda belirli sanal topluluk üyeleri tarafından kullanılmaktadır.

Şekil 3: Kapalı Düzenekler



Kaynak: Çavuşoğlu, 2015: 36.

Kullanıcıları bu platforma üye olmalarından kaynaklı bir abonelik ücreti ödemektedir. Bu kullanıcılar, göstermiş oldukları çevirim içi oyun performansları karşılığında belirli miktarda sanal para elde etmektedirler. Sanal para birimi bir tek sanal topluluk içinde sunulan sanal ürün ve hizmetler satın alınarak harcanabilmektedir. Blizzard⁵ tarafından tasarlanan “ World of Warcraft Gold” sanal para birimi buna örnek olarak verilebilir.

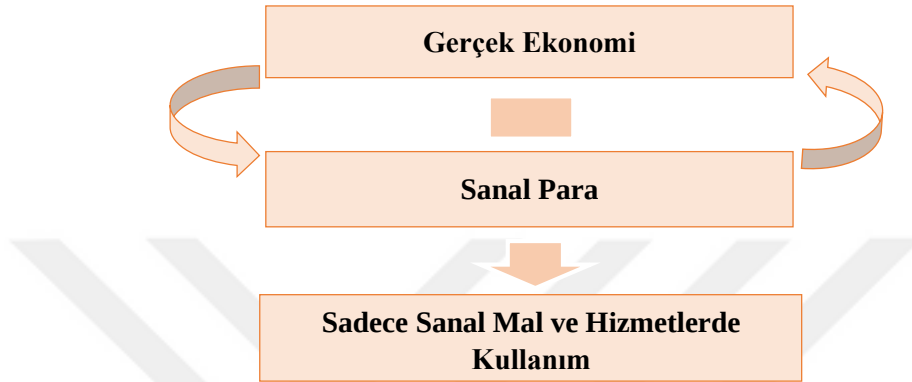
1.3.5.2. Tek Yönlü Akışa Sahip Sanal Para Düzenekleri

Şekil 4’te görüldüğü üzere bu sanal para düzeneklerinde, üyeler doğrudan gerçek para birimini belirli bir döviz kuru üzerinden satın alabilmektedirler. Ancak, satın aldıkları bu sanal para birimlerinin gerçek para ile değişimi ve dönüşümü

⁵ Blizzard, bilgisayarlarda sanal oyunlar üreten bir şirket olarak bilinmektedir.

pek çok kullanıcının internet ortamındaki harcamalarını yapmak için tercih ettiği bir platformdur. İnternet ortamında para transferi yapmak isteyenlerin güvenliklerini sağlamaya odaklanmaktadır.

Şekil 5: Çift Yönlü Akışa Sahip Düzenekler



Kaynak: Çavuşoğlu, 2015: 37.

1.3.6. Kripto Para

Kriptoloji sözcüğü her ne kadar kulağımıza modern bir kelime gibi gelse de aslında eski Yunanca bir kelime olan “Kryptos” kelimesinden türetilmiştir. Kryptos gizlilik anlamını taşıırken, kriptoloji gizlilik bilimi anlamını taşımaktadır. Kriptolojinin bir alt bilim dalı olan Kriptografi de yine eski Yunanca olan ve yazı anlamına gelen “graphien” sözcüğünden türetilmiştir. Kriptografi, verilerin (yazıların) şifrelenmesini ifade etmektedir (Usta ve Doğantekin, 2017: 20-21).

Sanal para çeşitlerinden biri olan kripto paralara yönelik ilgi her geçen gün giderek artmaktadır. Kripto paralar; dünya çapında gittikçe yaygınlaşan, bir devlet, şirket veya otorite tarafından kontrol edilmeyen, merkezi olmayan para sistemi ve kriptoloji bilimini kullanan matematik temelli dijital ve sanal bir para birimi olarak bilinmektedir (Aydın ve Ağan, 2018: 793). Kripto para, teknik olarak, paranın iki temel fonksiyonuna sahip olmakla birlikte, birbirlerine örgü ağ teknolojisi üzerinden bağlanmış bilgisayarlar aracılığıyla çalışan, her türlü sahteciliğe karşı güvenlik önlemlerini şifreleme algoritmaları vasıtasıyla sağlayan bir yazılım olarak tanımlanmaktadır (Crypttech, 2018: 15). Bu anlamda kripto paralar herhangi bir yasal

mevzuata tabi değildir. Benzer şekilde bir otoritenin kontrolü altında olmayan ve sanal cüzdanlarda şifreleme yöntemi ile korunup kullanılabilir.

Herhangi bir emtia destekli para birimi veya fiat parası gibi, kripto para birimleri de alışverişlerde kullanabilme yetenekleri nedeniyle bir değere sahiptir. Bununla birlikte kullanıcılarına bir banka ya da merkezi bir otoriteye gitmeden istenilen zamanda ve yerde minimum işlem maliyetleri ile ödeme imkanı sunan ve merkezi olmayan dijital varlıklardır (Bianchi, 2017: 7). Kripto para birimlerinin altın ve gümüş gibi madeni değerinden ya da itibari para gibi devlet desteğinden kaynaklanan bir değeri yoktur. Değeri, kripto para sahiplerinin onu bir takas aracı olarak kabul etmelerinden ya da bir emtia gibi görmelerinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca, geleneksel para birimlerinde ya da emtialarda olduğu gibi kripto paraların değeri de piyasada arz ve talep koşullarına göre belirlenmektedir (Eğilmez, 2017).

Sanal, dijital ve e-para (elektronik para) olarak nitelendirilen kripto paralar, kamu otoritelerince yönetilemediğinden ve maliyeti yok denecek kadar az olduğundan hem gerçek kişiler hem de kurumlar tarafından büyük ilgi görmüş ve kamu denetiminin mümkün olmadığı sanal piyasalarda garantör olmadan kullanılmaya başlanmıştır (Dizkırıncı ve Gökgez, 2018: 93). Sanal cüzdanlardaki kripto paralar, kriptoloji biliminden yararlanılarak oluşturulan şifreler yardımıyla korunmakta ve işlemler bu yöntem ile gerçekleştirilmektedir. Bu sistemde bireyler birbirine güven duymadığından her bir bireyin sahip olduğu özel şifreler bulunmaktadır. Bu yüzden bütün bu şifrelerin çözülmesi mümkün olmadığı için sistemin güvenli olduğu bir yapı söz konusudur. Burada dikkat edilmesi gereken konu, kullanıcıların kendi dijital cüzdanlarında kullandığı şifrelerin kaybolmaması veya unutulmamasıdır. Böyle bir durumda hesabını kaybeden kullanıcıların tekrardan hesaplarına ulaşmaları mümkün değildir. Bu yüzden sahip oldukları parasal değerleri kaybetmiş olurlar ve kripto paraların hukuksal bir düzenlemesi olmadığından herhangi bir hak iddiasında da bulunamazlar.

1.3.6.1. Kripto Para Birimlerinin Ortaya Çıkışı

Kripto paraların teknik temelleri 1980’li yılların başlarına kadar uzanmaktadır. David Chaum 1981 yılında anonim iletişim araştırmaları alanında temel kabul edilen

alışmasını yayınlamıştır. Chaum bu çalışmasında, iletişimin içeriği kadar kiminle iletişime geçildiğini saklayan elektronik posta sistemine izin veren ve kamuya açık bir anahtar kriptografisi üzerinde inşa edilmiş bir tekniği ortaya koymuştur (Chaum, 1981: 86-87). Chaum 1983 yılındaki çalışmasında ise ödeme sistemleri ile ilgili bazı önerilerde bulunmuştur. Chaum bu çalışmasında; bir kişi tarafından gerçekleştirilen ödeme için, transfer zamanı ya da miktarının üçüncü bir birey tarafından belirlenememesini, istisnai durumlarda ödeme yapılan kişinin kimliğinin belirlenmesini ve çalındığı bildirildiği ödeme araçlarının kullanımının durdurulabilmesini önermiştir (Chaum, 1983: 199-203).

Kriptografi uzmanı ve aynı zamanda matematikçi olan Chaum ‘‘ Blinding’’ adı ile bilinen ve ağdaş web tabanlı şifreleme için günümüzde de esas olan algoritmayı bulmuştur. Bu algoritma taraflar arasında güvenli ve değiştirilmesi mümkün olmayan bilgi değişikliklerine olanak tanımaktadır. Ayrıca gelecekteki elektronik para birimi transferleri için temel bir sistem hazırlamıştır. Bu sistem ‘‘Blinded Money’’ olarak tanımlanmıştır. 1980’li yılların sonunda Chaum, Blinded Money kavramını ticarileştirmek için kripto paraya ilgi duyan birkaç kişiyi yanına alarak Hollanda’ya yerleşmiştir. Daha sonra burada Blindig algoritmasına dayalı para birimleri üreten kar amaçlı DijiCash şirketini kurmuştur. Bitcoin ve diğer kripto para birimlerinden farklı olarak DijiCash’in denetimi merkezi bir sisteme dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Bu yönüyle, merkez bankalarının fiat para birimleri üzerindeki tekel gücüne benzer şekilde arz kontrolüne dayalı bir sisteme benzetilmiştir. DijiCash, başlangıçta potansiyel müşteri olarak bireyleri hedef almıştır. Ancak, Hollanda Merkez Bankası bu durumdan rahatsızlık duymuş ve DijiCash’e ültimatom vermiştir. Bu ltimatom karşısında DijiCash, yalnızca lisanslı bankalara satış yapmayı ve pazar potansiyelini ciddi şekilde kısıtlamayı kabul etmek zorunda kalmıştır. Böylece yeterli kullanıcıya ulaşamayan DijiCash 1990’ların sonunda iflas etmiştir. (Editör, 2018).

Kripto paranın ilk sinyalleri, kripto alanında teorik çalışmaları ile katkı sağlayan Wei Dai tarafından verilmiştir. Dai, 1998 yılında kripto para kavramını ilk kez şifreli para olarak tanımlamıştır. Kriptografi ve benzeri yöntemler kullanarak, merkezi bir otoriteye veya yönetime bağlı olmadan, işlemlerin şifreleme bilimini kullanarak gerçekleşebileceğini savunmuştur. Dai’dan on yıl sonra halihazırdaki mevcut kripto para birimlerinin de alt yapısını oluşturan sistem, Satoshi Nakamoto

olarak bilinen bir kişi veya grup tarafından 2008 yılında geliştirilmiştir (Dai, 2012; Güleç, 2018: 21).

2008 yılının son aylarında ortaya çıkan ve birçok ülkeyi olumsuz yönde etkileyen küresel finans krizi, dünya finans sisteminde pek çok paradigmayı kökünden sarsmıştır. 2008 krizi sonrası ortaya çıkan ilk kripto para birimi Bitcoin olarak bilinmektedir. Bitcoin finansal sistemin başarısızlığına ve güçlü rezerv para birimlerine (dolar ve euro) alternatif bir model olarak tartışılmaya başlanmıştır. Bu tartışmalar sonucunda 2009 yılında ilk kripto para birimi olan Bitcoin piyasaya sürülmüştür (Çalışır ve Şanver, 2018b: 203).

1.3.6.2. Kripto Para Birimlerinin Özellikleri

Çarkacıoğlu'na (2016: 8-9) göre her geçen gün kullanımı yaygınlaşan kripto paraların genel özellikleri aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

- 1) Kripto para birimleri, merkezi elektronik para birimlerinin ve bankacılık sistemindeki mevcut para birimlerinin aksine, merkezi olmayan bir yapı sergilemektedir. Merkezi olmayan bu yapının kontrolü Blok-zincir (Blockchain) işlem veri tabanları tarafından gerçekleştirilmektedir.
- 2) Kripto paralar, merkeziyetsiz kripto sistemlerde, kamuya açık ve herkes tarafından bilinen yöntemlerle sistemin kuruluş aşaması sürecinde belirlenen oranlarda üretilmektedir.
- 3) Dolaşıma sunulan kripto para miktarı, para arzı kuralı ve zamanlaması kripto sistemin kuruluş evresinde belirlenmektedir.
- 4) Çoğu kripto para sistemlerinde, dolaşımdaki toplam kripto para miktarının sabitlenebilmesi için kripto para üretimi zamanla azalmaktadır.
- 5) Kripto sistemlerde üçüncü bir aracıya ihtiyaç duyulmamaktadır. Güvenlik, bütünlük ve küresel hesap defterinin doğruluğu, karşılıklı birbirine güvenmeyen madenciler aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Sistem güvenilir olup, ancak taraflar birbirine güvenmemektedir.
- 6) Kripto para türleri dışındaki sanal ve dijital paralar, salt olarak kendi başlarına para birimi olmayıp, temsil ettikleri ülkenin sanal para birimlerine dayalı olup ve o

ülkenin merkezi otoritelerince düzenlenip denetlenebilmektedirler. (Dizkırııcı ve Gökgöz, 2018: 94).

7) Kripto para işlemlerindeki kayıtlar, dağınık bir şifreleme sistemi ile muhafaza edilmektedir. Bu sistemde denetim mekanizması, hazırlanan karışık bir şifreleme algoritması ile yapılmaktadır. Bu işlem Dağınık Defteri Kebir (DDK) teknolojisi olarak ifade edilmektedir (Çetinkaya, 2018: 13).

Son zamanlarda gelişen kripto para piyasaları ile birlikte kripto para sayısında da artış gözlemlenmektedir. Sayısı 2098'i geçen kripto paraların, piyasa hacimleri en büyük ve en yaygın kullanılanları sırasıyla; Bitcoin, Litecoin, Bitcoin Cash, Ethereum, EOS, Stellar, Ripple, Cardano, Tether, Tron ve Monero olarak bilinmektedir.

1.3.6.3. Kripto Para Türleri

Kripto para türleri ele alındığında, Bitcoin ve diğerleri şeklinde bir ayırıma tabi tutmak mümkündür. Bitcoin'in akabinde piyasaya sürülen diğer kripto paralar, Bitcoin'den esinlenerek geliştirildikleri için alternatif kripto paralar şeklinde nitelendirilmiş ve "Altcoin" olarak adlandırılmıştır. Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash, Monero, Litecoin, Cardano, Tron, Stellar gibi binlerce kripto para dolaşımda bulunmakta ve sayıları her geçen gün giderek artmaktadır (Güleç vd. 2018: 21).

1.3.6.3.1. Bitcoin (BTC)

Bitcoin, Satoshi Nakamoto tarafından 2008 yılında kriptografi ile ilgili mail grubuna bir bildiri göndermesi ile ortaya çıkmıştır. Bu bildiride Bitcoin, üçüncü bir tarafa gerek duyulmaksızın eşler arasında (Peer to Peer-P2P)⁹ gerçekleşen elektronik işlemler için bir sistem olarak tanımlanmıştır. Bitcoin, 1990'lardan itibaren denenen, DijiCash ve e-gold gibi sistemlerin bilgi birikimi yardımıyla, onlardaki sorunu çözmek için 2009 yılında Nakamoto tarafından üretilmiştir. Yönetimi ve işlemleri merkezi olarak yapılamayan ve kontrol altına alınamayan özellikleri ile piyasaya çıkmıştır.

⁹ P2P, iki farklı kullanıcı arasında dosya aktarım işleminin gerçekleştirildiği bir ağ protokolüdür. Bu ağ protokolünde eşlerin paylaşım yapması için herhangi bir merkezi koordinasyona ihtiyaç yoktur. Gerekli kaynaklara sahip olunması durumunda P2P ağı tam performansla kullanılarak eşler kendi aralarında özgürce dosya transferlerini gerçekleştirebilmektedirler.

2009'dan itibaren Bitcoin'e alternatif olan binlerce kripto para birimi üretilmiş ve geçen zaman içinde sayıları giderek artmıştır (Dizkırıcı ve Gökgöz, 2018: 94). Bitcoin ile popülerlik kazanan kripto paralar esas itibariyle blok zincir olarak adlandırılan bir bilgisayar yazılımından veya bir başka deyişle koddan oluşmaktadır. Bitcoin bir yatırım aracından ziyade bir kayıt tutma, izleme ve nakit transfer aracı olarak ifade edilmektedir. Bitcoin para biriminin kısaltılmış hali "BTC" olarak isimlendirilirken, sembolü ise "₿" ile gösterilmektedir (Çarkacıoğlu, 2016: 11).

1.3.6.3.2. Altcoinler

Bitcoin'in ortaya çıkışı sırasında, temelinde yatan teknolojik sistem hakkında bilgi sahibi olanların sayısı oldukça azdı. Geçen zaman zarfında bu alandaki potansiyeli görebilenler, farklı isim ve niteliklerde kripto para, bir diğer ifade ile yeni coinler ortaya çıkarmak için bazı girişimler başlatmıştır. Bu girişimler sonucunda altcoin olarak ifade edilen, Litecoin, Bitcoin Cash, Ethereum, EOS, Monero, Tether, Ripple, Stellar, Cardano ve Tron gibi birçok yeni kripto para birimi üretilmiş ve piyasaya sürülmüştür. Piyasa lideri Bitcoin ile rekabet edebilmek için, altcoin geliştiricileri çeşitli genel iyileştirmeler ve özelleştirmeler sunarken, Bitcoin'in en iyi özelliklerini taklit etmişlerdir. Bitcoin'in altyapısındaki eksikliklerden hareketle, özellikle hız, sağlamlık ve gizlilik konusunda iyileştirmeler sağlanmıştır. Altcoinler, teknolojik altyapı ve işleyiş süreci olarak Bitcoin sistemi ile benzerlik göstermektedir (White, 2015: 388-389).

1.3.6.3.2.1. Ethereum (ETH)

Ethereum, Vitalik Buterin tarafından 2013 yılında tasarlanmıştır. Daha sonra bir proje olarak Gavin Wood ve Vitalik Buterin ortak girişimiyle 30 Temmuz 2015'te geliştirilerek hayata geçirilmiştir. Ethereum akıllı sözleşme fikrine sahip bir kripto para birimi olarak ifade edilmektedir. Bu yönüyle Bitcoin ile bazı yönlerden farklı özelliklere sahiptir. Bitcoin yalnızca ticaret ve değişim için kullanılan bir kripto para birimi olarak bilinirken, Ethereum geliştiricileri üzerinde farklı uygulamalar üretmesine imkan sağlayan bir platform şeklinde ifade edilmektedir. Ethereum,

insanların şifreli para birimi, seçim sistemleri, banka sistemleri, açık artırma sistemleri, web siteleri, sosyal ağlar, oyunlar ve blok zincir araştırma yazılımları gibi farklı oluşumları sağlamaktadır. Gizlilik yönünden bakıldığında, Ethereum blok zincirinde izlenebilir işlem ile Bitcoin yapısına benzemektedir. Ethereum kripto para üretiminde madencilere verilen blok ödülleri sabit olup, sistemde Ethereum üretimi sınırlandırılmamaktadır(Yakupoğlu, 2016: 89-90).

Bitcoin ile Ethereum arasındaki temel farklılıklar aşağıdaki gibi sıralanabilmektedir (Kılınç, 2018):

- 1) Bitcoin madencilik sisteminde her bir bloğun diğer bloklara eklenme işlemi yaklaşık 10 dakikada gerçekleşirken, Ethereum sisteminde bu işlem 15 saniyede gerçekleşmektedir.
- 2) Bitcoin'in toplam üretim miktarı 21 milyon ile sınırlı kalırken, Ethereum'da ise her yıl 18 milyon ether üretilmektedir. Bu durum Ethereum'un piyasalarda alım ve satım işlemlerinde aracılık etmesini kolaylaştırmaktadır.
- 3) Bitcoin'de madencilik sistemi, işlemci gücüne ya da eldeki sistem sayısına bağlı olarak değiştiğinden adaletsiz bir durum doğurabilmektedir. Ethereum'da ise ekran kartları aracılığıyla eşitlikçi ASIC¹⁰ denilen bir sistem ile üreticiler arasındaki dengenin korunmasını sağlamaktadır.
- 4) Bitcoin çoğunlukla dijital altın olarak görülürken, Ethereum ise genelde dijital para birimi olarak kabul edilmektedir. Bitcoin'in dijital altın olarak görülmesinin nedeni ise değerinin astronomik boyutlara ulaşmış olmasından kaynaklanmaktadır.

1.3.6.3.2.2. Ripple (XRP)

Ripple kripto para birimi, Riple Ödeme Protokolü ya da Riple Protokolü olarak adlandırılmaktadır. Açık kaynak kodlu şifreleme protokolü ile dağıtılan, gizlilik esasına dayanan, hızlı ve uluslararası para transferini hedefleyen Ripple, 2012 yılında San Francisco'da Ripple Labs şirketi tarafından geliştirilmiştir. Ripple teknolojik

¹⁰ ASIC (application specific integrated circuit- uygulamaya özgü tümleşik devre), belirli bir uygulama veya amaç için özel olarak oluşturulmuş bir tür tümleşik devreden oluşan cihazlar olarak ifade edilmektedir. Çoğunlukla normal bilgisayarlar ve kripto para madenciliği için tasarlanmamıştır.

sistemi, teknik olarak 100 milyar XRP para arzı ile sınırlandırılmıştır (Güleç vd. 2018: 21). Üretilen 100 milyar XRP'nin 20 milyarı para yaratıcısı tarafından korunurken, 80 milyarı ise işlemlerin finanse edilebilmesi için Ripple Labs'a verilmiştir (Ammous, 2016: 16). Ripple tasarımı gereği, gelişmiş, IP tabanlı bir altyapı olarak ödeme sistemlerine hizmet verecek şekilde optimize edilmiştir. Dağıtılmış ödeme teknolojileri arasında Ripple'ın her para birimi (dolar, avro, yen vs.) türünden değişimi mümkün olup, tüm para birimlerinin transferi için kullanılmaktadır. Çapraz kur işlemleri dahil tüm işlemleri beş saniye içinde tamamlamaktadır (Skinner, 2016: 384-385).

Bitcoin ile Ripple arasındaki bazı temel farklılıklar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Skinner, 2016: 385):

- 1) Tüketici ve satıcının Bitcoin'i bir para birimi olarak kabul etmesi ve ödemeler için özel olarak blok zincirin kullanmasına bağlı olmasına karşın, Ripple'nin finansal kurumların çekirdek sistemleriyle bütünleştirilerek ödemelerin hızını önemli ölçüde artırması ve ödeme maliyetlerini düşürmesi amaçlanmaktadır.
- 2) Bitcoin'in hedefi, herhangi bir devlet ya da merkezi otoriteye bağlı olmayan bir para birimi yaratmaktır. Ripple'ın hedefi ise, bugünün ödeme sistemleriyle birlikte çalışabilecek ve bu sistemlerin temellerini hayata geçirebilecek merkezi otorite tarafından kontrol edilemeyen bir ana hesap sistemini yaratmaktır.
- 3) Ripple uyum, mesajlaşma ve diğer sistemler dahil bankaların mevcut çekirdek sistemlerine bağlanan bir ödeme teknolojisi olarak tasarlanmıştır. Bitcoin ise hükümsüz bir para birimi fonksiyonunu üstlenmeyi, buna bağlı olarak faaliyet sürdürmeyi ve temel altyapısını bu sistem ekseninde tasarlamıştır.
- 4) Ripple interaktif uzlaşma süreci kullanmaktadır. Bitcoin ise Proof-of Work, yani madencilik sürecini kullanmaktadır. Ripple, interaktif uzlaşma süreci ile Bitcoin'e göre daha hızlı transfer işlemi sağlamak ve para transferini saniyeler içinde gerçekleştirmektedir (Güleç vd. 2018: 21).

1.3.6.3.2.3. Litecoin (LTC)

Sahip olduğu özellikler açısından Bitcoin ile benzerlik taşıyan Litecoin, 2011 yılında Charless Lee tarafından geliştirilmiştir. Tamamen merkeziyetsiz bir kripto para

birimi çeşidi olan Litecoin, eşler arası bir kripto para türü olarak bilinmektedir. Litecoin toplam olarak 84 milyon ile tedariki sınırlandırılması bakımından Bitcoin'den daha fazla üretim adedine sahiptir. Bitcoin dijital altın olarak nitelendirilirken, Litecoin ise Bitcoin'e göre çok hafif bir ağı sahip olduğundan dijital gümüş olarak nitelendirilmektedir. Litecoin ana kavramlarını Bitcoin'den ödünç almaktadır, ancak bazı parametreler açısından farklılıklar göstermektedir. Bitcoin madencilik algoritması olarak SHA-256'yı kullanırken, Litecoin Scrypt'i tercih etmiştir (Hileman ve Rauchs, 2017: 17). Ödeme maliyeti sıfıra yakın denilebilecek kadar az olan Litecoin'in işlem süresi, Bitcoin ile kıyaslandığında yaklaşık 4 kat daha hızlı gerçekleşmektedir (Uzmancoin, 2017).

1.3.6.3.2.4. Bitcoin Cash (BCH)

Bitcoin Cash (BCH), Bitcoin sistem hacmini harfifletmek ve sisteme hareketlilik kazandırmak amacıyla Bitcoin'in devamı olarak üretilmiştir. 1 Ağustos 2017 tarihinden itibaren tamamen farklı bir kripto para örneği şeklinde işlem yapabilen dijital para birimi olarak da ifade edilmektedir (Sayın ve Mercan, 2018: 705). BCH, Bitcoin'e benzer şekilde merkezsiz, eşler arası bir kripto para birimi olarak üretilmiştir. BCH, sahip olduğu güvenlik mekanizmasıyla yeniden çalınma riskine karşı hem korunaklı hem de kendini imha etme özelliğine sahiptir (CoinTürk, 2019).

Blok boyutunu 1 MB'den 2 MB'ye artırmayı amaçlayanlar ile boyutu direkt 8 MB'ye çıkarmayı düşünen madenciler arasındaki fikir ayrılığı sonucu Bitcoin iki farklı birime ayrılmıştır. Bunun sonucunda SegWit2x yazılımı ile blok boyutunu 2 MB'ye çıkartan madenciler Bitcoin ile yollarına devam ederken, farklı bir yazılım ve farklı bir blok zinciri ile mevcut blok boyutunu 8 MB'ye çıkaran madenciler ise BCH birimini oluşturmuştur (Sayın ve Mercan, 2018: 705; Kulaklı, 2018).

Bitcoin ile BCH arasında temel bazı farklılıklar şu şekilde sıralanmaktadır (Ayhan, 2017):

- 1) BCH blokaj boyutu Bitcoin'den farklı olarak 8MB'dir
- 2) Bitcoin'de mevcut olan SegWit, BCH'de yoktur. New York Anlaşması gereği, BCH'de SegWit güncellemesinin ikinci adımı olan SegWit2x bulunur.

- 3) BCH’de işlemlerin önceliği sıralamasını değiştirmek için ücretlerin değişimi gibi bir özelliği söz konusu olmamaktadır. Yani ücretler sabit ve buna bağlı olarak madencilikte yüksek ücret karşılığında işlemleri öne almak söz konusu olmamaktadır.
- 4) BCH yeniden çalınma riskine karşı korunaklıdır ve kendini imha etme özelliğine sahiptir.
- 5) BCH, Bitcoin’de iş kanıtı için söz konusu olan blok zorluğu, normal 2016 ayar aralığına oranla çok daha hızlı bir ayar yapabilme fırsatı sunmaktadır. Blok zorluğu, bir bloğun onaylanması için harcanan emeğin ölçüsüdür.

1.3.6.3.2.5. EOS (EOS)

EOS bir kripto para olmaktan ziyade blok zinciri üzerinde kurulmuş bir iletişim sistemi olarak nitelendirilmektedir. Blok zincir geliştiricileri bu iletişim sistemi üzerinde uygulamalar inşa edilebilmektedir. İşletmelere yönelik blok zinciri yazılımları geliştiren EOS, web tabanlı uygulamalara benzer kurumsal blok zinciri uygulamalarının geliştirilmesini sağlayan, ticari ölçekte merkezi olmayan uygulamaları destekleyen bir işletim sistemidir (Döviz.com, 2019a).

EOS, 2017 yılında Dan Larimer tarafından geliştirilmiştir. EOS, Ethereum gibi akıllı sözleşmelere ve merkezi olmayan özerk kurumlara odaklanarak, blok zinciri tabanlı uygulamalar oluşturulmasını sağlamaktadır (Investing.com, 2018). Blok zinciri merkezli ve üzerine uygulama kurulmasına imkan veren bir platform olarak işlev görmektedir. Bu bakımdan Ethereum’a rakip olarak kabul edilmektedir. Ancak Ethereum’dan farklı olarak paralel işlem yapma özelliği sayesinde, EOS çok daha hızlı ve çok sayıda işlem yapmaya olanak sağlamaktadır (Kuzucu, 2018).

EOS teknolojisi saniyede milyonlarca işlemi gerçekleştirme kapasitesine sahip, masrafsız ve merkezsiz uygulamaların çabuk ve kolay kurulumu için oldukça elverişli bir platform olarak hizmet sunmaktadır. EOS, çoğu kripto para birimlerinin çalışma yöntemi olarak bilinen “Proof of Work” (PoW) yani iş kanıtından ziyade, “Proof of Stake” (PoS), yani varlığın kanıtlanması olarak adlandırabileceğimiz sistem ile çalışmaktadır. PoS yönteminde grafik kartlarıyla madencilik sistemi yoktur. Yani bireyler Bitcoin madencilik sistemindeki gibi coin üretememektedir. Bunun yerine,

kullanıcı yatırım yaparak coine sahip olabilmekte ve belirli aralıklarla yeni coinler elde etmektedir. Örneğin sistem her ay % 2 oranında sahip olduğunuz coin miktarında yeni coini kullanıcıya ödül olarak verebilmektedir. Başlangıçta 100 coine sahip bir kullanıcı ay sonunda 102, ikinci ayın sonunda ise 104.04 coine sahip olabilmektedir (Kuzucu, 2018).

1.3.6.3.2.6. Tether (USDT)

Tether, ABD dolarına sabitlenmiş kripto para birimi olarak ifade edilmektedir. Tether herkesin bildiği ve düşündüğü gibi Dolar para birimi değildir. Değerini sabit (1 USDT = 1 USD) bir şekilde 1 Dolar tutarında tutmayı hedeflemiş bir kripto para birimi olarak bilinmektedir (Koineks, 2019). Tether, 2015 yılında Tether Limited Şirketi tarafından piyasaya sürülmüştür. Tether Limited, kripto para birimlerinin varlıkları devretmek, saklamak ve hesaplamak amacıyla kullanılması gereken yeni bir teknoloji olduğuna inanmaktadır (Ergin, 2018a).

Tether, Omni Protokolü vasıtası ile blok zincirlerde bulunmaktadır. Omni Protokolü, şifreleme simülasyonlarının verilmesi ve geri alınmasına izin vermek için blok zincirlerle arayüz yapan, açık kaynaklı bir yazılım olarak ifade edilmektedir. Tether Platformu, aktifindeki fiat para birimi miktarı ile dolaşımdaki Tether miktarı dengesinden daha fazlası ya da eşit miktarı tamamen rezerv olarak ayırmıştır (Coinolog, 2017). Böylece Tether'lerin tamamının şirketin kullanım koşullarına uyma şartıyla, itibari para birimlerine çevrilebilmesi mümkün hale gelebilmektedir.

1.3.6.3.2.7. Stellar (XLM)

Stellar ağının ana kripto para birimi olan Lumens, 2014 yılında ilk olarak Stellar adıyla Jed McCaleb ve Joyce Kim tarafından üretilmiştir. Daha sonra 2015 yılında ağ ve kripto para arasındaki ayırımının yapabilmesi için Lumens adını alarak farklılaştırılmıştır. Toplam arzı 100 milyar ile sınırlandırılmıştır. Lumens'in temel işlevi Stellar ağının güvenliğini sağlamaktır. Stellar her gönderim işleminde 0.00001 Lumens ücreti olarak ağı, Dağınık Hizmet Engelleme (DDoS) atakları olarak bilinen sahte trafik yoğunluğuna karşı korumaktadır. Bu ücret Lumens gönderimini önemli

ölçüde ucuzlatmakta ve blok zinciri üzerindeki en ucuz gönderim bedelini sunmaktadır (Döviz.com, 2019b).

Stellar, kendisini geleceğin bankacılığı olarak nitelemekte ve bu alanda Ripple'nin en büyük rakibi olarak görmektedir. Tıpkı Ripple gibi birkaç saniye transfer süresi olan Stellar daha ucuz transfer imkanı sağlamaktadır. Stellar'ın her platformu için ayrı cüzdanı bulunmaktadır. Böylece kullanıcı kendi güvenliğini kendisi sağlayabilmektedir (Kriptopara TR, 2018). Stellar Lumens'in temel görevi, az gelişmiş ülkelere para transfer sürecini basitleştirmektir. Stellar Lumens'i diğer kripto paralardan ayıran en önemli özelliği doğrudan ağ içerisinde para alışverişi yapabilmesi olarak ifade edilmektedir. Bunu da kullanıcıların para yatırıp çekebilecekleri, ağdaki güvenilir tarafları kullanarak gerçekleştirmektedir (Koineks. 2018).

1.3.6.3.2.8. Cardano (ADA)

Cardano, 2015 yılında geliştirilmeye başlanmış ve 1 Ekim 2017'de ilk kez borsalarda işlem görmüştür. Cardano 45 milyar üretim miktarı ile sınırlandırılmıştır. Deadalus isimli açık kaynak kodlu bir dijital cüzdan aracılığıyla kullanıcılar, coinlerini daha güvenli bir şekilde saklayabilmektedirler. Cardano, PoW algoritması yerine PoS algoritmasını kullanmaktadır. PoW algoritmasıyla yürütülen madencilik sisteminde, bloğu ilk bulan madencinin ödülü alması ciddi bir yarış gerektirdiğinden, bu durum enerji maliyetlerinin çok yüksek olmasına neden olmaktadır. Bitcoin madenciliğinde en çok eleştirilen konu, Bitcoin üretim zorluk derecesinin artmasıyla elektirik tüketiminin ciddi boyutlara ulaşmasıdır. PoS algoritmasında ise durum biraz daha farklı olmaktadır. Bu uygulamada ödüller adil bir şekilde madencilerin kullandığı hash¹¹ gücüne göre dağıtılmaktadır. Böylece elektrik tüketimi PoW'a göre daha düşük maliyetli olmaktadır (Dündoğan, 2018).

Cardano, iki katmanda geliştirilmektedir. Bu ayrıştırma platform üzerinde yazılan akıllı sözleşmelerin daha esnek olmasını sağlamaktadır. İşletmeler, bu sözleşmenin tasarımını, mahremiyetini ve uygulamasını kendi özel kullanımlarına daha mükemmel şekilde uyacak biçimde bu ayrımdan yararlanabilmektedir. Bu iki

¹¹ Hash, madencilerin bloktaki bilgiler üzerinde uyguladığı matematiksel formüller ile blok içerisindeki işlemlerin bir arada bulunduğu uzun listenin rakamlar ile oluşturulan özetini ifade eder. Hash gücü ise madencilik cihazları ile ilgili bir değerlendirme ölçüsü olarak tanımlanmaktadır.

katman; Cardano Anlaşma Katmanı (CSL) ve Cardano Hesaplama Katmanı (CCL) olarak ikiye ayrılmaktadır (Dönmezgel, 2017a).

1) Cardano Anlaşma Katmanı (CSL): Bilanço defteri işlevine benzetilir. Bitcoin'e bir iyileştirme olarak oluşturulan bu katman, Aggelos Kiayias'ın "Ouroboros: Kanıtlanabilir Proof of Steak Blockcahin Protokolü" isimli tezinden oluşturulmuş bir kripto para aracı olarak bilinmektedir. CLS yeni bloklar üretmek ve işlemleri onaylamak için PoS algoritmasını kullanmaktadır.

2) Cardano Hesaplama Katmanı (CCL): Cardano platformunun ikinci katmanı olup işlemlerin neden gerçekleştiği üzerine bilgi içermektedir. Hesaplaşma katmanı CSL'den ayrı olduğundan, CCL'nin farklı kullanıcıları işlemleri değerlendirirken farklı kurallar oluşturabilmektedir. Örneğin, kara para aklama verilerini içermeyen tüm işlemleri dışarıda bırakan bir defter oluşturulabilmektedir.

1.3.6.3.2.9. Tron (TRX)

Blok zincir tabanlı ve merkezi olmayan Tron, Singapur menşeli olup Tron Vakfı CEO'su Justin Sun tarafından kurulmuştur (Dönmezgel, 2017b). Tron, eğlence sektörüne yönelik olarak kurulmuş ve insanların istedikleri içerikleri dilediği insanlarla dilediği haliyle paylaşmasını amaçlamaktadır. Tron, hedeflediği bu amacı hayata geçirebilme başarısını elde ederse, dünyanın herhangi bir yerindeki bir kullanıcı Tron kullanarak içerik üretebilecek, depolayabilecek ve paylaşabilecektir. Kontrolü tamamen kullanıcılara vermeyi amaçlayan Tron'un para birimine Tronix (TRX) denilmektedir (Ergin, 2018b).

Tron için toplam tedarik 99 milyar olarak belirlenmiştir. Tronix olarak bilinen para birimi, temelde Tron ekosisteminin bir parçası olarak, erişilecek içerik için ödeme yapabilmek amacıyla kullanılmaktadır. İçerik oluşturucular, içerik için aktif bir şekilde ödeme yaparak, kazançları kesen aracı kuruluşlarla veya diğer ağ katılımcılarıyla uğraşmak zorunda kalmadan doğrudan ödüllendirilmektedir (Eser, 2018). Temeli blok zincir teknolojisine dayanan Tron, kullanıcılarına sonsuz veri güvenliği garantisi sunmaktadır. Blok zincir teknolojisinin takip edilemez ve el konulamaz özelliğini kendi bünyesine katmayı başaran Tron, bu özelliğiyle daha fazla tercih edileceği

beklentisini yaratmaktadır. Tron'un sağladığı bu içeriğin güvenliği iki avantaja dayanmaktadır (Ergin, 2018b).

- 1) İnternet üzerinden içerik paylaşp para kazanmaya çalışan kullanıcılar için içeriğin çalınmaması son derece önem arz etmektedir. Tron, içerik üretecek kullanıcılara bu güvenliği sağlamaktadır.
- 2) Tron bünyesinde üretilen her içeriğin alım satımı yine Tron tarafından koruma altına alınmaktadır. Bu sayede hem alıcı hem de satıcı dolandırılma riskine karşı kendini garanti altına almaktadır.

1.3.6.3.2.10. Monero (XMR)

Monero, 2014 yılında Crypto Note protokolüne dayanan ve blok zinciri güvenliği ile ilgili önemli algoritmik farklara sahip olan, açık kaynaklı bir kripto para birimi olarak tanımlanmaktadır. Monero, yüksek düzeyde gizlilik sağlayarak kullanıcıların güvenliğini sağlamayı amaçlamaktadır. İşlemlerin gizliliğini, hem gönderen adresini hem de alıcı adresini gizleyerek korumaktadır (Bianchi, 2017: 26). Halka imzaları¹² kullanarak anonim dijital para sağlamayı amaçlayan Monero kripto para sistemi, gizli işlemlerde ve adreslerde, işlem yapılan coinlerin kaynağını, işlem miktarını ve imhasını gizlemektedir (Hileman ve Rauchs, 2017:17). Ancak, ihtiyaç duyulması halinde anahtarlar aracılığı ile işlemlerin şeffaflaştırılması söz konusu olabilmektedir. Bu gizlilik aynı zamanda Monero'ya "değiştirilebilirlik" özelliği de kazandırmaktadır. Monero'da tüm para birimleri birbiri cinsindendeğişimi mümkün olabilmekte ve bütün paralar eşit değere sahip olabilmektedir.

Monero'yu diğer kripto paralardan ayıran en önemli özellikler; güvenlik, gizlilik ve işlemlerin takibinin yapılamamasıdır. Kullanıcıların hata veya saldırı riski olmadan yaptıkları işlemlerde Monero'ya güvenmelerini sağlayan ağın en kritik üyeleri olan madencilere, hizmetleri karşılığında Monero tam blok ödülü verilmektedir. İşlemler, mevcut olan en güncel ve esnek şifreleme araçları ile kriptolanarak güvenlik altına alınmaktadır. Monero sistemi büyük gruplar tarafından kontrol altına alınamamakta ve yönetilememektedir. Monero kullanıcıları, üçüncü kişilere güvenme zorunluluğuna ihtiyaç duymamaktadır. Erişilebilir bir PoW

¹² Blok zincir sonuna eklenen özetler/dökümanlar için kullanılan özel imzaları ifade etmektedir.

algoritması ile normal bilgisayarlarda Monero madenciliği kolayca yapılabilmektedir. Düğümler, hassas bilgilerin ortaya çıkması ve denetim riskini en aza indirmesi için Görünmez İnternet Projesi (Invisible Internet Project - I2P)¹³ ile birbirine bağlanmaktadır. Monero sistemini geliştirmeye yönelik kararlar tartışmaya açık olup, çevrimiçi olarak yayınlanan geliştirici toplantı notları ise herkes tarafından okunabilmektedir (BTC Piyasası, 2018).

1.3.6.4. Kripto Para Borsaları

Kripto para borsaları, kendi kuralları çerçevesinde resmi tatiller de dahil, 7 gün 24 saat açık olup, kesintisiz bir şekilde işlem yapabilmekte ve kripto para kullanıcılarına hizmet sunabilmektedir. Borsalarda yapılan işlemler karşılığında komisyon ücreti alınmakta, bu oran işlem hacmine ve borsalara göre değişkenlik göstermektedir. Bu ücret haricinde kullanıcılar, işlemlerin onaylanmasına olanak sunan madencilere bağış gerçekleştirebilmektedir. Gönüllü olarak verilebilen bu ücretler karşılığında, kullanıcılara işlem önceliğinde bir avantaj sağlanabilmektedir (Koçoğlu vd. 2016: 82). Kripto paraların alım satımına aracılık eden bazı kripto para borsaları kurulmuştur. Kurulan ilk kripto para borsası olarak bilinen Mt. Gox ile birlikte, günümüzde en popüler olan Binance, Bitfinex, Kraken, BtcTürk kripto para borsaları faaliyet göstermektedir.

1.3.6.4.1. Mt. Gox

Mt. Gox (Mount Gox), Japonya’da Tokyo merkezli bir Bitcoin borsası olarak 2010 yılında kurulmuştur. Kuruluşundan itibaren ilk üç yıl içinde Bitcoin para biriminin takası için, her on Bitcoin işleminden yedisini gerçekleştirerek, en büyük borsa haline gelmiştir. Şubat 2014’te Mt. Gox şirketi, Bitcoin takasını durdurarak web sitesini kapatmıştır. Böylece şirket iflasını ilen etmiş ve büyük bir kısmı müşterilere ait olan 450 milyon dolar değerindeki 850.000 Bitcoin kaybolmuştur (Skinner, 2016: 101). Bitcoin piyasasının önde gelen borsalarından biri olarak faaliyet göstermekte

¹³ I2P, açık kaynak ve eşler arası (P2P) anonim bir ağ olup, basit bir katman oluşturarak çeşitli araçların birbirleriyle güvenli bir şekilde iletişim kurmalarını sağlayan özgür bir yazılım olarak tanımlanmaktadır.

iken iflas eden Mt. Gox, pek çok kullanıcıyı zarara uğratan bir Bitcoin piyasası aktörü olarak kötü bir şekilde hafızalarda yer etmiştir. Diğer borsaların önemi, Mt. Gox'un kapanması ile birlikte artmıştır (Koçoğlu vd. 2016: 83).

Mt. Gox'un 2014 yılı başlarında hırsızlık iddiasıyla iflas etmesindeki neden, işlem geçmişinin sızdırılmış olmasından kaynaklanmıştır. Mt. Gox veri dökümü, Nisan 2011 ve Kasım 2013 yılları arasında gerçekleşen yaklaşık 18 milyon eşleştirme alım satım işlemine erişimin sağlandığı anlaşılmıştır. Bu veriler blok zincirden veya genel Uygulama Programlama Arayüzü (Application Programming Interface - API)¹⁴ sistemlerinde elde edilebilecek verilerden çok daha kolay bir şekilde elde edilmiştir. Bu durum, iki nedenden dolayı meydana gelmiştir. Birincisi ticari faaliyetlerin büyük bir kısmının yalnızca borsa tarafından kaydedilmesi, ikincisi ise borsa bağlantılarının kullanıcı hesapları tarafından yapılan işlemlerden hareketle takip edilebilmesinden kaynaklanmıştır (Gandal vd. 2018: 89).

1.3.6.4.2. Binance

Çin merkezli bir kripto para borsası olan Binance, 2017 yılında kurulmuş ve popülaritesi son zamanlarda önemli ölçüde artmıştır. Günlük olarak gerçekleştirdiği işlemler neticesinde, 1 milyar doları aşan hacimlere ulaşarak, dünyanın en büyük hacimli borsaları arasında kendine yer bulmuştur (Köse, 2019a). Binance Borsası piyasaya sadece küresel düzeyde hitap etmekle kalmamakta; aynı zamanda pazardaki en hızlı borsalardan birini temsil etmektedir (Singil, 2018).

Binance borsasında alınan komisyonların düşüklüğü, mobil uygulamalarının oldukça kullanışlı olması ve alım satım işlemlerinde kullanıcıların bilgisayar başında bulunma zorunluluğunu taşınamamasından dolayı, en çok tercih edilen kripto para borsalarının başında gelmektedir. Binance borsası, komisyon oranlarının düşük olmasının yanı sıra iyi bir altyapıya ve stabil bir sisteme sahip olması gibi avantajları da barındırmaktadır. Binance'nin en büyük sistematik özelliği, saniyede 1.4 milyon talebe yanıt verebilen transfer hızına sahip olmasıdır. Borsa hizmeti veren Binance,

¹⁴ API, bir uygulamaya ait özellikleri başka bir uygulamada da kullanılabilmesi için, özelliklerini paylaşan uygulamanın sunduğu bir arayüz şeklinde tanımlanmaktadır.

kendi kripto para birimi olan Binance Coin'i (BNB) ilk kez duyurduğunda, yalnızca ön satıştan yaklaşık olarak 15 milyon dolar gelir elde etmiştir (Kocaaslan, 2018).

Binance borsasında yapılan işlem ödemelerinde BNB kullanılmaması durumunda, her işlem için % 0.1'lik standart bir ücret alınmaktadır. Ancak yapılan işlemlerde BNB kullanılması durumunda ise belirli bir oranda ücret indirimi uygulanması söz konusu olmaktadır. Ayrıca hesaplarda BNB tutulması durumunda, işlem ücretleri otomatik olarak BNB bakiyesinden düşürülerek işlem tamamlanmaktadır. Bu borsa hesaplarında bulunan kripto paraların güvenliği için herhangi bir ücret alınmamaktadır (Binance, 2017).

1.3.6.4.3. Bitfinex

Bitfinex, kullanıcılarına alım-satım işlemi, marj ticareti ve marj fonlama hizmeti sunan kripto para borsası olarak ifade edilmektedir. 2013 yılında faaliyete başlayan Bitfinex, kullanıcılarına özelleştirilebilir arayüzler ve gelişmiş grafik araçları gibi birçok farklı özellik sunmak amacıyla geliştirilmiştir. Hong Kong merkezli olan bu borsa, ABD'de popüler olan borsalardan biri olarak bilinmektedir. En çok kullanılan çiftlerin (iki para biriminin birbiri cinsinden değişimi) ise BTC/USD ve ETH/USD değişim değerleri olduğu bilinmektedir.

Bitfinex'in günlük ticaret hacmi yaklaşık olarak 1 milyar doları aşabilmektedir (Sakmar, 2018). Bitfinex, dünyanın en likit sipariş kaydını sunan ve kullanıcılarına; Bitcoin, Ethereum, Ripple, EOS ve Litecoin gibi birçok kripto parayı en az maliyetle kolayca değişim imkanı sağlayan bir borsa türü olarak ifade edilmektedir. Bitfinex platformunda finansman sağlayıcıları, isterlerse kendi hesapları ile bireysel olarak finansman önerebilmektedir. Fon talep edenler, talep edilen kripto para değerinin % 70'ine kadar finansman tedarik edenlerden fon kabul edebilmektedir. Örneğin bir yatırımcı Bitfinex'e 30 dolar yatırırsa, finanse edilen bir işlemde 70 dolar değerinde Bitcoin almak için 100 doları aşamayan bir miktarda finansman talep edebilmektedir (Bitfinex.com, 2019).

Bitfinex'e para yatırma komisyonu söz konusu olmamaktadır. Ancak para transferlerinde alınan komisyonlara ve son 30 günde yapılan ticaret hacmine bakılarak borsanın alacağı komisyon sıfırdan % 0.2'ye kadar değişebilmektedir. Banka havalesi

yapılması durumunda % 0.1 ya da direkt olarak 20 dolar gibi bir komisyon ücreti alınabilmektedir. Bitfinex, transfer limitinin olmaması, gelişmiş ticaret özelliklerine ve kurum içi mobil uygulamaya sahip olması, yüksek ticaret hacmi ve derin likidite ile rekabetçi işlem ücretlerinin varlığı gibi avantajlara sahiptir. Yeni başlayanlar için sürecin karmaşık olması, 2016 yılında siber saldırıya uğraması ve zaman zaman ödeme problemlerinin yaşanması gibi dezavantajları da söz konusu olmaktadır (Sakmar, 2018).

Tablo 1: Bitfinex Komisyon Maliyetleri

30 Günlük Hacim (USD)	Piyasa Yapıcı (%)	Piyasa Alıcı (%)
0-500.000	0,1	0,2
500.000 – 1.000.000	0,08	0,2
1.000.000 – 2.500.000	0,06	0,2
2.500.000 – 5.000.000	0,04	0,2
5.000.000 – 7.500.000	0,02	0,2
7.500.000 – 10.000.000	0,00	0,2
10.000.000 – 15.000.000	0,00	0,18
15.000.000 – 20.000.000	0,00	0,16
20.000.000 – 25.000.000	0,00	0,14
25.000.000 – 30.000.000	0,00	0,12
30.000.000+	0,00	0,10

Kaynak: bitfinex.com, 2019.

Tablo 1, Bitfinex kripto para borsasında 30 günlük işlem hacmine göre alınan komisyon oranlarını göstermektedir. İşlem hacmi arttıkça alınan komisyon oranları da düşmektedir. Ayrıca piyasa yapıcılardan (maker), gerçekleştirecekleri 7,500,000 dolar ve üzeri her işlem için sıfır komisyon alınmaktadır. Piyasa yapıcı, bir borsadaki en iyi alış ile en iyi satış arasındaki bir fiyat değerine girilen emir olarak ifade edilir. Piyasa alıcı (taker), emir girişi yapıldığında alış emirleri için en iyi satış ile eşit ya da daha yüksek, satış emirleri için ise en iyi alış ile eşit ya da daha düşük, fiyattan girilen emridir (BtcTürk.com, 2019).

1.3.6.4.4. Kraken

Dünyanın en büyük ve en eski kripto para borsalarından biri olan Kraken, düşük komisyon ücretleri, çok yönlü fonlama seçenekleri ve sıkı güvenlik standartları

sayesinde, çevrimiçi kripto para alım ve satımını gerçekleştirmektedir. ABD’de Jesse Powell tarafından 2011 yılında kurulan ve 2014 yılından itibaren aktif olan bu borsa, insanların hızlı ve güvenilir bir şekilde yatırım yapmalarını sağlamak amacıyla faaliyet göstermektedir. Kraken, kullanıcılarına finansal özgürlük sağlamak, katılımı teşvik etmek ve kripto para birimlerinin kabul edilmesini hızlandırmak amacıyla hareket etmektedir (kraken.com, 2019).

Tablo 2’de yapılan işlem hacmine bağlı olarak 30 gün süre ile alınan komisyon oranları gösterilmektedir. Tablodan da anlaşıldığı gibi işlem hacmi arttıkça, alınan komisyon ücretleri oransal olarak düşmektedir. Piyasa yapıcı komisyon ücretleri piyasa alıcı komisyon ücretlerinden daha düşüktür. Ayrıca 10 milyon dolar ve üzeri yatırım işlem hacimlerinden herhangi bir komisyon ücreti alınmamaktadır.

Tablo 2: Kraken Komisyon Maliyetleri

30 Günlük İşlem Hacmi (USD)	Püyaşaya Yapıcı (%)	Piyasa Alıcı (%)
0 – 50.000	0.16	0.26
50.001 – 100.000	0.14	0.24
100.001 – 250.000	0.12	0.22
250.001 – 500.000	0.10	0.20
500.001 – 1.000.000	0.08	0.18
1.000.001 – 2.500.000	0.06	0.16
2.500.001 – 5.000.000	0.04	0.14
5.000.001 – 10.000.000	0.02	0.12
10.000.000+	0.00	0.10

Kaynak: kraken.com, 2019.

Kraken’in günlük işlem hacmi yaklaşık olarak 40 milyon dolar düzeyinde olmakla birlikte, en büyük ve en güvenli kripto para borsalarının başında gelmektedir. Borsa 72 farklı işlem çiftine (BTC/USD, ETH/USD, XRP/USD vb.) sahip olup, 7 gün 24 saat boyunca aktif olarak kullanıcılarına hizmet sunmaktadır.

1.3.6.4.5. BtcTürk

BtcTürk, Türkiye’nin en yüksek hacimli kripto para borsası olarak ifade edilmektedir. Ayrıca dünyanın da ilk 5 kripto para borsası arasında yer almaktadır. BtcTürk borsasında en büyük işlem hacmine sahip kripto paralar; Ethereum, Ripple ve

Bitcoin şeklinde sıralanmaktadır (Küçük, 2018). Türk Lirası cinsinden de işlem gerçekleştiren BtcTürk, 2013 yılında faaliyete geçmiştir. Bu borsanın halihazırda yaklaşık olarak 350 bin kayıtlı kullanıcısının olduğu ve bu kayıtlı kullanıcıların da yaklaşık 100 bin kadarının aktif olduğu belirtilmektedir (İnan, 2019). BtcTürk borsasında; Bitcoin, Ethereum, Ripple, Tether, Stellar ve Litecoin kripto paraları Türk Lirası cinsinden işlem görürken, Bitcoin ve Tether ise birbiri cinsinden (BTC/USDT) alım ve satıma konu edilebilmektedir.

Tablo 3’de verilen komisyon ücretlerine ek olarak % 18 KDV oranı ayrıca hesaplanıp komisyon maliyetine dahil edilmektedir. Türk Lirası (TL) ve Tether (USDT) kripto para biriminde yapılan işlemlerin son 30 günlük işlem hacimleri TL cinsinden hesaplanmaktadır. USDT işlemlerinin komisyonları işlem anındaki güncel USDT/TL değerinden Türk Lirası cinsinden hesaplanarak toplam işlem hacmine eklenmektedir. Örneğin son 30 günlük işlem hacmi 99.000 TL olan bir kullanıcı, BTC/USDT işlem çiftinde satım veya alım işlemi yaptığında, işlemin USDT değeri işlem anındaki USDT/TL değerinden TL’ye çevrilerek son 30 günlük işlem hacmine eklenmektedir. Son 30 günlük işlem hacmi 100.000 TL üzerine çıktığından dolayı bir sonraki piyasa alıcı veya piyasa yapıcı işlemi bir üst hacim seviyesindeki daha düşük komisyon oranlarıyla hesaplanmaktadır (BtcTürk.com, 2019).

Tablo 3: BtcTürk Komisyon Maliyetleri

30 Günlük İşlem Hacmi (TL)	Piyasa Yapıcı (%)	Piyasa Alıcı (%)
0 - 100.000	0,20	0,30
100.000 – 500.000	0,15	0,25
500.000 – 1.000.000	0,10	0,20
1.000.000 – 5.000.000	0,08	0,18
5.000.000 – 10.000.000	0,06	0,12
10.000.000 – 50.000.000	0,04	0,10
50.000.000+	0,02	0,08

Kaynak: btctürk.com, 2019

1.3.6.5. Kripto Para Piyasası

Kripto para piyasasının ortaya çıkışı, ilk kripto para birimi olan Bitcoin’in 2009 yılında transferi ile gerçekleşmiştir. Ancak Bitcoin ile ilgili verilere 2010 tarihinden

itibaren ulaşılmaya başlanmıştır. Bu tarihten itibaren yeni kripto paralar ortaya çıkmış ve bu kripto paralar, Bitcoin ile birlikte piyasalarda işlem görmeye başlamıştır. Zaman içerisinde kripto para çeşitliliğindeki, piyasa değerindeki, işlem hacmindeki, işlemlerin gerçekleştiği piyasalardaki ve bu alana ilgi duyan yatırımcı sayısındaki artış sonucu kripto para piyasalarına olan ilgi artmıştır (Altınırmak ve Karaağaç, 2018: 124).

Kripto para birimi Bitcoin'in ilk transferinin gerçekleştiği tarihten 2011 yılına kadar 10.000 kullanıcı sayısına ulaşmış ve bu kullanıcılar arasında yaklaşık olarak 6.5 milyar dolarlık sirkülasyona ulaşmıştır (Reid ve Harrigan, 2011: 1318). Aralık 2013 yılında ise gerçekleştirilen işlemler ile yaklaşık 13.9 milyar dolarlık piyasa değerine yükselmiştir. Bitcoin'in, 2014 yılı itibarıyla piyasa değeri yaklaşık 7 milyar dolara ve günlük işlem hacmi sayısı ise yaklaşık 70 bin adede ulaşmıştır. (Sönmez, 2014: 2). 2016 yılına gelindiğinde, Bitcoin de dahil olmak üzere diğer kripto paralarda halka ilk arz yapılmış ve böylece yatırımcılara kripto paralara yatırım yapma imkanı sağlanmıştır. Bunun sonucunda kripto paraların piyasa hacminde artışlar meydana gelmiştir. 2017 yılında Bitcoin, uluslararası finansal piyasalara açılmış ve fiyatı aynı yılın Aralık ayında yüzde 1400 artarak 20.000 dolar seviyesine kadar yükselmiştir. Fakat bu tarihten itibaren Bitcoin fiyatında çeşitli dalgalanmalar yaşanmış ve geline nokta da yüzde 50'den fazla bir düşüşle 6.328 dolar seviyesine kadar gerilemiştir. Dolayısıyla bu durum, Bitcoin'in piyasa değerinin de düşmesine yol açmıştır (Bloomberg, 2018).

Kripto para birimlerinin piyasa hacmi 2018 yılında 503.5 milyar dolara yükselmiştir. Bu alandaki potansiyeli görebilen girişimciler, farklı isim ve özelliklerde kripto para birimlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. 2018 yılında binden fazla kripto para birimi mevcut olup, bunlardan Bitcoin, Ethereum, Ripple, Litecoin, Bitcoin Cash, Monero ve Nem piyasa değeri ve işlem hacmi bakımından en yüksek değerleri temsil etmiştir. 13 Nisan 2018 tarihinde aktif olarak piyasada işlem gören Bitcoin, Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash ve Litecoin kripto paralarının toplam piyasa değeri 288 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Bu kripto para birimleri, piyasa hacminin yüzde 63.66'lık payını temsil etmiştir. (Küçük, 2018; Sayın ve Mercan, 2018: 703). Piyasa değeri sıralamasında ilk beşte yer alan kripto para birimlerindeki günlük fiyat değişimleri 25 Mayıs 2018 tarihi itibarıyla incelendiğinde, Bitcoin % 6.11, Ripple % 9.24, Bitcoin

Cash % 5.28, Cardano % 8.54 ve Ethereum'un % 1.73'lük bir gerileme yaşadığı görülmektedir (Mynet Finans, 2018).

Uzun bir süredir gerileme sürecinde olan kripto paralar 2019 yılının ilk aylarında tekrar yükselişe geçmiştir. Kripto para birimlerinin en çok bilineni olan Bitcoin Ocak 2017'de 750 dolar seviyelerinden Aralık 2017'de 19.600 dolar seviyelerine kadar yükselme kaydetmiştir. Daha sonra 2018 yılının sonuna kadar 3.285 dolar seviyelerine tekrar düşüş göstermiştir (Karar, 2019). Kripto para piyasası 2019 yılı Mart ayı boyunca 130 milyar dolardan 144 milyar dolara kadar yükselme kaydetmiştir. En büyük ikinci kripto para birimi olan Ethereum, Mart ayında 137 dolardan 141 dolara yükselerek % 3'lük bir artış göstermiştir. Bir başka kripto para birimi EOS, 3.5 dolardan 4.6 dolara yükselmiş ve % 20'lik bir artış ile iyi bir performans göstermiştir. Diğer yandan Litecoin, 46 dolardan 60 dolara yükselerek % 30'luk bir artış kaydetmiştir. Mart başında 132 dolar olan Bitcoin Cash 167 dolara yükselerek % 26'lık bir artış sergilemiştir. Kripto para borsası Binance Coin % 68, Stellar % 26, Cardano % 63, Monero % 10, Dash % 25'lik bir artış yakalamıştır. Öte yandan Ripple ise % 2'lik bir düşüş yaşamıştır (Köse, 2019c).

Kripto para piyasaları, son dönemlerde hızla gelişerek yatırımcıların ilgisini çekmeyi başarmıştır. Yatırımcıların piyasaya ilgi göstermesi ile birlikte çok sayıda yeni kripto para birimleri ortaya çıkmış ve piyasalarda işlem görmeye başlamıştır. Piyasalarda aktif olarak işlem gören kripto para birimlerinin sayısı, 18 Nisan 2019 tarihi itibarıyla 2138 adet olup toplam piyasa değerleri 172.458.444.455 dolar değerine ulaşmıştır. Toplam kripto para birimlerinin günlük işlem değerleri (24 saat) ise 37.600.756.517 dolar olup, toplam işlem hacminin % 54.4'lük payını Bitcoin oluşturmuştur (Coinmarketcap, 2019).

Tablo 4'te kripto para piyasalarında işlem gören en popüler ilk 20 kripto para biriminin fiyatı, piyasa değeri ve dolaşımdaki toplam miktarı gösterilmektedir. Piyasa değeri bakımından Bitcoin (93.766.070.969 \$) birinci sırada yer alırken, Nem (529.890.529\$) en düşük değer ile son sırada yer almaktadır. Piyasada fiyatı en yüksek olan kripto para birimi Bitcoin (5.306,58 \$) iken en düşük fiyata sahip olan kripto para birimi ise Tron (0,002 \$)'dur. Burada dikkat çeken önemli bir detay ise en çok dolaşıma sokulan kripto para birimi olan Tron'un (66.682.072.191 adet) fiyatının en düşük olmasıdır.

Tablo 4: Kripto Para Birimlerinin Piyasa Değerleri (18.04.2019)

Sıra	Kripto Para Adı	Sembolü	Fiyatı(\$)	Piyasa Değeri(\$)	Dolaşım Miktarı
1	Bitcoin	BTC	5.306,58	93.766.070.969	17.669.775
2	Ethereum	ETH	158,94	16.823.203.300	105.845.085
3	Ripple	XRP	0,299	12.590.435.570	42.004.966.728
4	Bitcoin Cash	BCH	266,33	4.728.204.404	17.752.925
5	EOS	EOS	4,75	4.485.580.025	943.518.030
6	Litecoin	LTC	72,11	4.437.196.341	61.534.284
7	Binance Coin	BNB	22,92	3.235.606.777	141.175.490
8	Tether	USDT	0,996	2.835.508.226	2.846.831.291
9	Stellar	XLM	0,100	1.914.042.648	19.075.195.178
10	Cardano	ADA	0,070	1.823.410.890	25.927.070.538
11	Tron	TRX	0,023	1.581.144.707	66.682.072.191
12	Monero	XMR	62,73	1.062.267.159	16.933.697
13	Bitcoin SV	BSV	54,89	974.388.473	17.750.461
14	Dash	DASH	110,71	971.406.086	8.773.981
15	Tezos	XTZ	1,20	792.846.868	660.708.424
16	IATO	MIATO	0,272	758.112.911	2.779.530.283
17	NEO	NEO	9,56	621.678.403	65.000.000
18	Eteherum Classic	ETC	5,57	612.921.008	110.053.931
19	Ontology	AE	1,15	571.056.676	494.854.358
20	Nem	XEM	0,058	529.890.529	8.999.999.999

Kaynak: Coinmarketcap.com, 2019.

İKİNCİ BÖLÜM

BİR KRIPTO PARA BİRİMİ OLARAK BİTCOİN

2.1. BİTCOİN NEDİR?

Bitcoin, internet aracılığı ile kullanılan, hiçbir merkezi otoriteye, devlete ya da özel bir kuruluşa bağlı olmayan ve ödeme sisteminin karmaşık şifreleme yöntemine dayandığı ilk kripto para birimidir. Bitcoin aynı zamanda bütünüyle ilk ademi merkeziyetçi dijital para birimi olup, ödeme sisteminin şifreleme yöntemi ile desteklendiği ilk pratik ve popüler kripto para birimi olarak tanımlanmaktadır (Brito ve Castillo, 2013: 3).

Bitcoin ilk olarak Ekim 2008’de Satoshi Nakamoto takma adı altında bilinmeyen bir kişi veya grup tarafından çevrimiçi yayınlanan, “Bitcoin: Eşler Arası Elektronik Nakit Ödeme Sistemi” makalesi ile önerilmiştir (Nakamoto, 2008). Nakamoto’nun amacı, kullanıcıların ticari bankalara mevduatlarıyla veya bu konuda özel bilgileri ile güvenmelerini gerektirmeyen bir sistem üretmektir. Bitcoin’in diğer bir amacı ise kendi değerinin bir merkez bankası tarafından para basılması yoluyla tahsil edilememesini sağlamaktır. Ayrıca Bitcoin sistemi ile bireyler, internette açtıkları dijital cüzdanlarda birikimlerini muhafaza edebilmekte ve bu cüzdanlar aracılığıyla işlem yapabilmektedir. Bireylerin kişisel bilgilerine gerek duyulmaksızın dijital cüzdanlar aktifleştirilebilir. Alışverişlerde, para kabullerinde ve diğer tüm işlemlerde kişilerin kişisel bilgilerini açıklaması söz konusu olmamaktadır (Eğilmez, 2013a). Bitcoin merkezi bir otorite, devlet ya da kurumun denetimi ve tekeli altında olmadığından, Bitcoin hesaplarına el konulması söz konusu değildir. Bu açıdan bakıldığında bazı yaklaşımlar, Bitcoin’in yasa dışı faaliyetlerin (uyuşturucu, sex, silah kaçakçılığı vb.) odağı haline gelebileceğini ve kara para aklama aracı olarak kullanılabileceğini savunmaktadır. Ancak günümüzde de yasal olarak bilinen para birimleri ile de bu tür yasa dışı faaliyetler gerçekleştirilmektedir.

Nakamoto, 2009 yılında ilk açık kaynaklı Bitcoin yazılımını piyasaya sürmüş ve orijinal Bitcoin ağı ile ilk Bitcoin üretimini gerçekleştirmiştir. Ağ kullanıcıları, kendilerine verilen şifreleri çözerek doğrulama işlemini (iş ispatı) tamamladığında ödül olarak Bitcoin elde etmektedirler. Bu süreç “madencilik” olarak bilinmektedir

(Pel, 2015: 11). Bitcoin madenciliğinde temel amaç mümkün olabildiğince en fazla işlemi barındıran bir blok oluşturabilmektir. Ancak bu bloğun bazı kurallara uygun oluşturması gerekir. Kurallara uygun bir blok oluşturulması için ciddi bir hesaplama gücüne gereksini duyulmaktadır. Yapılan hesaplar sonucunda uygun bloğu bulan madenciye ilk sistem işlem ücreti ve Bitcoin ödülü verilmektedir. Uygun bloğu bulmak için yapılan çalışmaya iş ispatı veya iş kanıtı denilmektedir.

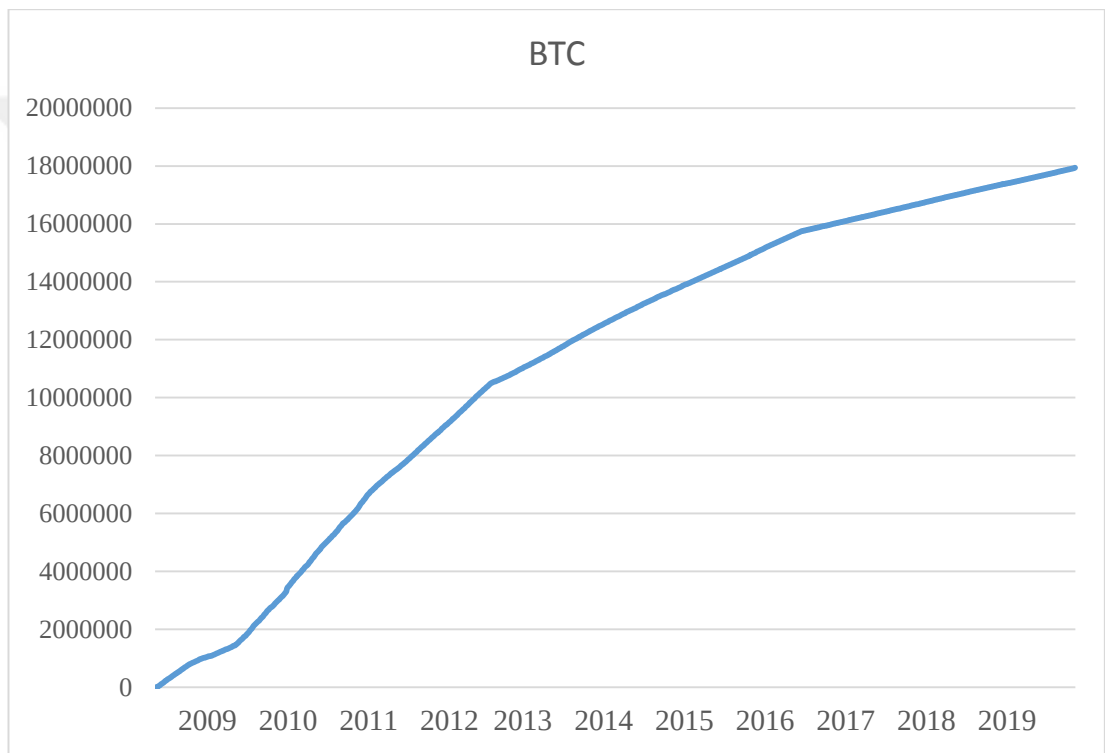
Nakamoto 2009 yılındaki çalışmasında; “Geleneksel para biriminin temel sorunu güven problemidir. Merkez bankasının paraya olan güveni sağlaması gerekir. Ancak fiat para birimlerinin geçmişi bu güvenin ihlaliyle doludur. Ekonominin kötüye gittiği durumlarda para değer kaybetmektedir. Bu durum bizlere maliyet olarak yansıtılmaktadır. Bankalar, paramızı tutmaları ve elektronik olarak transfer etmeleri için güvenilir olmaları gerekmektedir. Onlara güvenmeliyiz ve kimlik hırsızlarının hesaplarımızı boşaltmasına izin vermemeye özen göstermeliyiz.” sözleri ile, geleneksel para birimlerinin meydana getirebileceği ihlallere karşın, Bitcoin’in gizlilik ve güven esasına dayandığını, bunun yanında işlem maliyetlerinin yok denecek kadar az olduğunu, kullanıcıların diledikleri yerde ve zamanda üçüncü bir aracıya ihtiyaç duyulmaksızın doğrudan her türlü işlemi rahatlıkla gerçekleştirebileceklerini dile getirmektedir (Nakamoto, 2009).

Bitcoin 8 basamağa kadar bölünebilmekte ve en küçük birimi olan 0,00000001’lik bir miktarla kullanım gerçekleştirilebilmektedir. Sekizinci basamak Bitcoin birimine “Satoshi” adı verilmiş ve 100 milyon Sathoshi 1 BTC’e karşılık gelmektedir (Çarkacıoğlu, 2016: 11). Bitcoin arzı toplam olarak 21 milyon ile sınırlandırılmış olup 2140 yılına kadar bu miktarın tamamının üretileceği tahmin edilmektedir. Bitcoin kendi içinde farklı birimlere ayrılmakta olup bu birimler şu şekilde ifade edilmektedir: 1 BTC = 1 Bitcoin, 0.01 BTC = 1 centiBitcoin, 0.001 BTC = 1 miliBitcoin, 0.000 001 BTC = 1 microBitcoin, 0. 000 000 01 BTC = 1 Sathosi (Güleç vd. 2018: 22).

Şekil 6, 2009-2019 yılları arasında üretilen ve dolaşıma sokulan toplam Bitcoin üretim miktarını göstermektedir. 25 Ocak 2019 tarihi itibarıyla üretilen ve dolaşıma sokulan toplam Bitcoin miktarı 17.501.438 milyondur. Genel itibarı ile grafiğe baktığımızda Bitcoin üretimi azalarak artan bir özelliğe sahiptir. Başlangıçta Bitcoin miktarı hızlı bir şekilde artarken, yıllar itibarıyla üretim hızında bir yavaşlama olduğu

görülmektedir. Bunun birinci sebebi, Bitcoin üretimi için madencilere verilen ödül miktarının yaklaşık olarak 4 yılda bir yarı yarıya düşürülmesidir. İkinci sebebi, Bitcoin üretiminin zorluk derecesinin yani belli bir zamanda diliminde Bitcoin üretimi için ihtiyaç duyulan emek miktarının giderek artmasıdır. Diğer bir neden ise Bitcoin üretiminde kullanılan şifreleme algoritmalarının karmaşıklığının artması ve bu şifrelerin çözümünün giderek zorlaşmasıdır.

Şekil 6: Dolaşımdaki Toplam Bitcoin Miktarı



Kaynak: Blockchain.com, 2019.

2.2. BITCOİN'İN İŞLEYİŞ SÜRECİ

Bitcoin işlemleri internet ortamında gerçekleşmektedir. Bu anlamda Bitcoin ağı, kriptoloji bilimi çerçevesinde şifreleme mantığına dayalı bir teknoloji üzerinde çalışmaktadır. Bitcoin'in işleyiş süreci blok zinciri, madencilik, transfer ve dijital cüzdan unsurlarından oluşmaktadır.

2.2.1. Blok Zinciri (Blockchain)

Blockchain, Türkçe'ye ‘‘blok zinciri’’ olarak tercüme edilmiş olup, Bitcoin ve kripto paraların alt yapısı bu sistem temeline dayanmaktadır. ‘‘Blockchain soyut olarak bir güvenlik protokolüne benzetmekle beraber, aslında birbirinden farklı yaklaşımların kullanılabildiği onlarca farklı platformda, binlerce farklı uygulamanın hayata geçirilebileceği bir teknolojik yaklaşımdır’’ (Usta ve Doğantekin, 2017: 30). Blok zinciri, şifrelenmiş işlem gözetimi sağlayan tüm para alış verişlerinin ve diğer tüm verilerin kaydının yapıp saklandığı, gizlilik esasına dayanan, şifreleme yöntemlerine sahip bir sistem olarak ifade edilmektedir. Bu bağlamda blockchain sistemi hem matematiğin hem de teknolojinin imkanlarından yararlandığı için manipüle edilemez ve bozulamaz bir sistem olarak ifade edilmektedir.

‘‘Blockchain teknolojisinin en büyük özelliği merkezi olmayan bir doğrulama sistemine sahip olmasıdır. Bu açıdan dijital dönüşümün yaşandığı en etkili alanlardan biri olarak gösterilmektedir’’ (Dilek, 2018: 11). Blokchain teknolojisi her ne kadar Bitcoin ve diğer kripto paralarla birlikte hayatımıza girmiş olsa da aslında birbirinden farklı çok geniş alanlarda uygulama alanı bulmaktadır. Blokchain sistemi yenilikçi teknolojisi ve yüksek güvenilirlik özelliğiyle özellikle bankacılık, finansal hizmetler, iletişim, kamu hizmetleri (eğitim, sağlık, nüfus vb.) alanlarında kullanılabilen bir teknoloji haline gelmiştir. Akbank, ülkemizde bankacılık sektöründe küresel para transferlerinde blockchain teknolojisini hayata geçiren ilk banka örneğini temsil etmektedir. Ayrıca Akbank, Ripple ile anlaşma imzalayarak, uluslararası fon transferlerini daha hızlı ve daha az maliyetle gerçekleştirmeyi amaçlamıştır.

Dünyada blockchain örneklerine baktığımızda Uluslararası İş Makineleri (IBM) teknoloji şirketi, Avrupa'nın önde gelen yedi bankası olan HSBC, Natixis, Rabobank, Deutsche Bank, Societe Generale, KBC ve Unicredit gibi büyük finans şirketleri ile blok zincir teknolojisi aracılığıyla ticaret zinciri konsorsiyumu girişiminde bulunmuştur (Kharpal, 2017). Benzer şekilde ABD'den Çin'e taşınan pamuk sevkiyatında Commonwealth Bank of Australia ile Wells Fargo arasında parasal işlemler için blockchain teknolojisi kullanılmıştır (Kharpal, 2016).

Blok zincir teknolojisinin altında yatan 5 temel ilke aşağıdaki gibi sıralanabilir (Tapscott ve Tapscott, 2017: 3):

- 1) Dağıtılmış Veri Tabanı: Blok zincirdeki her birey, tüm veri tabanına ve onun geçmişine erişebilmektedir. Verileri veya bilgileri hiçbir kullanıcı tek başına kontrol edememektedir. Her kullanıcı, herhangi bir aracıya gerek duymadan, işlem ortaklarının kayıtlarını direkt olarak doğrulayabilmektedir.
- 2) Eşler Arası İletim: İki farklı kullanıcı arasında dosya aktarım işleminin gerçekleştirildiği bir ağ protokolüdür. İletişim, merkezi bir ağ yerine doğrudan eşler arasında gerçekleşmektedir. Her bir ağ, diğer tüm ağlara bilgi depolamakta ve bu bilgileri iletmektedir.
- 3) Anonimlik ve Şeffaflık: Her işlem ve onunla ilişkili değerler, sisteme erişimi olan bütün bireylerce takip edilebilmektedir. Bir blok zincirdeki her düğüm¹⁵ veya kullanıcı, onu tanımlayan 30'dan daha fazla karakterden oluşan alfa sayısal (harflerden ve rakamlardan oluşan şifreleme yöntemi) bir adrese sahiptir. Kullanıcılar anonim kalmayı veya bilgilerini açıklamayı seçebilmektedir. Tüm yürütülen işlemler, blok zincir adresleri arasında gerçekleştirilmektedir.
- 4) Kayıtların Geri Dönüşümsüzlüğü: Veri tabanına herhangi bir işlem girildikten veya hesaplar güncellendikten sonra kayıtların yeniden değiştirilmesi mümkün değildir. Çünkü bu işlemden önce gelen tüm işlem kayıtları birbiriyle bağlantılıdır ve “zincir” terimi de buradan gelmektedir. Veri tabandaki kayıtların kalıcılığını, kronolojik olarak sıralanmasını ve ağdaki diğer kullanıcıların kullanımına sunulmasını sağlamak amacıyla çeşitli hesaplama algoritmaları ve yaklaşımları uygulanmaktadır.
- 5) Hesaba Dayalı Mantık: Ana kayıt defterlerinin dijital doğasında, blok zincir işlemlerinin hesaplama mantığının programlanabilmesi yatmaktadır. Bu nedenle kullanıcılar, düğümler arasındaki işlemleri otomatik olarak tetikleyen algortimalar ve kurallar oluşturabilmektedir.

¹⁵ Düğüm, tek bir bilgisayarda veya başka bir donanım aygıtında bulunan blok zincirin kopyasıdır.

2.2.2. Madencilik (Mining)

Bitcoin, yasal mevzuatlara dayanan Euro, TL, Dolar, Yuan ve Yen gibi resmi paralardan farklı bir üretim sistemine sahiptir. Bu sistem Bitcoin Ağı ve Blockchain sistemine dayanmaktadır. Bitcoin üretimi bu sistem üzerinden gerçekleştirilmektedir. Bitcoin protokolü kapsamında, sistemde yeni Bitcoin'lerin üretilmesinin tek yolu, Blockchain Ağı üzerinde, yeni blok kaydının oluşturulmasıdır. Her yeni blok, ağ içindeki mutabakat sürecine katılan kullanıcıların veri bloklarını keşfetmesi ve kayıt işlemlerinin onaylanması ile gerçekleşmektedir (Usta ve Doğanekin, 2017: 66). Bitcoin üretimi teknik olarak bu sisteme kayıtlı olan herkes tarafından yapılabilmektedir. Bu veri bloklarda gerçekleştirilen kayıtlar, özel şifrelere dayanmaktadır. Bu şifreleri çözen kullanıcılara Bitcoin üretimine katkıda bulundukları için ödül olarak belli bir miktar Bitcoin verilmekte ve bu şekilde Bitcoin üretimi teşvik edilmektedir. Bu yapılan işleme madencilik (mining), bu işlemi gerçekleştirenlere de madenci (miner) denilmektedir (Sayın ve Mercan, 2018: 702).

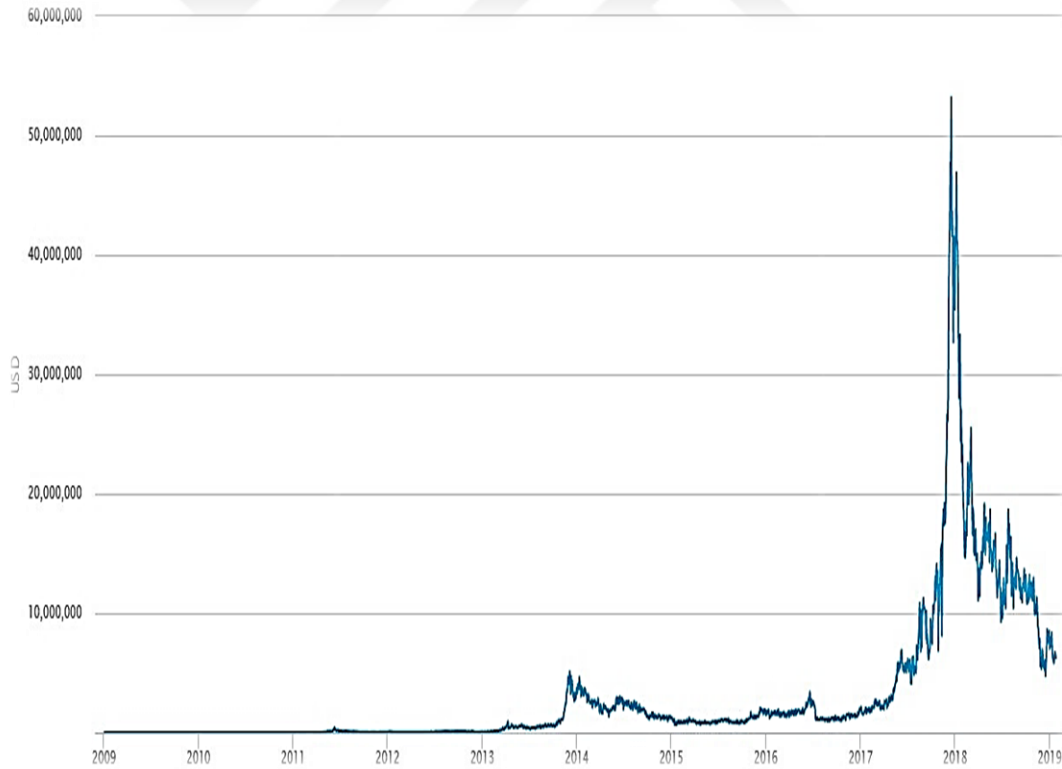
Madenciler, yeni duyurusu yapılan ve onaylanmayı bekleyen işlemleri blok yapısı içerisine toplayarak, o bloğun geçerli olması için çözülmesi gereken algoritmik bir problemi çözmek için işlemsel güç harcayarak yarışmaktadır. Problemi ilk çözen ve blok yapısını tamamlayan madenci, bloğunu zincirin sonuna eklemeye hak kazanarak Bitcoin ödülünü elde etmektedir (Khalilov ve diğerleri, 2017: 2). Tüm madenciler kendi bloğunu hızlı oluşturup blok zincire eklemeyi istemektedir. Bu durumda ağ karmaşasının meydana gelmemesi için blok oluşturmak isteyen madencilerden, birbirleri ile yarışarak çalışmaları ve bunu ispatlamaları istenmektedir. Bu “iş ispatı” metoduyla yapılmaktadır (Çarkacıoğlu, 2016: 46).

Nakamoto, sistemi tasarlarken zaman içerisinde kullanıcı sayısının artabileceğini ve Bitcoin üretimine olan ilginin yükselebileceğini öngörebilmiştir. Bu nedenle sistemde enflasyona neden olmamak için birtakım kurallara yer vermiştir. Buradan hareketle sistemin ilk faaliyete geçtiği 2009 yılında, oluşturulan her yeni blok başına 50 Bitcoin ödül olarak verilmekteydi. Bu değer, 210.000 blok üretildiğinde blok başına üretilen değer yarıya düşmektedir. Bu işleme yarılanma (halving) denilmektedir. Her blok başına geçen süre yaklaşık olarak 10 dakikadır. İlk yarılanma 2012'de gerçekleşip blok başına üretim 25 Bitcoin'e düşürülmüştür. Günümüzde bu

miktar 12,5 Bitcoin'e tekabül etmektedir (Usta ve Doğantekin, 2017: 66). Buradan da anlaşılacağı üzere üretilen blok miktarı arttıkça madencilere verilen ödöl giderek azalmaktadır. Bu sistem 2140 yılında sonlanarak Bitcoin üretimi 21 milyon ile sınırlı kalacaktır. Bu açıdan Bitcoin'in arzı sınırlı olup zaman içinde geleneksel para türleri gibi değeri kaybetmemesi için bu tür bir sistem geliştirmiştir. Eğer Bitcoin üretimi sınırlı olmasaydı, zaman içinde piyasada dolaşıma sokulan Bitcoin miktarı artardı. Bu artış Bitcoin değeri zaman içinde düşmesine yol açarak, Bitcoin ile satın alınan mal ve hizmetlerin değeri artmasına ve böylece enflasyonist bir etkinin ortaya çıkmasına neden olabilirdi.

Şekil 7, 2009-2019 yılları arasında madencilerin ürettikleri Bitcoin'lerden elde ettikleri gelirlerin yıllık bazda doğrusal seyrini göstermektedir. 25 Ocak 2019 tarihinde madenciler dolar cinsinden 6.251.655 milyon dolar gelir elde etmişlerdir.

Şekil 7: Bitcoin Madencilerinin Geliri



Kaynak: Blockchain.com, 2019.

Bitcoin ağındaki madencilik işlemi adımları sırasıyla şunlardır (Nakamoto, 2008: 3; Narayanan vd. 2016: 57):

- 1) Madencilik süreci için yeni işlemler tüm düğümlere yayınlanır.

- 2) Her bir düğüm yeni işlemleri bir bloğa toplamaktadır.
- 3) Her bir düğüm sahip olduğu blok için iş kanıt oluşturmaya çalışmaktadır.
- 4) Oluşturulan iş kanıtı, yeni bloğu tüm düğümlere ilan etmektedir.
- 5) Diğer düğümler, blok içindeki tüm işlemler geçerli ve daha önceden harcanmadıysa bloğu kabul edecektir.
- 6) Düğümler, bir sonraki bloğu çözmek için çalışmaya başladıklarında, önceki bloğun özetini de yeni bloğa dahil ederek, bloğu kabul ettiklerini göstermiş olacaktır.

2.2.3. Transfer İşlemleri

İtibari para transferleri gerçekleşirken, üçüncü kurumlara ya da aracılara güvenme zorunluluğu vardır. Ayrıca bu işlemler gerçekleştirilirken, aracılara belirli bir oranda komisyon tutarı ödeme yükümlülüğü söz konusudur. Blockchain teknolojisi açık uçlu şifreleme sistem ile çalışmasından dolayı, para transferlerinde üçüncü aracılara ihtiyaç duyulmaksızın kullanıcılara daha güvenli ve sistematik bir şekilde işlemlerini gerçekleştirme fırsatı sunmaktadır (Özbaş, 2019: 93).

Bitcoin para birimi bir dijital imza zinciri olarak tanımlanmaktadır. Paranın transferi sırasında her sahip, parayı alacak olan kişiye parayı gönderirken kendisine ait dijital imzasıyla bir önceki işlemin özetini (hash) ve bir sonraki sahibin açık anahtarını (public key) imzalamakta ve bu imzayı paranın sonuna eklemektedir. Ödemeyi alan kişi kendi özel anahtarıyla (private key) imzayı doğrulayarak transferi onaylamakta ve süreç bu şekilde tamamlanmaktadır (Nakamoto, 2008: 2).

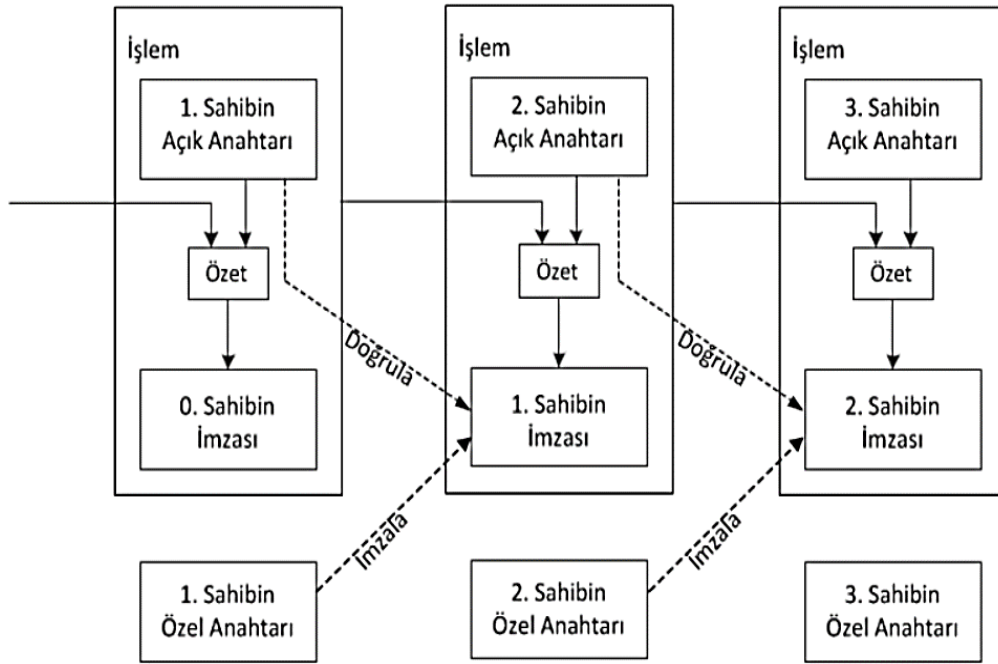
Bitcoin'ler bir kullanıcıdan diğerine transfer edilmek istenildiğinde ilk olarak sayısal verilerle imzalanan ödeme işlemi açık ağa gönderilmektedir. Yayımlanan bu ödeme işlemi, madenciler açısından, dağıtılmış defteri kebir¹⁶ kayıtlarının güvenilir olması için sistemin yarattığı bir matematiksel problemdir. Bu matematiksel problem,

¹⁶ Dağıtılmış Defteri Kebir, şifrelenmiş işlem takibini sağlayan dağıtık veri tabanıdır. Dağıtılmış Veri Tabanı (Distributed Ledger Technology), bir bilgisayar ağı ile bağlı ancak birbirinden ayrı veri tabanıdır. DLT, yönetim sistemi ise dağıtık bir veri tabanının yönetilmesini ve verilerin kullanıcılara sunulmasını sağlayan bir yazılım sistemidir. Dağıtık veri tabanı sistemi aynı anda birden fazla veri tabanı üzerinden işlem yapabilmektedir.

madencilerin kullandığı bilgisayarların işlemcileri tarafından çözüldüğünde ödeme işlemi gerçekleşmektedir (Çavuşoğlu, 2015: 40).

Şekil 8’da gösterildiği gibi her sahip bir sonraki sahibe Bitcoin’i transfer ederken bir önceki işlemin özetini ve bir sonraki sahibinin ortak anahtarını dijital olarak imzalamakta ve bu işlemleri blok zincirinin sonuna ekleyerek bu parayı bir diğer sahibe aktarmaktadır. Bitcoin alacaklısı sahiplik zincirini doğrulamak için imza atmaktadır. Oluşturulan ve blok zincire eklenen bu işlemler daha sonra değiştirilememekte ve işlemin iptali söz konusu olmamaktadır. Şekil 8’den de anlaşılacağı üzere Bitcoin sistemi elektronik imzalar zincirinden oluşmakta ve her transferde bir önceki ve bir sonraki kullanıcıların onay ve imzaları istenmektedir.

Şekil 8: Bitcoin Transfer İşlemi



Kaynak: Nakamoto, 2008: 2.

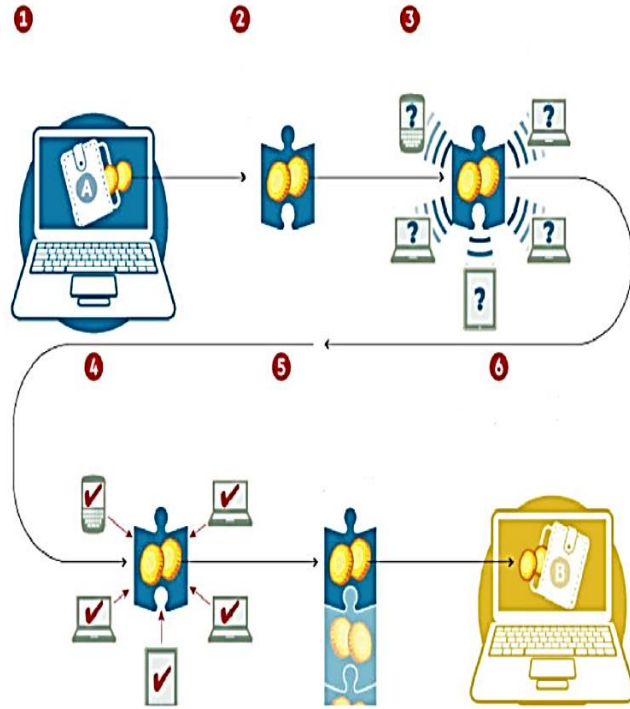
Buradaki sorun, blok zincirde ödemeyi alan kullanıcının daha önceki Bitcoin sahiplerinden birinin Bitcoin alacaklılarına Bitcoin’i mükerrer olarak kullanmadığını doğrulayamamasıdır. Bu süreçteki işlemler belli bir zaman almaktadır. Bu süre içinde gerçek işlemlerin gecikmesi ile “çifte harcama” sorununun ortaya çıkma olasılığı söz konusu olmaktadır. Çifte harcama, aynı paranın birden fazla harcanması durumunu

ifade etmektedir. Bu riski minimize etmek için, Bitcoin ağına bağlı en az 6 adımdan oluşan işlem onayı beklenmektedir.

Bitcoin transferi, merkezi bir otorite, devlet ya da özel bir kuruluşa gerek duyulmadan P2P (Eşten Eşe Bağlantı) ağı üzerinden gerçekleşen, Bitcoin sahibi ile alıcısı arasında dijital imza aracılığıyla transfer bilgisinin onaylandığı bir sistem olarak tanımlanmaktadır. Bu sistem, geçerli işlemlerin ağ içerisindeki tüm bireylere bildirildiği, her bir bireyin bu işlemin doğruluğunu teyit etme mekanizmasına sahip olduğu ve tüm ağdaki kişilerin, her bir transferin bir yedeğine erişebildiği adımlardan oluşmaktadır (Atik ve diğerleri, 2015: 250).

Micheal Crosby vd. (2016) blockchain sistemiyle Bitcoin transferinin altı adımda nasıl gerçekleştiğini Şekil 9 yardımıyla açıklamaktadırlar

Şekil 9: Bitcoin Transfer Süreci



Kaynak: Crosby vd, 2016: 10.

Şekil 9'a göre Bitcoin transferinde izlenen altı adım aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

- 1) X bireyi, Y bireyine para göndermek istemektedir.

- 2) İşlem çevrimiçi olarak bir blok içinde kabul edilmektedir.
- 3) Kabul edilen blok ağdaki herkese yayınlanmaktadır.
- 4) Ağdaki kişiler bu işlemi onaylamaktadır.
- 5) Onaylanan işlem blok zincire eklenir. Bloktaki işlemler bütünüyle şeffaf olup silinmemektedir.
- 6) Böylece para X'ten Y'ye transfer edilmiş olmaktadır.

2.2.4. Dijital Cüzdan

Geleneksel paraların muhafaza edildiği ve korunduğu gerek taşıyıcı cüzdanlar gerekse de geleneksel bankacılık sistemindeki elektronik hesaplar gibi kripto para türlerinden Bitcoin'in de saklandığı dijital cüzdanlar vardır. Bitcoin fiziksel bir özelliğe sahip olmadığından kişilerin yanlarında Bitcoin taşımaları söz konusu değildir. Geleneksel bankacılık sistemindeki hesap numarası ne ise, Bitcoin cüzdanındaki kod da aynı işlevi görmektedir. Üye olunan her web sitesi için bir dijital cüzdan (wallet) oluşturulmakta ve bir kod verilmektedir. Geleneksel banka sisteminden farkı ise yanlışlıkla yapılan bir işlemin bu platformda geri alınmamasıdır (Altınırnak ve Karaağaç, 2018: 128).

Bitcoin kullanıcılarının sahip oldukları cüzdanların şifresini kaybetmeleri ya da başka bir hesaba yanlışlıkla Bitcoin göndermeleri durumunda, işlemlerin geri alınmama riski vardır. Ayrıca yasal olarak hakların aranması için herhangi bir kuruma başvurulamamaktadır. Bu gibi sorunların giderilmesi için her bir cüzdana karekod olarak bilinen QR kod okuyucu verilmektedir. Böylece QR kod okuyucu kullanılarak başka bir hesaba, doğru ve hızlı bir şekilde Bitcoin transferi gerçekleştirilebilmektedir (Dilek, 2018: 22). Bitcoin cüzdanı farklı karakterlere sahip büyük harflerden ve 27 ile 34 adet rastgele seçilmiş rakamlardan oluşmaktadır. Bitcoin cüzdanlarının çoğu 34 karakterden oluşur ve 1 ya da 3 ile başlayan hesap numaraları Bitcoin kullanıcılarının kimlik tanımlayıcısı olarak ifade edilir. Adresler anonim olup kullanıcılar hakkında bilgi içermemektedir (Güleç vd. 2018: 26).

Bitcoin, teorik anlamda oldukça teknik özelliklere sahip bir sistem olmasına rağmen kullanımı çok kolaydır. Bu bağlamda, dijital cüzdan programlarından herhangi birinin kullanılması suretiyle Bitcoin alışverişi ve transferi yapılabilmekte ve bu

işlemler 7 gün 24 saat ücretsiz olarak çok kısa bir zaman içinde gerçekleşmektedir. Kripto para cüzdanları internete bağlı ve internete bağlı olmayan cüzdanlar olarak ikiye ayrılmaktadır. İnternete bağlı olan cüzdanlar masa üstü cüzdanlar, mobil cüzdanlar ve web cüzdanlardır. İnternete bağlı olmayan cüzdanlar ise kağıt cüzdanlar, donanım cüzdanlar ve beyin cüzdanlarıdır (Durmuş ve Polat, 2018: 665-666).

2.2.4.1. İnternete Bağlı Cüzdanlar

2.2.4.1.1. Masa Üstü Cüzdanlar

Masa üstü cüzdanların kendine özgü web siteleri vardır. Bu sitelerden cüzdan yazılımı yüklenmekte, daha sonra bilgisayarlara kurulumu yapılmakta ve böylece cüzdanın kontrolü kullanıcıya geçmektedir. Böylece kullanıcı blok zincir sisteminin bir parçası olmaktadır (Durmuş ve Polat, 2018: 666). Masa üstü cüzdan kullanan kişilerin virüsler ve dışarıdan gelebilecek saldırılar karşısında cüzdanlarını kaybetme riskleri ile karşılaşabilmektedir. Ayrıca bilgisayarlarda çok fazla yer kaplamaktadırlar.

2.2.4.1.2. Mobil Cüzdanlar

Mobil cüzdanlar, mobil cihazlarda kullanılmaktadır. Mobil cüzdanlar, Bitcoin adresinin özel anahtarını saklayarak doğrudan mobil cihazlar ile rahatlıkla ödeme fırsatı sunmaktadır. Mobil cüzdanların ortak özelliği, Bitcoin'in tam sürümü olan Blockchain sisteminin kullanılmamasıdır. Mobil cüzdanlara Blockchain sisteminin ancak küçük bir kısmını indirilebilmektedir. Bu cüzdanlarda bilgilerin doğruluğu konusunda diğer zincirlere güvenerek basitleştirilmiş bir ödeme onayı bulunmaktadır (Bol'dan aktaran Güleç vd. 2018: 26). Mobil cüzdanlara sahip olan kullanıcıların kullanmış oldukları telefonların bozulabilmesi, çalınabilmesi ve kaybolması nedeniyle çok tercih edilen bir cüzdan türü değildir.

2.2.4.1.3. Web Cüzdanlar

Web tabanlı cüzdan sağlayıcıları, hizmet sunduğu kullanıcıları için açık/gizli anahtar üretmekte ve kullanıcıların güvenliğini üstlenmektedir. Bu cüzdandaki özel anahtarlar üçüncü kişilerce korunduğu için saldırılara ve hırsızlara karşı daha savunmasızdır. Bu yüzden bu cüzdan türü daha az güvenilirdir. Web cüzdanlar SMS, e-posta ve şifre ile kimlik doğrulama yapmaktadır. Burada en önemli sorun borsaların ve web sayfalarının kapatılmasıdır (Bol'dan aktaran Güleç vd. 2018: 26).

2.2.4.2. İnternete Bağlı Olmayan Cüzdanlar

2.2.4.2.1. Kağıt Cüzdanlar

Kağıt cüzdanlar, kağıda basılmış Bitcoin adresleri ve şifreleri ile özel anahtarlardır. Kağıda yazılı olduğundan en sağlam cüzdan türlerinden biridir. Bu cüzdanlarda oluşabilecek tek sorun hamiline yazılmış çek gibi kimin elindeyse bu cüzdanın sahibinin de o olmasıdır. Bu cüzdanların hacklenme riski söz konusu değildir. Kağıt cüzdanlar “soğuk depo” olarak da bilinen yedeklemeler veya çevirim dışı Bitcoin depolaması oluşturma'nın çok etkili bir yoludur. Bir yedekleme mekanizması olarak, donanım arızası, hırsızlık veya yanlışlıkla silme gibi bir bilgisayar aksaması nedeniyle anahtar kaybına karşı güvenlik sağlayabilmektedir (Antonopoulos, 2010: 105).

2.2.4.2.2. Beyin Cüzdanları

Beyin cüzdanı, kağıt, donanımsal cüzdan, kullanıcı adı ve şifre olmadan kullanıcıların sahip oldukları Bitcoin'lerin özel anahtarlarını sadece beyinlerinde tuttukları cüzdanlardır. Bu özel anahtarlar beyine kodlanıp unutulmadığı sürece, en güvenilir cüzdan türlerinden biri olarak ifade edilmektedir (Durmuş ve Polat, 2018: 666).

2.2.4.2.3. Donanım Cüzdanları

Bu cüzdanlar bir çeşit USB türü olarak ifade edilmektedir. Şifreli USB çeşitleri sadece kripto paraları saklamak için üretilmiş olup, taşınması kolaydır. Bu cüzdanlar çevirim dışı tutulmakta ve kullanılmak istenildiğinde bilgisayarlara takılarak çevrimiçi olmaktadır. Hem taşınması hem de kullanılması kolay olduğu için en çok tercih edilen kripto para cüzdanı çeşididir (Durmuş ve Polar, 2018: 667). Burada dikkat edilmesi gereken nokta, bu USB'lerin kaybedilmemesidir. Bitcoin sahibinin USB'yi kaybetmesi veya teknik bir arızaya uğraması, onun içindeki bilgileri ve şifreleri kaybetmesi anlamına gelmekte ve böyle bir durumda hesabına ulaşması mümkün olmamaktadır. Bu nedenle donanım cüzdanları risklidir.

2.3. BİTCOİN BİR PARA BİRİMİ MİDİR?

Bitcoin ile ilgili yapılan akademik çalışmalara baktığımızda bu konuda çok farklı görüşler ortaya atılmış ve Bitcoin'in para birimi olduğu yönünde tam olarak bir fikir birliğine varılamamıştır. Yapılan çalışmalar daha çok paranın sahip olduğu fonksiyonlardan hareketle konuya açıklık getirmeye çalışmıştır. Birinci bölümde paranın hesap birimi, değer saklama aracı ve değişim aracı olmak üzere üç temel fonksiyonu olduğundan söz edilmiştir.

Şu an itibari ile Bitcoin, teorik olarak değişim aracı ve likit olmasına rağmen evrensel anlamda bir değişim aracı olarak kabul edilmemektedir. Bitcoin evrensel olarak kabul edilmediğinden Avusturya düşünce okulu açısından para değildir (Olafsson, 2014: 47). Burada önemli olan nokta, Bitcoin'in küresel çapta kabul edilmiş ve yaygın olarak kullanılabilen, herkes tarafından kabul edilmiş bir para birimi aşamasına henüz gelmemiş olmasıdır. Avusturya okuluna göre Bitcoin değişim aracıdır, ancak para birimi değildir. Bitcoin satın alma gücünü kullanarak, bir mal veya hizmetin alımında kullanılabilir. İstendiği zaman itibari paralara çevrilebildikleri platformlar ve ATM'ler mevcuttur. Ancak bu platformlar ve ATM'ler henüz çok yaygın olmamakla birlikte her geçen gün sayıları artmaktadır. Değer saklama aracı olarak baktığımızda gelecek anlamında oldukça belirsizlik

göstermektedir. Bu nedenle Bitcoin'in değer saklama aracı fonksiyonunu tam olarak yerine getirdiğini söylemek mümkün değildir.

Bitcoin çok kısa süre içinde birden fazla ülke tarafından tanınmış olup insanlar tarafından kabul görmüş böylece alım satım işlemlerine konu edilmiştir. Bu özelliği ile değişim aracı olma fonksiyonunu yerine getirmiştir. Ancak “Bitcoin ekonominin genelinde yaygın bir şekilde kullanılmamaktadır. Bu nedenle diğer resmi para birimleri ile karşılaştırıldığında değişim aracı fonksiyonunu zayıf bir şekilde yerine getirdiği söylenebilir” (İçellioğlu ve Öztürk, 2018: 56). Bitcoin'in bir para biriminden ziyade daha çok spekülasyon bir yatırım aracı olarak hareket ettiği görülmektedir (Yermack: 2013: 1). Bitcoin değerinde meydana gelen değişimler fazla oynak olmakla birlikte, son yıllarda bu oynaklığın giderek azaldığını söylememiz mümkün olmaktadır. Ancak yine de geleneksel para birimlerine göre bu oynaklığın hala çok yüksek olduğu söylenebilir. Örneğin sabah markete gittiğinizde 1 Bitcoin ile bir ekmek alabilirken birkaç dakika veya gün içinde 1 Bitcoin ile aldığınız bir ekmek 2 Bitcoin'e çıkmış ya da tam tersine, 1 Bitcoin ile birden fazla ekmek almak da mümkün olabilmektedir. Değerinde meydana gelen bu hızlı değişim nedeniyle şimdilik Bitcoin, değer saklama aracı olma fonksiyonunu kısmen sağlamakta olup Bitcoin kullanımı yaygınlaştıkça zaman içinde bu oynaklığın düşeceği tahmin edilmektedir. Bitcoin'in bir hesap birimi olarak kullanılabilmesi, kendi değerinin mümkün olduğunca istikrarlı olmasına ve yaygın kullanılabilir bir para birimine dönüşmesine bağlıdır. Ayrıca Bitcoin'in hesap birimi işlevini yerine getirebilmesi için muhasebe birimi olarak da kullanılması gerekir. Yani hesapların Bitcoin cinsinden yapılıp, tutulması gerekir. Bitcoin'in hesap birimi olarak kullanılabilmesi, onun kısmen de olsa bir değişim aracına dönüşmesinden kaynaklanmaktadır (Pel, 2015: 15).

Bitcoin ile ilgili başka bir tartışma ise Bitcoin'in altın, gümüş gibi bir emita parası mı yoksa Euro, Dolar ve TL gibi bir itibari para birimi mi olduğudur. Bu konuda farklı görüşler mevcuttur. ABD'de Vadeli Emtia İşlemleri Komisyonu, Bitcoin'i bir emtia para şeklinde tanımlarken, Avrupa Adalet Divanı, katma değer vergisi (KDV) açısından Bitcoin'i itibari para birimi olarak tanımlamaktadır (Kaplanhan, 2018: 113). Bitcoin bir tür ücret veya gelirdir. Bitcoin geliri, vergiye tabi tutulması durumunda, hükümetlerin Bitcoin'e karşı çıkmaları beklenmemektedir. Bitcoin'i bir varlık olarak

görüp vergilendiren Singapur, Bitcoin ile yapılan yerel alışverişlerden katma değer vergisi dahi almaktadır (Çarkacıoğlu, 2016: 56).

Bitcoin'in, bir kur değeri üzerinden işlem yapabilmesi ve ödeme aracı olarak kullanılması “itibari para” özelliğini taşımaktadır. Bitcoin üretiminin toplam 21 milyon ile sınırlandırılmış olması ve bir otorite dışında isteyen herkes tarafından üretilebilmesi ve saklanabilmesi ise “emtia para” özelliğini taşımaktadır (Doğan ve diğerleri, 2018: 31). Bitcoin kullanımının yaygınlaşması, genel ekonomik işlemlerde mal ve hizmete konu edilmesi ve borsalarda işlem hacminin artması nedeniyle Bitcoin'in gelecekte paranın sahip olduğu bütün fonksiyonları yerine getirebileceği ve önemli bir yatırım aracına dönüşebileceği tahmin edilmektedir.

2.4. GELENEKSEL PARA İLE BİTCOİN'İN KARŞILAŞTIRILMASI

Geleneksel para birimi ile Bitcoin arasında bazı farklılıklar söz konusudur. Geleneksel para merkez bankası ve hükümet kontrolü altındayken Bitcoin herhangi bir merkez bankası, hükümet ya da aracı kurum kontrolü altında değildir. Geleneksel para türlerinden olan banknotlar merkez bankası tarafından basılırken, metal para olarak bildiğimiz ufaklık paralar da hazine tarafından basılmaktadır. Ancak Bitcoin üretimi herhangi bir otoritenin altında olmadan, Bitcoin platformuna katılan herkes tarafından üretilebilmektedir. Bitcoin'in güvenliği tamamen kullanıcısı tarafından açık uçlu Bitcoin ağında özel şifreler ile sağlanırken, geleneksel paraların güvenliği ise bankacılık sisteminde üçüncü bir aracı tarafından sağlanmaktadır. Bu yönüyle Bitcoin'in güvenliği daha fazladır. Geleneksel bankacılık sisteminde bireylerin sahip olduğu hesap hareketleri ve kişi bilgileri yer alırken, Bitcoin hesaplarında bu durum söz konusu değildir. Bitcoin hesapları tamamen anonim olup herhangi bir otorite tarafından takibi ve denetimi yapılamamakta ve yapılan işlemler iptal edilmemektedir. Bu durum Bitcoin'in kara para aklama ve her türlü yasa dışı faaliyetlerde aracı olabileceğine ilişkin bazı görüşlerin ortaya atılmasına yol açmıştır. Ancak bugün yasa dışı olarak bildiğimiz her türlü faaliyetlerin icrası kısmen geleneksel para birimi üzerinden de gerçekleşebilmektedir.

Yasal anlamda baktığımızda Bitcoin geleneksel paralardan farklı olarak bazı riskler taşımaktadır. Özellikle Bitcoin tamamen sanal bir para birimi olup, herhangi

bir fiziki özelliğe sahip olmadığından bazı devletler tarafından para olarak kabul edilmemektedir. Bu bakımdan hukuksal anlamda herhangi bir yasaya tabi değildir. Bitcoin işlemlerinde meydana gelebilecek herhangi bir yanlışlığın geri döndürülmesi mümkün olmadığından, kişilerin yanlışlıkla başka hesaba para göndermesi, hesaplarının çalınması, hacklenmesi veya sahip oldukları şifrelerinin kaybedilmesi durumunda hiçbir yasal hak talebinde bulunabilmeleri mümkün değildir. Bu yönüyle geleneksel para türlerinden farklıdır. Bitcoin ile birlikte ortaya çıkan blockchain sistemi başlangıçta Bitcoin altyapısını meydana getirirken, geçen zaman zarfında kaydetmiş olduğu teknolojik gelişme ile birlikte artık farklı alanlarda da (sağlık, posta, nüfus, bankacılık vb.) kullanılabilir hale gelmiştir.

Geleneksel para transferinde, gerçekleştirilen işlemlerden kayda değer komisyon ücretleri alınması söz konusu iken, Bitcoin transferinde herhangi bir aracı kurum olmadan Bitcoin sahipleri doğrudan Bitcoin transferini gerçekleştirebildiklerinden işlem maliyeti yok denecek kadar düşüktür ve işlemler çok kısa bir zaman içerisinde gerçekleştirilebilmektedir. Bu işlemler internet aracılığıyla istenilen yerde ve zamanda gerçekleştirilebilmekte ve dünyanın bir ucundan diğer ucuna rahatlıkla Bitcoin transferi yapılabilmektedir.

Bitcoin üretiminin belli bir miktarla kısıtlanması enflasyonist etki doğurmazken, geleneksel paralar bu tür bir kısıtlama ile karşı karşıya olmadığı için enflasyonist etki meydana getirmesi söz konusu olabilmektedir. Bitcoin arzının 21 milyon ile kısıtlanması, gelecekte genel ekonomik durum karşısında deflasyonist bir etki doğurabilir. Arzının kısıtlı olması ile Bitcoin'ler emtia para olarak kabul edilen altın ile benzerlik göstermekte ve satın alma gücü bakımından değerini koruyabileceği tahmin edilmektedir.

Devletler geleneksel para basma yetkisine sahip olduklarından dolayı basmış oldukları paralardan bir senyoraj geliri elde etmektedirler. Ancak Bitcoin herhangi bir otoritenin kontrolü altında olmadığından böyle bir gelir doğurması söz konusu değildir. Bu bakımdan özellikle merkez bankası açısından Bitcoin kullanımının yaygınlaşması ile olumsuz bir durum doğurabileceği söylenebilir. Bu durumun farkına varan bazı ülkelerin merkez bankalarının kendi kripto paralarını üretebilme adına bazı çalışmalara başladıkları söylenmektedir.

Genel hatlarıyla baktığımızda geleneksel para ile Bitcoin arasında farklılıkları şu şekilde sıralayabiliriz (Çarkacıoğlu, 2016: 15-17):

- 1) Bitcoin ağı merkezi olmayıp, herhangi bir aracı, yönetici ve denetleyicisi yoktur. Ancak geleneksel para bir otoritenin denetimi ve gözetimi altındadır.
- 2) Bitcoin, uçtan uca birbirine bağlı bilgisayarlar aracılığıyla gönüllü katılımcılar tarafından üretilirken, geleneksel para yalnızca merkez bankaları tarafından üretilir.
- 3) Elektronik itibari para işlemlerinde, güvenilen bir aracıya ihtiyaç duyulurken, Bitcoin’de herhangi bir aracıya ve güvene ihtiyaç yoktur.
- 4) Bitcoin borç değil, değer taşıyıcıdır. Banka hesaplarındaki para ise bir tür borç senedidir. Bir hesap, bir bankanın müşterisine olan borcunu temsil eder.
- 5) Banka ve hükümetlerin, banka hesapları üzerindeki kontrol güçleri Bitcoin’de mevcut değildir. Hiçbir güç Bitcoin kullanımını engelleyemez ve yapılan işlemi geri alamaz.
- 6) Devletler para arzını artırıp azaltarak veya birtakım kısıtlamalarla bankadaki paranın değerini etkileyecek (enflasyon ve deflasyon) mali kararlar alabilir. Oysa Bitcoin arzı üzerinde bankaların ve devletlerin etkisi söz konusu değildir. Sisteme dışarıdan para arzı yapılamadığı için enflasyon durumu oluşmaz.
- 7) Bitcoin işlemi anonimdir ve takma adlarla yapılır. Bitcoin adresleri dijital rumuzlardır. Ancak banka hesapları kişilerin kimlik bilgilerine gereksinim duymaktadır.
- 8) İtibari fiziksel parada işlem hafızası söz konusu değildir. Ancak Bitcoin işlem hafızasına sahip olup, küresel hesap defteri olan blok-zincir veri tabanlarında tutulmaktadır.
- 9) Bitcoin ile işlem yapmak için hiç kimseden veya kurumdan izin alınması gerekmemektedir. Hiç kimse işlem yapılmasına engel olmamaktadır. Ancak geleneksel paralar ile işlem yapmak bireylerin veya kurumların onayına tabi olabilmektedir.

2.5. BİTCOİN'İN AVANTAJLARI VE DEZAVANTAJLARI

Her teknolojik sistemin avantaj ve dezavantajları olduğu gibi Bitcoin sisteminin de avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Özellikle bazı ülkeler, bu para biriminin dezavantajları konusunda zaman zaman kendi yurttaşlarına bazı uyarılarda bulunmaktadırlar. Bu ülkeler; Bitcoin'in yasal bir alt mevzuata dayanmaması bakımından, Bitcoin para birimine temkinli yaklaşılması gerektiği konusunda açıklamalarda bulunmaktadırlar.

2.5.1. Bitcoin'in Avantajları

Bitcoin geleneksel paralara alternatif olarak ortaya çıkmış olup, geleneksel paralar karşısında çeşitli yönlerden avantajlar elde etmiştir. Bu avantajları genel anlamda sıralayacak olursak; düşük maliyetler, işlem hızı, güvenilir olması, herhangi bir aracıya ihtiyaç duyulmaması, herhangi bir otoritenin kontrolü altında olmaması, her an ve her yerde işlemlerin gerçekleştirilebilir olmasıdır.

Bitcoin ile ilgili yapılan akademik çalışmalara baktığımızda, Bitcoin'in sahip olduğu avantajlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- 1) Kullanıcı, Bitcoin ile her zaman ödeme özgürlüğüne sahiptir. Kullanıcı her zaman ve her yerde Bitcoin transferini gerçekleştirebilir. Kullanıcıların resmi tatil günleri, yer ve zaman gibi kısıtlamaları yoktur (Gloudeman, 2014: 2).
- 2) Bitcoin, gerek borsa hesaplarından gerekse kişisel hesaplardan, geleneksel ödeme sistemlerinden farklı olarak 7 gün 24 saat işlem yapabilme avantajına sahiptir (Üzer, 2017: 67).
- 3) Bitcoin geleneksel paralara alternatif olarak üretilmiş olmakla birlikte aynı zamanda bir yatırım aracı olma özelliğine de sahiptir. Bu yüzden hem para hem de yatırım aracı olarak işlem gerçekleştirebilmektedir.
- 4) Bir kullanıcının para güvenliğini sağlamak için Bitcoin yedeklenebilmekte ve şifrelenebilmektedir (Naware, 2016: 1733).
- 5) Bitcoin arzı üzerinde devletlerin ya da bankaların herhangi bir etkisi bulunmadığından, sisteme dışarıdan para arzı yapılmamaktadır. Bu nedenle Bitcoin'in enflasyona yol açması söz konusu değildir. (Cengiz, 2018: 93).

- 6) Bitcoin platformuna katılan herkes Bitcoin üretim sürecine katılabilir ve bundan gelir sağlayabilir.
- 7) Bitcoin, kredi kartı dağıtan şirketlerin veya bankaların yapmış oldukları işlem masraflarını azaltmaktadır (Douma, 2016: 15).
- 8) Bitcoin kullanımı ile örneğin mobil ödemelere imza atmadan, pin kodu girmeden ve kredi kartı kullanmadan, ödeme yapılabilir. Dijital cüzdanlarda muhafaza edilen Bitcoinler ile yapılacak ödeme işlemlerini kabul etmenin tek koşulu, dijital cüzdan uygulamasındaki kodu telefonun ekranına getirerek ödeme işlemini gerçekleştirecek kullanıcının bu kodu okutmasıdır (Çetiner, 2018: 5).
- 9) Bitcoin kullanımının yaygınlaşması ve küresel bir para birimi haline gelmesi durumunda her yerde kabul görmesi mümkün olabilecektir. Bu durum, Bitcoin'in dünyanın her yerinde kullanılabilir olmasını ve herhangi bir ülkenin para birimi ile değiştirilmeden, kolaylıkla mal ve hizmet alımlarına aracılık etmesini sağlayacaktır. Conti vd. (2018: 3423), Bitcoin'in avantajlarını 4 başlık altında ele almaktadırlar:
- 10) Üçüncü bir aracı yok: Para transferleri herhangi bir aracı kurum olmadan gerçekleştirilebilir. Tamamen eşler arası olan bu transfer işlemi, Bitcoin sahiplerinin kontrolü altında olup hiçbir merkezi güç veya otorite tarafından el konulmamakta ve kontrol edilmemektedir.
- 11) Anonimlik ve şeffaflık: Bitcoin sahipleri cüzdan adreslerini herkese açık bir şekilde duyurmazlarsa, işlemlerini geri almaları çok zordur. Bununla birlikte cüzdan adresleri açıklansa bile yeni bir cüzdan adresini kolaylıkla oluşturabilirler. Bu durum, üçüncü tarafların potansiyel olarak kişisel finansal verilere erişebildiği geleneksel para birimi sistemlerine kıyasla gizliliği büyük ölçüde artırmaktadır. Ayrıca bu yüksek anonimlik, tüm Bitcoin işlemlerinin halka açık bir şekilde belgelenmesi nedeniyle, işlemlerin şeffaflık içinde gerçekleşmesine katkı sağlamaktadır.
- 12) Vergi yok ve işlem maliyeti düşük: Bitcoin'in merkezi olmayan yapısı ve kullanıcı gizliliği nedeniyle, Bitcoin'e vergi uygulamak için uygun bir yol yoktur. Ayrıca Bitcoin işlem maliyetleri bir kredi kartından, Paypal'dan ve banka transferlerinden daha düşüktür.
- 13) Hırsızlığa karşı direnç: Hırsızların, kullanıcıların cüzdanları ile ilişkili olan özel anahtarları (genellikle çevirim dışı tutulurlar) ele geçirmediği Bitcoin'lerin

çalınması mümkün değildir. Bitcoin özellikle tasarımı ile güvenlik sağlamaktadır. Örneğin kredi kartlarının aksine Bitcoin ile bir işlem yaptığınızda, özel anahtarlarınızı göstermediğiniz sürece bir güvenlik problemi doğması söz konusu değildir.

2.5.2. Bitcoin' in Dezavantajları

Bitcoin, sahip olduğu avantajların yanı sıra, farkındalık ve anlayış eksikliği, risk ve oynaklık gibi bazı dezavantajlara da sahiptir (Naware, 2016: 1733).

Bitcoin'in dezavantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- 1) İnsanlar Bitcoin hakkında yeterli bilgiye sahip değildirler. Bu durum Bitcoin için bir dezavantaj oluşturmaktadır.
- 2) Bitcoin'i mal ve hizmet karşılığında kabul eden işletmeler söz konusu olmakla birlikte sayıları oldukça azdır.
- 3) Kullanıcı, Bitcoin cüzdanını kaybetmesi durumunda Bitcoin'ler de kaybolmaktadır. Böylece kaybolan Bitcoin'lerin sistemde tekrar kullanılması mümkün olmamaktadır. Bu durum ayrıca sistemde yetim Bitcoin'lerin var olmasına neden olmaktadır. Yetim Bitcoin'ler, sistemde yer almasına rağmen hiçbir kullanıcı tarafından ulaşılamayan kayıp Bitcoin'ler olarak adlandırılmaktadır. Sistemde kaybolan bu tür Bitcoin'lerin kurtarılamaması bir dezavantaj oluşturmaktadır.
- 4) Bitcoin'in fiyatı talepteki dalgalanmaya göre sürekli değişmektedir. Değerdeki bu sürekli değişim, Bitcoin kabul eden sitelerin fiyatları sürekli değiştirmesine neden olmaktadır. Bu ise sistemde mal ve hizmet alım/satımında kafa karışıklığına yol açmaktadır.
- 5) Mallar Bitcoin ile satın alındığında ve ödeme gerçekleştiğinde, satıcı satılan malı göndermediği takdirde alıcı hiçbir şekilde parasını talep edememekte ve işlemi geri çevirememektedir. Clearcoin¹⁷ gibi emanet servisleri bu sorunu çözebilmekte, ancak bu durum geleneksel bankacılık sistemi işlevine yol açabilmektedir.

¹⁷ Clearcoin, blockchain teknolojisine dayalı olarak ürün tanıtımının gerçekleşmesini ve sektörde yaşanan sorunların çözülmesi için geliştirilmiş olan bir platformdur. Clearcoin büyük reklam sektörü ve medya tedarik zinciri ile bir arada çalışarak reklam sektörünün tedarik zincirini geliştirmekte olan kayıt teknolojisini kullanılmaktadır.

- 6) Bitcoin sanal bir para olduğundan fiziksel mağazalarda kullanılması mümkün değildir. Bu yüzden Bitcoin cüzdanı işlevini yerine getiren kartlar önerilmiştir. Ancak, birden fazla rakip sistem nedeniyle, işyerleri tüm Bitcoin kartlarını desteklemenin olanaksız olduğunu ve bu nedenle Bitcoin'lerin her zaman diğer para birimlerine dönüştürülmesini zorunlu kılmışlardır.
- 7) Günümüz ekonomisinde para transferi yapmak için bankaların aracılık etmesi söz konusu iken, kripto paralar aracıları ortadan kaldırarak bir kullanıcıdan diğerine direkt olarak kripto para transferini gerçekleştirebilmektedir. Bu durum ise kara para aklanması hususunda önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır (Sarıkatipoğlu ve diğerleri, 2015: 100).
- 8) Bitcoin'in, bir muhasebe birimi olarak kullanılması, bir defter sistemine aktarılması zor olmakla birlikte, Bitcoin ile yapılan bu işlemlerin geri alınamaması önemli riskleri barındırmaktadır. (Genç ve Hepkorucu, 2017: 50).
- 9) Bitcoin'de oluşan aşırı hızlı değer değişimi, gerçek hayatta uygulanabilirliğini neredeyse imkansız hale getirmektedir (Özbaş, 2019: 98).
- 10) Her ne kadar Bitcoin hesapları anonim olsa da borsaların ve borsalarda işlem yapan kullanıcılara ait IP adreslerinin incelenmesi yoluyla sahipliğin belirlenmesi mümkün olabilmektedir (Devravut, 2018: 139).
- 11) Bitcoin üretimi, işlem gücü hızlı ve yüksek donanım gerektiren bilgisayarlar aracılığı ile gerçekleştirilmektedir. Bu durum yüksek enerji kullanımını neden olmakta, dolayısıyla enerji maliyetlerinde artışa yol açmaktadır.
- 12) Bitcoin üretimi için kullanılan yüksek enerji, çevre açısından dezavantaj olarak ifade edilmektedir.
- 13) Kripto para sayısındaki artış Bitcoin'in piyasa hacmini düşürmüştür.
- 14) Bitcoin fiyatının oldukça değişken olması, Bitcoin kullanıcılarını Bitcoin'leri harcamamaya teşvik ederek, deflasyonist bir önyargıya yol açabilecektir (CRS, 2015).

Bitcoin'in avantaj ve dezavantajları Tablo 5'te özetlenmektedir.

Tablo 5: Bitcoin'in Avantajları ve Dezavantajları

BİTCOİN'İN AVANTAJLARI	BİTCOİN'İN DEZAVANTAJLARI
1. Üçüncü bir aracı yoktur	1. Tanınırlığı azdır.
2. Hiçbir otoritenin denetimi altında değildir.	2. Yapılan işlemler geri döndürülemez.
3. Anonimlik ve Şeffaflık.	3. Kabul edilme oranı düşüktür.
4. Vergisi yoktur ve işlem maliyeti düşüktür.	4. Oynaklığı yüksektir.
5. Hırsızlığa karşı dirençlidir.	5. Hesap çalındığında tüm gelir yok olmaktadır.
6. Her zaman ve her yerde ödeme kolaylığı sağlamaktadır.	6. Hukuki bir mevzuata dayanmamaktadır.
7. 7/24 işlem yapabilme avantajına sahiptir.	7. Her zaman diğer para birimleri ile takası zordur.
8. Hem ödeme aracı hem de yatırım aracıdır.	8. Kara para aklama sorunu yaratabilmektedir.
9. Enflasyona yol açmamaktadır.	9. İşlemlerin bir deftere aktarılması zordur.
10. Dileyen herkes tarafından üretilebilmektedir.	10. Rakip kripto para sayısında artış söz konusudur.
11. İşlemler hızlı gerçekleştirilmektedir.	11. İleri yaş bireylerin adapte olma problemi vardır.
12. Mali gizlilik ve sansür direnci sağlamaktadır.	12. İnternet olmayan ortamda işlevsizdir.
13. Tarafsızlık.	13. Yasa dışı faaliyetlere açıktır.
14. Yaygınlaşması ile dövize olan ihtiyacın azalacağı tahmin edilmektedir.	14. Yüksek enerji kullanımı ve çevre sorunu yaratabilmektedir.

2.6. BİTCOİN VE YASAL DÜZENLEMELER

Dünyada birçok devletin, Bitcoin için özel bir düzenleme yapmaktan ziyade, genel olarak sanal para kavramı üzerinden düzenleme yapma eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu açıdan Bitcoin, sanal paraya ilişkin yapılan genel düzenlemeler çerçevesinde değerlendirilmektedir. Ancak Bitcoin sisteminin yaygınlaşması, karar

mercilerini Bitcoin özelinde en azından birtakım kararlar almaya zorlamaktadır. Bitcoin yasal bir altyapı mevzuatına sahip olmamakla birlikte, pek çok hukuk düzeninde meşru olmayan bir para birimi olarak nitelendirilmemektedir. Bunun yanı sıra Bitcoin'i gayrimeşru görmeyen bazı ülkelerde, Bitcoin ile yapılan ödemelerin nasıl muhasebeleştirileceği, kullanıcılarının nasıl koruma altına alınacağı ve gelirlerin nasıl vergilendirileceği ile ilgili özel bir düzenleme bulunmamaktadır. Ancak az sayıdaki bazı devletler Bitcoin hakkında özel olarak birtakım düzenlemeler yapmışlardır. Örneğin Almanya Bitcoin'i bir elektronik para veya yabancı para birimi olarak değil, Alman bankacılık kurallarına tabi bir finansal enstrüman, bir çeşit özel para olarak kabul etmiş ve vergilendirilmesi konusunda özel düzenlemeler yapmıştır (Sarıkatiipoğlu vd. 2015: 93-94). Bitcoin düzenlemesi ile ilgili ana mesele; ne güvenlik ne yasal ihale ne de finansal bir enstrümana benzer olduğu ile ilgili değil, onun "hibrit bir ürün" olduğu yönündeki genel eğilimlerdir. Finansal analistler, Bitcoin'in hem para hem de emtia özelliklerine sahip olduğunu savunmaktadır. Bitcoin'in bir para birimi mi yoksa emtia mı olduğu ile ilgili bu belirsizlik, son gelişmelere de yansımıştır. Bu bağlamda Japonya Bitcoin'i bir meta olarak ele alırken, ABD makamları Bitcoin'i mülk olarak tanımlamıştır. Almanya ise Bitcoin'i özel para olarak kabul etmiştir (Szczepanski, 2014: 7).

Bitcoin'e bir tür gelir veya ücret olarak yaklaşan ülkeler, Bitcoin dostu olarak ifade edilmektedir. Bitcoin dostu ülkeler olarak ifade edilen; ABD, Danimarka, Hollanda, Estonya, İsveç, Finlandiya, Birleşik Krallık, Kanada, Güney Kore ve Avustralya gibi ülkeler her biri farklı nedenlerle (maliyet düşüklüğü, teknolojik yenilikler, negatif faiz) Bitcoin karşısında kendi pozisyonlarını almaktadır. Örneğin, İsveç vatandaşları, Riskbank (İsveç Merkez Bankası)'ın negatif faiz uygulamasından etkilenmemek için Bitcoin'i kullanabilmektedir. İsveç vatandaşları bu sayede servetlerini koruyabilmektedir. Bu ülkelerden bazıları Bitcoin'i finansal bir araç bazıları ise emtia veya ödeme aracı olarak tanımlamaktadır. Finlandiya Bitcoin'i finansal bir servis aracı olarak tanımlamış, Bitcoin'i ve teminini Katma Değer Vergisi (KDV)'den muaf tutmuştur. Ancak Birleşik Krallık, Bitcoin'e özel para muamelesi yaparak Bitcoin ile yapılan alışverişlere KDV uygulaması getirmiştir. Bazı ülkeler, Bitcoin'in yasal bir statüye dayanmaması, finansal risk taşıması, yasalara ve düzenlemelere aykırılık teşkil etmesi gibi nedenlerden dolayı Bitcoin kullanımını

yasaklamışlardır. Bitcoin karşıtı olarak bilinen, İzlanda, Bolivya, Tayland, Ekvador ve Bangladeş ise genellikle riskleri ön plana tutarak, Bitcoin işlemlerinin yasalara ve düzenlemelere aykırılık teşkil ettiğini dile getirmektedirler (Çarkacıoğlu, 2016: 56-57).

Bazı ülkeler Bitcoin'e hukuki bir mevzuat kazandırmak için birtakım girişimlerde bulunmaktadırlar. Örneğin Amerika Hazine Bakanlığı'nın bir alt birimi olan Mali Suçlar Uygulama Ağı (FinCEN), 20 Mart 2013'te sanal para birimlerini kapsayan belli faaliyetleri nasıl karakterize edeceğine dair bağlayıcılığı bulunmayan bir rehber yayınlamıştır (Bobelian, 2014a). ABD Menkul Kıymetler ve Borsa Komisyonu, Temmuz 2014'te Bitcoin'in bazı riskleri ile ilgili bazı uyarılar yayınlamıştır. New York Finansal Hizmetler Departmanı şefi Benjamin Lawsky'nin 25 Temmuz 2014'te Forbes dergisinde yer alan açıklamasına göre; bir para birimi, emtia, çeşitli mülkiyet veya bilgi biçimlerinin aktarma mekanizması olarak hizmet edebilecek olan Bitcoin'e mevcut yasaların nasıl uygulanacağını belirlemeye çalıştıklarını ifade etmiştir. (Bobelian, 2014b).

Avrupa Birliği (AB), Bitcoin hakkında herhangi bir spesifik düzenleme yapmamıştır. ECB'nin 2012 raporunda, Bitcoin'in hem Elektronik Para Yönergesi hem de Ödeme Hizmetleri Yönergesi kapsamı dışında kaldığını belirtmiştir. Rapor, kripto para birimlerinin geleneksel ödeme sistemlerinin aksine, “suçlular, sahtekarlar ve kara para aklayıcılar” tarafından kullanılabildikleri için yasal belirsizlikleri göz önünde alındığında zorluklar oluşturabileceğini belirtmiştir. Risk uzmanları, Bitcoin ve kripto paralar ile ilgili özel yasalar çıkarmak yerine, Bitcoin ve kripto paraları mevcut ödeme ve elektronik para çerçevesine ve kara para aklama yasalarına uyarlamının yeterli olabileceğini ifade etmektedirler (ECB, 2012: 45; Szczepanski, 2014: 7).

IMF başkanı Christine Lagarde, 29 Eylül 2017 tarihinde İngiltere Merkez Bankası Konferansı'nda yaptığı konuşmada; Bitcoin ve diğer kripto para birimlerinin bir takım riskleri barındırdığını söylemiştir. Diğer taraftan bu para birimlerinin uzun vadede merkez bankaları tarafından kullanılabilecek bir para birimi olabileceğini ifade etmiştir. Lagarde, Bitcoin ve kripto paralarının küçümsenmemesi gerektiğini ve merkez bankalarının bunlara dair kısıtlamalarının akılcı olamayacağını belirtmiştir.

Kripto paraların daha etkili kullanılması ve maliyetlerinin daha da düşürülmesi için bu teknolojiyi nasıl kullanacaklarını araştıracaklarını ifade etmiştir (Lagarde, 2017).

FED eski başkanı Janet Yellen, Aralık 2017’de Bitcoin’in yüksek düzeyde spekülatif bir araç olduğunu ve istikrarlı bir değer kaynağı olmadığını açıklamıştır. FED, insanlara, Bitcoin gibi sanal para birimlerine yatırım yapmamaları konusunda uyarılarda bulunmuştur (Bahçeli, 2018: 29-30). ECB başkanı Mario Draghi, Şubat 2018’de yaptığı açıklamasında; Bitcoin hakkında bir düzenleme olmadığı için bu konuda herhangi bir adım atmadıklarını açıklamıştır. Aynı yıl içinde Uluslararası Yerleşim Bankası (BIS) genel müdürü Agustín Carstens; merkez bankalarını, bankalara ve finansal altyapıya erişimi kısıtlayarak ponzi kripto para düzenine son vermeye çağırmıştır.

Bankaların ihtiyati düzenlemeleri için kendisini birincil standart belirleyicisi olarak tanımlayan Basel Bankacılık Denetleme Komitesi (BCBS), Bitcoin gibi kripto paraları varlık olarak nitelendirmektedir. Kripto varlıkları sunan ticari platformların borç verenler için riskleri artırabileceğini ifade etmiştir. BCBS, Bitcoin gibi kripto varlıkların finansal istikrar için risk oluşturduğunu açıklamıştır. BCBS, kripto varlıkların para biriminin fonksiyonlarını karşılamadığı için kripto para birimi terimini kullanmamayı tercih etmiştir. BCBS’nin Finansal İstikrar Kurulu (FSB); “diğer varlıklar” için asgari sermaye gereklilikleri ve likidite kurallarına sahip olmasına rağmen, bu kurul kripto varlıklar için bu kuralları açıkça ifade etmemektedir. (Darbyshire, 2019).

Birleşik Krallık’ta kripto varlıkların satışı, devri ve satın alınması düzenlemeye tabi olmamaktadır. Ancak İngiltere finansal sisteminin bütünlüğünü korumayı ve geliştirmeyi amaçlayan Finansal Yönetim Otoritesi (FCA), Bitcoin gibi kripto varlıkları desteklemeye ve onlara daha fazla güç vermeye hazır olduklarını ifade etmiştir. (Darbyshire, 2019).

Ülkemizde elektronik ödeme sistemlerinin geliştirilmesi ve yasal bir mevzuata dayandırılabilmesi amacıyla 2013 yılında 6493 sayılı “Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkında Kanun” yürürlüğe girmiştir. Bu kanunda elektronik para kuruluşu ve ödeme kuruluşu tanımları yapılarak, lisanslama için gerekli koşullar açıklanmıştır. Bu kanun çerçevesinde ödeme kuruluşu ve elektronik para kavramlarına netlik kazandırılmış,

kavramların sınırları belirlenmeye çalışılmış ve bu sistemden yararlanacak kullanıcının korunması hedeflenmiştir. Bu Kanun'da, elektronik para yaratmak için gerekli koşullar belirlenmiş ve konunun gözetim ve denetimi TCMB'ye bırakılmıştır (Bilir ve Çay, 2016: 28).

Ülkemizde, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) 25.11.2013'te yapmış olduğu basın açıklamasında; 6493 sayılı Kanun kapsamında Bitcoin'in gözetiminin ve denetiminin söz konusu olmadığını beyan etmiştir. Ayrıca Bitcoin ve kripto para piyasasını aşırı oynaklığı, kullanıcı bilgilerinin çalınma riski veya dolandırıcılık gibi konularda kamuoyu bilgilendirilerek bir takım uyarılarda bulunulmuştur. Ancak Bitcoin işlemlerine yönelik bir engellemeden veya yasaktan söz edilmemiştir (BDDK, 2013). Ülkemizde, Bitcoin sanal para birimi olarak değerlendirilirken, diğer taraftan Bitcoin'in emtia mı yoksa para birimi mi olduğu yönündeki sorular güncelliğini korumaktadır.

2.7. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE BITCOİN KULLANIMI

Dünya'da kripto para piyasasının ülke ekonomilerine etkileri ve rezerv para birimleri yerine ikamesi konusu oldukça önemli tartışmalara yol açmaktadır. Günümüzde birçok ülkenin şifreli olarak işlem takibini sağlayan ticari elektronik veri tabanlarını ve kendilerine ait yerel kripto para birimlerini geliştirmeleri beklenmektedir. Bu ülkelerin başında Rusya, Japonya ve Estonya gelmektedir. Almanya, İngiltere, Çin, Avustralya, Brezilya, Danimarka, Estonya, Belçika, Filipinler, Fransa, Hollanda, Güney Kore, Güney Afrika, Hong Kong, Japonya, İtalya, İsveç, İsviçre, Türkiye, Kıbrıs, Yunanistan, Norveç, Polonya, Portekiz, Meksika gibi ülkelerde Bitcoin mevcut durumda yasal görülmekte ya da yasal olup bazı caydırıcı hükümler içeren kararnameler yayınlanmaktadır. Bitcoin mevcut durumda İzlanda, Bangladeş, Nepal, Bolivya, Kırgızistan, Ekvator, gibi ülkelerde yasa dışı ilan edilmiş, alım ve satımı yasaklanmıştır. Asya'da ve bazı bölgelerde resmi ödemelerde Bitcoin kullanılabilir. Örneğin Avustralya'nın doğusunda yer alan ve bir ada ülkesi olan Vanuatu'da 44 Bitcoin karşılığında yabancılara vatandaşlık hakkı verilmektedir. Ayrıca Chicago Borsası, 2018 yılı başlarında Bitcoin'in vadeli işlemlerde kullanıma

açılabilirliğini resmi olarak beyan etmiş (Çetiner, 2018: 10), ancak daha erken bir tarih olan 17 Aralık 2017’de ilk Bitcoin vadeli kontrat işlemini başlatmıştır.

Kripto para Birimi Bitcoin’in yaygın olarak kullanıldığı ülkelerin başında ABD gelmektedir. ABD, sayıca en çok kripto paraya ev sahipliği yapmakta ve kripto para piyasasında dünya ticaret hacminin liderliğini üstlenmektedir. Çin, Aralık 2013’ten itibaren kişiler ve özel kuruluşlar için Bitcoin ticaretini serbest bırakırken, bankalara ve finansal kurumlara Bitcoin ile işlem yapmalarını yasaklamıştır. Dubai, kripto para alanında yatırım yapan firmalara lisans vermekte ve emlak satışlarında Bitcoin’i ödeme aracı olarak kabul etmektedir. Hollanda Arnhem, adeta bir Bitcoin şehri olarak anılmaktadır. Bu şehirde Bitcoin kullanımı oldukça yaygındır. Market, benzin istasyonu, lokanta, kafe ve otel olmak üzere yüzlerce yerel işletme Bitcoin’i ödeme aracı olarak kabul etmektedir. Ayrıca özel sağlık ve kişisel bakım alanlarında da alınan hizmetler karşılığında Bitcoin ödeme aracı olarak işlev görmektedir. Güney Kore’de LG ve Samsung gibi dev teknoloji firmaları Bitcoin ve kripto paralar ile ilgili mobil uygulamalar geliştiren adımlar atmaktadırlar. Böylece Bitcoin ve kripto para kullanıcılarına işlem kolaylığı fırsatı sunmaktadırlar (Çarkacıoğlu,2016: 57-58; Çetiner, 2018: 10-11).

Avrupa içerisinde Bitcoin dostu olan şehirlerin ve ülkelerin başında Prag (Çekya), Madrid (İspanya), Amsterdam (Hollanda), Londra (İngiltere) ve Paris (Fransa) gelmektedir. Prag dünyada en fazla Bitcoin kabul eden dükkanın ve satıcının bulunduğu şehir olarak ifade edilmektedir. Amerika kıtasına bakıldığında yalnızca ABD’de değil aynı zamanda Kuzey Amerika ve Güney Amerika içerisindeki ülkeler ve şehirlerde de Bitcoin kullanımı oldukça yaygındır. Bu ülkeler ve şehirler arasında Buenos Aires (Arjantin), San Francisco (ABD), Bogota (Kolombiya), New York (ABD) ve Vancouver (Kanada) yer almaktadır. Güney Amerika genellikle Bitcoin ağırlıklı bir kıta olarak ifade edilmektedir. Dünya’da en çok Bitcoin kabul eden işletmeye sahip ikinci şehir Buenos Aires olarak bilinmektedir. San Francisco ise 100’ün üzerinde Bitcoin kabul eden mağaza ile Buenos Aires’i yakından takip etmektedir. Asya, Afrika ve Orta Doğu’da ise Bitcoin kullanımı çok yaygın olmasa da bazı ülkelerde ve şehirlerde Bitcoin ile harcamaların yapıldığı bilinmektedir. Bu ülkeler ve şehirler arasında Tel Aviv (İsrail), Cape Town (Güney Afrika), Tokyo

(Japonya) ve Sidney (Avustralya) yer almaktadır. Ayrıca Tayland ve Endonezya gibi Doğu Asya ülkelerinde de ciddi oranda Bitcoin kullanımı söz konusudur (Talty, 2018).

Tablo 6, dünyanın en büyük 10 Bitcoin kentini göstermektedir. İlk sırada Prag, 147 işletme ile Bitcoin'i mal ve hizmet karşılığında ödeme aracı olarak kabul etmektedir. İkinci sırada ise Buenos Aires, 141 kabul noktası ile Bitcoin'in en çok kullanıldığı şehirlerin başında gelmektedir. Üçüncü sırada yer alan San Francisco'da, Bitcoin kullanımının oldukça yaygın ve kolay olduğu ifade edilmektedir. Tablo 6'da, şehirlerin sıralamasına bakıldığında ilk üçten sonra New York, Amsterdam, Bogota, Vancouver, Londra ve en son olarak Paris'in yer aldığı görülmektedir.

Tablo 6: Dünya'da En Çok Bitcoin Kullanan İlk 10 Şehir

Sıra	Ülke	Şehir	İşletme Sayısı
1	Çekya	Prag	147
2	Arjantin	Buenos Aires	141
3	ABD	San Francisco	117
4	İspanya	Madrid	101
5	ABD	New York	101
6	Hollanda	Amsterdam	88
7	Kolombiya	Bogota	87
8	Kanada	Vancouver	86
9	İngiltere	Londra	85
10	Fransa	Paris	82

Kaynak: Forbes.com, 2018.

Türkiye'de Bitcoin kullanımına olan ilgi zaman içerisinde arttığı gözlemlenmiştir. Genç ve dinamik bir nüfus yapısına sahip olan Türkiye, Bitcoin ve kripto paralar hakkında olumlu bir eğilim sergilemektedir. Bitcoin yasal olarak herhangi bir mevzuata dayalı olmasa da kullanımı yasaklanmamıştır. Ülkemizde Bitcoin kullanımı dikkate alındığında, 15.03.2019 tarihinde son güncellenen haliyle 101 işletme (coin-turk.com), Bitcoin'i ödemelerde değişim aracı olarak kabul etmektedir. Bu işletmeler genel olarak bilişim, sağlık, gıda, inşaat, eğitim, danışmanlık, e-ticaret, hukuk, reklam, tasarım ve teknoloji alanlarında hizmet vermektedir.

ING Bankası tarafından 26.04.2018-06.04.2018 tarihinde yapılan Bitcoin ve kripto para hakkındaki araştırmasında Türkiye ile ilgili ilginç sonuçlar ortaya çıkmıştır. Raporda anket yoluyla elde edilen verilerde, herhangi bir kripto paraya sahip misiniz sorusuna verilen cevaplara göre, Avrup’da evet diyenlerin oranı % 9 iken, bu oran Türkiye’de % 18 olarak gözlemlenmiştir (Independent, 2018). Türkiye’de Bitcoin kullanımı bakımından İstanbul birinci sırada yer almaktadır. İstanbul’da Bitcoin kullanıcıları için 2 ATM bulunmaktadır. Bunlardan birincisi Nişantaşı Alışveriş Merkezi’nde ikincisi ise Şişli 4 Mevsim Kafe’de bulunmaktadır.

2.8. BİTCOİN FİYATININ OLUŞUMU

2.8.1. Bitcoin Arzı

Bitcoin, herhangi bir merkezi otoritenin kontrolü altında olmadan, dünyadaki milyonlarca bilgisayar kullanıcısı tarafından, bilgisayarlarda işlem gücü büyük ekran kartları aracılığıyla, matematiksel problemlerin çözülmesini sağlayan bir yazılım tarafından, elektronik ortamda basılmaktadır. Bu matematiksel problemler çözüldükçe işlemler daha da karmaşılaşmakta ve bu karmaşılaşan problemlerin çözümü için daha çok enerji ve zamana ihtiyaç duyulmaktadır. Teorik olarak herkes tarafından Bitcoin üretimi yapılabilmekte ve bu sürece katılan kullanıcılar “Bitcoin Madencisi” (Bitcoin Miner) olarak adlandırılmaktadır.

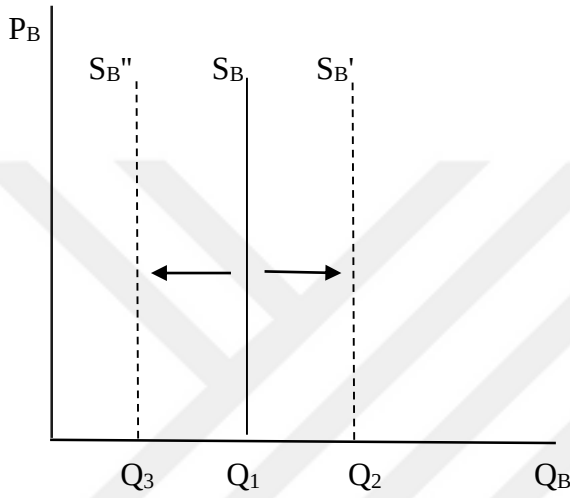
İnternet aracılığı ile problemleri çözmeyi başaran madencilere Bitcoin ödülü verilmesiyle, piyasaya sanal para sürülmüş olmaktadır (Köylü, 2017: 367). İlk Bitcoin üretimi 2009 yılında başlamıştır. Bitcoin arzı her 210 bin blokta yarıya indirilmektedir. Bu süre yaklaşık olarak dört yıla tekabül etmektedir. 9 Temmuz 2016 itibari ile blok zincire ilave edilen her blok için 12.5 Bitcoin ödülü verilmektedir. Bu işlemlerin sonunda Bitcoin ödülleri sıfırlanarak dolaşımdaki Bitcoin sayısı 21 milyona ulaşacaktır. Bitcoin protokolü tarafından belirlenen arz tavanına 2140 yılında ulaşılacağı tahmin edilmektedir

Bitcoin sınırlı bir emisyonu sahip olup sabit bir hızla artmaktadır. Bu açıdan Bitcoin’in arzı sınırlı olup zaman içinde geleneksel para türleri gibi değer kaybetmemesi için farklı bir sistem geliştirilmiştir. Nakamoto, sistemi tasarlariken

zamanla kullanıcı sayısının artabileceğini ve Bitcoin'e ilginin yükseleceğini öngörmüş, sistemde üretilecek Bitcoin miktarını belirli bir sayı (21 milyon) ile kısıtlamıştır.

Şekil 10 Bitcoin arz eğrisini göstermektedir. Şekilde, P_B : Bitcoin fiyatını, S_B : Bitcoin arzını, Q_B : Bitcoin üretim miktarını ifade etmektedir.

Şekil 10: Bitcoin Arzı



Kaynak: Buchholz, 2012: 10.

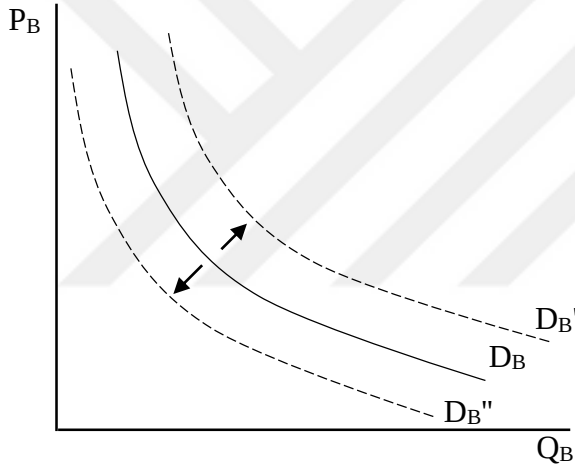
Bitcoin arzı dışsaldır ve fiyatlara göre değişkenlik göstermemektedir. Bu yüzden Bitcoin arz eğrisi dikey eksene paralel olup, esnekliği sıfırdır. Teorik olarak bitcoin arzı daha önceden belirlenmiştir. Ancak harcanabilir toplam Bitcoin arzı her zaman teorik Bitcoin arzından daha düşüktür. Bunun temel nedeni; Bitcoinlerin tahribata uğraması, kasıtlı olarak imha edilmesi ve bazı teknik özelliklerden kaynaklı kayıplar (kullanıcıların sahip oldukları cüzdan şifrelerinin kaybolması) yaşamasıdır. Bu temel nedenler Bitcoin arz eğrisini sola kaydıran (S_B'') faktörler olarak ifade edilmektedir. Ayrıca teknolojik gelişmelerin hızlanması ile daha güçlü bilgisayarların ortaya çıkması, Bitcoin üretimini artırmaktadır. Bunun sonucunda Bitcoin arzında artışlar meydana gelebilmektedir. Bu durumda Bitcoin arz eğrisi sağa kayabilmektedir (S_B').

2.8.2. Bitcoin Talebi

Bitcoin talebi esas olarak Bitcoin ekonomisinin büyüklüğü, ekonomideki mal ve hizmetler genel fiyat seviyesi ve Bitcoin dolaşım hızı ile temsil edilmektedir. Bitcoin dolaşım hızı, bir birim Bitcoin'in mal ve hizmet satın alımında kullanılma sıklığını ifade etmektedir. Bitcoin'e olan talep, bir değişim aracı olarak değerinden kaynaklanmaktadır.

Şekil 11, Bitcoin talep eğrisini göstermektedir. Şekilde, D_B : Bitcoin talebini ifade etmektedir.

Şekil 11: Bitcoin Talebi



Kaynak: Iwamura vd. 2014: 36

Şekil 11'de görüldüğü gibi Bitcoin talep eğrisi sol yukarıdan sağ aşağıya doğru uzanan negatif eğimli bir eğridir. Bunun nedeni, Bitcoin fiyatında meydana gelen bir artışın, Bitcoin talebini düşürmesi, aksine Bitcoin fiyatında meydana gelen bir düşüşün ise Bitcoin talebini arttırmasıdır (Iwamura vd. 2014: 14).

Bitcoin talebini artıran faktörler; teknolojik gelişmelerin artması, hükümetlerin Bitcoin kullanımını desteklemesi, daha fazla insanın Bitcoin'i cazip bir para veya varlık olarak görmesi ve Bitcoin'e olan güvenin artmasıdır. Bu durumda Bitcoin'e olan talep artacak ve Bitcoin talep eğrisi sağa kayacaktır (D_B'). Bitcoin kullanımının azalması, Bitcoin hakkında yapılan olumsuz haberler, teknolojik sorunlar, Bitcoin'e

duyulan güvenin azalması ve Bitcoin'e getirilen kısıtlamalar ise Bitcoin talebinin azalmasına (D_B) yol açacaktır (Kolağasıgil, 2019).

2.8.3. Bitcoin Fiyatının Belirlenmesi

Bitcoin fiyatının en önemli faktörlerinden biri, Bitcoin arzı ile talebi arasındaki etkileşimdir (Buchholz vd. 2012: 10). Arz-talep etkileşimlerinin Bitcoin fiyat oluşumu üzerindeki etkisi, Barro'nun (1979) karşılaştırabilirlik adına, “Altın Standardı Altında Para ve Fiyat Düzeyi” modelinin değiştirilmiş bir versiyonundan elde edilmektedir. Barro, bu modelde altın talebinin, hem kendi değeri hem de gelecekteki değişim değeri tarafından belirlendiğini ifade etmiştir. Ayrıca bu modelde, altın para birimi içsel olarak kabul edilmiştir. Yani altın arzının, altın üretim teknolojisindeki gelişmelere (örneğin altın için madencilik teknolojisi) bağlı olduğu ve bu gelişmelerin de altın fiyatlarına pozitif yansımaları olabileceği ifade edilmiştir. Ancak Bitcoin ile Barro'nun altın standardı modeli arasında önemli iki fark söz konusudur. Birincisi, Bitcoin'e olan talep esas olarak Bitcoin'in değişim değerinden kaynaklanmaktadır. İkincisi ise mevcut sistemde yazılım algoritması tarafından önceden tanımlandığı gibi Bitcoin arzının dışsal olmasıdır.

Barro'nun altın standardı modelinde firmalar üretim faktörlerini satın almak için dolar veya diğer para birimlerini kullandıklarından dolayı altını, dolar veya diğer para birimlerine dönüştürmek zorundadırlar. Bu modelde de Bitcoin arzı dolar gibi standart hükümet kontrollü bir fiyat cinsinden temsil edilmektedir.

$$M^S = P^B \times B \quad (1)$$

(1) nolu denklem, Bitcoin arzının nasıl belirlendiğini göstermektedir. Burada, B: dolaşımdaki toplam Bitcoin sayısını, P^B : Bitcoin döviz kurunu (Bitcoin birimi başına dolar), M^S : toplam Bitcoin stoğunu temsil etmektedir. (1) nolu denklemden de anlaşılacağı üzere toplam Bitcoin arzı, Bitcoin döviz kuru ile toplam Bitcoin sayısının çarpımına eşittir.

$$M^D = (P \times Y) / V \quad (2)$$

(2) nolu denklem ise, Bitcoin talebinin nasıl belirlendiğini göstermektedir. Buarada, M^D : piyasada dolaşımda olan Bitcoin'in dolar cinsinden talebini, P : mal ve hizmetlerin genel fiyat seviyesini, Y : Bitcoin ekonomisinin büyüklüğünü, V : Bitcoin dolaşım hızını ifade etmektedir. (2) nolu denklemde görüldüğü gibi Bitcoin talebi, mal ve hizmetler genel fiyat seviyesi ile Bitcoin ekonomisinin büyüklüğünün çarpımının, Bitcoin'in dolaşım hızına bölünmesi ile belirlenmektedir. Bitcoin fiyatı, Bitcoin arzı ve Bitcoin talebi eşitliğinden hareketle elde edilmektedir.

$$M^S = M^D$$

$$P^B \cdot B = (P \cdot Y) / V$$

$$P^B = (P \times Y) / (V \times B) \quad (3)$$

(3) nolu denklem Bitcoin arzı ve Bitcoin talebi eşitliğinde Bitcoin fiyatının oluşumunu göstermektedir. Bitcoin fiyatı, mal ve hizmetler genel fiyat seviyesi ile Bitcoin ekonomisinin büyüklüğünün çarpımının, Bitcoin dolaşım hızı ile dolaşımdaki toplam Bitcoin miktarının çarpımının birbirine bölünmesi ile belirlenmektedir.

Mükemmel piyasalarda (Tam Rekabet Piyasası), (3) nolu denklemde gösterilen Bitcoin fiyatı, Bitcoin dolaşım hızı ve Bitcoin stoğunun artması ile azalmakta, Bitcoin ekonomisinin büyüklüğü ve genel fiyat seviyesinin artması ile artmaktadır. (3) nolu denkleme logaritmik bir dönüşümün uygulanması ve değişkenlerin doğal logaritmalarının küçük harflerle ifade edilmesi, (3) nolu denklemi amprik olarak tahmin edebilir bir Bitcoin modeli haline getirmektedir.

$$P_t^B = \beta_0 + \beta_1 p_t + \beta_2 y_t + \beta_3 v_t + \beta_4 b_t + \epsilon_t \quad (4)$$

Barro'nun (1979) temel kuramsal çerçevesine göre, (4) nolu denklemde fiyatlar genel seviyesi katsayısı β_1 ve Bitcoin ekonomisinin büyüklüğü katsayısı β_2 'nin pozitif olacağı, Bitcoin dolaşım hızı katsayısı β_3 ve dolaşımdaki toplam Bitcoin miktarı katsayısı β_4 'ün ise negatif olacağı ifade edilmektedir. (Ciaian vd. 2016a: 1801-1082). Bu durumda (4) nolu denkleme göre Bitcoin fiyatı, Bitcoin dolaşım hızı ve Bitcoin

stoğu arttıkça azalmakta; Bitcoin ekonomisi büyüdükçe ve genel fiyat seviyesi arttıkça artmaktadır.

Bitcoin fiyatı, Bitcoin borsalarında kullanıcıların arz ve talep dengesine göre şekillenmektedir. Borsalarda daha fazla insanın Bitcoin almak istemesi, Bitcoin fiyatını artıracaktır. Tam tersi durumda, yani daha fazla insanın Bitcoin satmak istemesi ise Bitcoin fiyatını düşürecektir. Borsa işlemlerinden alınan komisyonların farklılığı, borsalardaki işlem hacmi ve hızı, teknolojik gelişmeler ve güvenlik gibi unsurlar Bitcoin fiyatını etkilemektedir. Yukarıda saydığımız unsurlar aslında tek bir Bitcoin fiyatından ziyade birden çok Bitcoin fiyatının oluşmasına neden olmaktadır. Bu durum borsalarda fiyat çeşitliliğini meydana getirmektedir. Bitcoin fiyatlarındaki bu çeşitlilik yatırımcıların ilgisini çekmekte ve getiri elde etme iştahlarını tetiklemektedir. Bu durum yatırımcıların Bitcoin'e olan talebini artırmakta, böylece artan talep sonucu Bitcoin fiyatları da yükselmektedir (Kılıç ve Çütücü, 2018: 237).

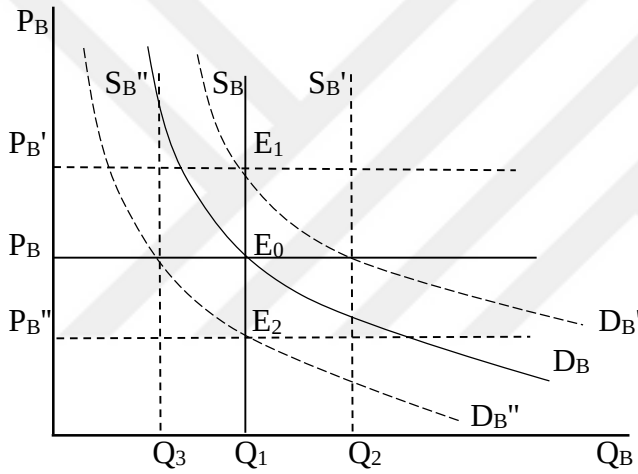
Bitcoin değerini izlemek için temel olarak iki yaklaşım bulunmaktadır. Birinci yaklaşım, tek bir Bitcoin'in değişim fiyatına bakmaktır. İkinci yaklaşım ise, Bitcoin'in piyasa kapitalizasyonuna, yani mevcut tüm Bitcoin'lerin piyasa değerine bakmaktır. Birinci yaklaşım, Huhtinen (2014) tarafından yapılan ampirik analizde iki sebepten dolayı tercih edilmiştir. İlk sebep, kayıp cüzdanlar nedeniyle sistemdeki gerçek Bitcoin arzının bilinmesinin zor olmasıdır. İkinci sebep ise, yatırımcıların yatırım kararları vermesi durumunda, borsalarda tek bir Bitcoin değişim fiyatını takip etmeleridir. Piyasa kapitalizasyonunun kullanılmasını destekleyecek temel argüman ise yalnızca tek bir Bitcoin fiyatına bakılmasının, sürekli olarak artan Bitcoin tedariğini görmezden gelinmesi anlamı taşıdığı, bunun da doğru bir yöntem olmadığıdır. Çünkü her 10 dakikada bir blok üretilmekte ve piyasaya sürekli Bitcoin arz edilmektedir. Böylece, önceden belirlenmiş arz artış oranı bilindiğinden dolayı, mevcut fiyatın arz da beklenen artışları da içermesidir. (Private key'den aktaran Huhtinen, 2014; 35).

Fiat para, arz/talep ilişkisinden ve hükümet desteğinden kaynaklı bir değere ve yasal bir statüye sahiptir. Fiat paranın değeri ona destek veren hükümetin desteğini kaybetmesi durumunda değerini yitirebilir. Bitcoin fiyatını ise herhangi bir hükümet veya merkezi otorite belirlememektedir. Bu nedenle Bitcoin performansına yönelik kamuoyunun duyduğu inanç Bitcoin fiyatını belirlemektedir (Zhang, 2014: 15). Bu güven devlet desteğinden değil, Bitcoin'in sahip olduğu büyük teknolojik

inovasyondan kaynaklanmaktadır. Bitcoin'in fiyatı, fiat para birimlerine göre daha fazla dalgalanma göstermektedir. Bitcoin fiyatının fiat paralara göre daha dalgalı olmasının nedeni ise, spekülasyon hareketlere maruz kalmasından kaynaklanmaktadır. A Bitcoin fiyatı, ancak kendisine karşı artan kamuoyu güveni ve Bitcoin'in daha fazla benimsenmesi ile istikrarlı bir yapıya kavuşabilecektir.

Bitcoin arzının, Bitcoin fiyatı üzerinde herhangi bir etkisi olmayacağı için, Bitcoin fiyatında gözlemlenen tüm fiyat dalgalanmaları Bitcoin talebindeki değişimden kaynaklanmaktadır.

Şekil 12: Bitcoin Fiyat Dengesi

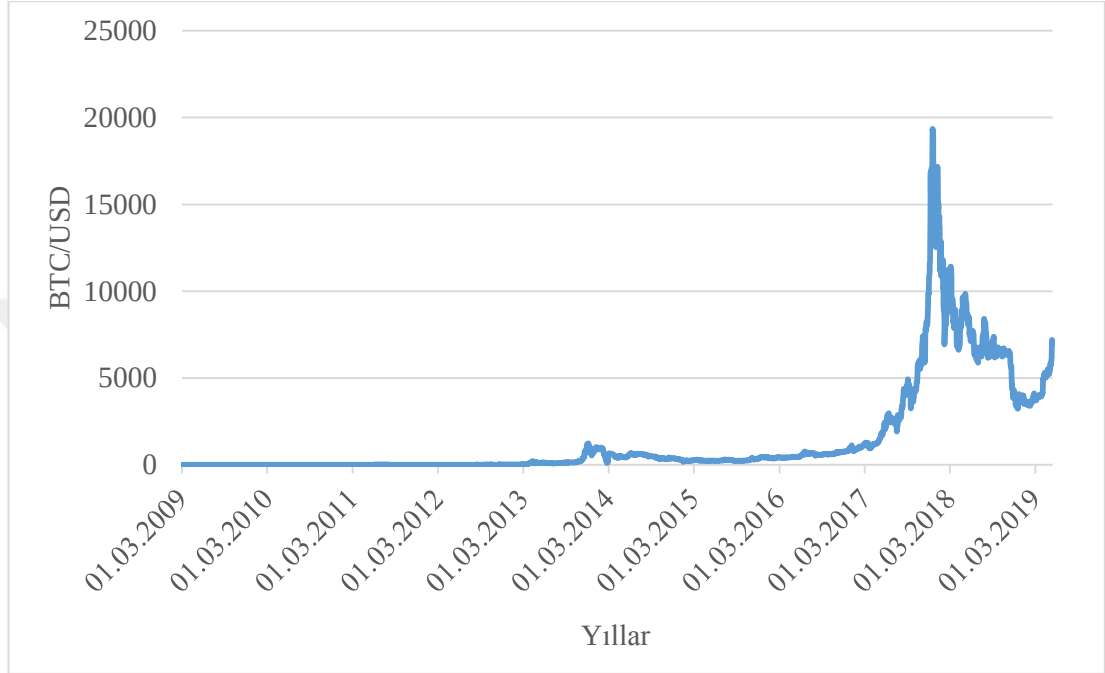


Kaynak: Iwamura vd. 2014: 36

Şekil 12, Bitcoin fiyat dengesini göstermektedir. Bitcoin arz eğrisi (S_B) ile Bitcoin talep eğrisinin (D_B) kesiştiği E_0 denge noktası, Bitcoin fiyatının (P_B) başlangıç denge noktasını ifade etmektedir. Bitcoin talebinde meydana gelen dalgalanmalar Bitcoin fiyatında değişimlere yol açmaktadır. Örneğin, Bitcoin talebinde meydana gelen bir artış, Bitcoin talep eğrisini yukarı kaydırır (D_B') ve bu durumda Bitcoin fiyatı yükselir (P_B'). Bitcoin talebinde meydana gelen bir azalma (D_B'') ise Bitcoin fiyatını düşürür (P_B''). Burada dikkat edilmesi gereken nokta, Bitcoin arzının fiyat değişimleri üzerinde herhangi bir etkisinin olmamasıdır. Çünkü Bitcoin arzı dışsaldır ve fiyat değişimleri üzerinde herhangi bir etkisi yoktur. Örneğin Bitcoin talebi D_B iken, Bitcoin arzının artarak S_B 'den S_B' 'ye yükselmesi durumunda, Bitcoin fiyatında herhangi bir değişiklik olmamaktadır. Bu durum, E_1 ve E_2 denge noktaları için de geçerlidir.

Şekil 13, 2009-2019 tarihleri arasında Bitcoin'in ABD doları cinsinden fiyat hareketlerini göstermektedir.

Şekil 13: Bitcoin Fiyat Hareketleri



Kaynak: Investing.com, 2019.

Bitcoin kripto para borsalarında işlem görmeye başladıktan sonra, 15.04.2010 tarihine kadar 100 dolar değerinin altında bir fiyat hareketi izlemiştir. Bu tarihten sonra Bitcoin fiyatında yükselmeler yaşanmış ve 5.01.2014 tarihinde 1033 dolara çıkarak başlangıç döneminden itibaren en yüksek seviyeyi yakalamıştır. Bitcoin fiyatındaki asıl artış 2016 yılının başından başlayarak 17.12.2017 tarihine kadar sürmüş ve en yüksek artışı bu tarihte yakalamıştır. Bu tarihte Bitcoin 19,065 dolara kadar yükselerek en yüksek seviyeye ulaşmıştır. 2018 yılında Bitcoin fiyatında ciddi düşüşler yaşanmış ve yıl sonu itibariyle Bitcoin fiyatı 3,228 dolara kadar düşmüştür. Bitcoin fiyatı 2019 yılının ilk aylarında sonra tekrar yükseliş trendine girmiş ve 13.05.2019 tarihinde Bitcoin fiyatı 7,091 dolara kadar yükselmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BİTCOİN İLE EKONOMİK GÖSTERGELER ARASINDAKİ İLİŞKİ

3.1. BİTCOİN VE DÖVİZ KURU

Bitcoin'in diğer para birimleri karşısındaki değişim değeri, Bitcoin döviz kuru olarak ifade edilmektedir. Bitcoin geleneksel para birimleri ile birlikte çeşitli borsalarda işlem görmektedir. Bitcoin için, geleneksel para birimleri olan Euro, ABD doları ve diğer yabancı para birimleriyle takas işlemi sunan çeşitli borsalar kurulmuştur. Bu borsalardan en önemlisi, 2010 yılında Tokyo'da kurulan ancak daha sonra siber saldırılara maruz kalarak kapanan Mt. Gox borsasıdır. Bu borsa, Mart 2011'de 10.000 dolarlık işlem hacmi ile en büyük Bitcoin borsalarından birini oluşturmuştur (Nunes, 2017: 11). Mt. Gox borsasında 2014 yılında 750.000 Bitcoin kaybolmuştur. Bu kaybolan Bitcoin'lerin yaklaşık olarak 500 milyon dolar değerine tekabül ettiği bilinmektedir. Mt. Gox borsasının çöküşünden sonraki dönemde Bitcoin, uzun dönemde ekonomik temellere daha fazla duyarlı hale gelirken, teknolojik faktörlere daha az duyarlı hale gelmiştir (Li ve Wang, 2017: 49).

Bitcoin döviz kuru verileri genel olarak Japon Yeni (JPY), Çin Yuan'ı (CNY), Euro (EUR), ABD doları (USD) para birimleri ile temsil edilmektedir. Krause ve Pham (2017) çalışmalarında, incelenen bu dört Bitcoin döviz kurundan BTC/EUR kurunun riski en az olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca risk ile getiri arasında en uygun dengeyi sağlayanın BTC/EUR kuru olduğu belirlenmiştir. Ancak en yüksek riski taşıyan ve aynı zamanda en yüksek getiriye sahip olan döviz kurunun BTC/JPY kuru olduğunu tespit etmişlerdir (Krause ve Pham, 2017: 40). Atik vd. (2015) çalışmalarında Bitcoin ile döviz kuru (EUR, GBP, JPY, CAD, AUD, CHF) arasındaki ilişkiyi ABD doları cinsinden incelemişler. Döviz kurları arasında sadece JPY ile BTC arasında tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuş ve JPY'nin, BTC'nin nedeni olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Döviz kurları arasında sadece BTC ile JPY arasında nedensellik ilişkisinin ortaya çıkmasının nedeni olarak, Japonya'nın Bitcoin'in sermaye piyasalarında yer alması için gerçekleştirdiği yasal düzenlemeler ve vermiş olduğu izinler olabileceği ifade edilmiştir (Atik vd. 2015: 259).

Bitcoin döviz kurunun değeri, yatırımcılar tarafından borsalarda arz ve talep yoluyla belirlenmektedir. Bitcoin talebinde yaşanan dalgalanmalar, Bitcoin fiyatlarında da dalgalanmalar meydana getirmektedir. Bitcoin fiyatlarının aşırı oynak olması, Bitcoin döviz kurlarında da aşırı dalgalanmaların yaşanmasına neden olmaktadır. Smith (2015) çalışmasında, Bitcoin ile USD, EUR, GBP, AUD, EUR döviz kurlarını incelemiş ve Bitcoin döviz kurunda gerçekleşen talep kaynaklı şokların geleneksel döviz kurları üzerinde gözle görülür etkisine ulaşamamıştır. Smith (2015), Bitcoin döviz kuru piyasa hacminin geleneksel döviz kuru piyasasının hacmine oranla çok düşük kalması nedeniyle, Bitcoin döviz kurunun geleneksel döviz kurları üzerindeki etkisinin olmadığını ifade etmiştir. Ancak geleneksel döviz piyasasında gerçekleşen şokların Bitcoin döviz kurları üzerinde önemli ve kalıcı etkiler yarattığını belirtmiştir. Arbitraj fırsatları nedeniyle Bitcoin fiyatları, piyasa döviz kurlarıyla pariteyi yeniden sağlamak için hızlı ayarlandığı için geleneksel döviz kurlarında yaşanan şokların, Bitcoin döviz kurları üzerinde önemli fiyat dalgalanmaları yarattığı vurgulanmıştır (Smith, 2015: 2,14).

3.2. BİTCOİN VE ALTIN

Bitcoin zaman zaman dijital altın olarak da nitelendirilmektedir (Popper, 2015). Bitcoin üretiminin madencilığe dayanması ve arzının sınırlı olması, özellikle kendisine olan talep artışı karşısında değerinin aşırı artması, Bitcoin'in dijital dünyanın altını olarak algılanmasına yol açmıştır. Bitcoin'in ve altının değerini belirleyen faktör her ikisinin de miktarının kıt olması ve üretimlerinin maliyetli olmasıdır. Altın, altın standardı döneminde bir değişim aracı olarak kullanılmış, ancak likidite sorunları nedeniyle terk edilmiştir. Kullanıcı tabanı daha da genişlerse, Bitcoin için de benzer sorunların ortaya çıkabileceği ifade edilmektedir. Bitcoin ile altın arasındaki en önemli benzerlik, her ikisinin de merkez bankası ya da herhangi bir para otoritesi tarafından kontrol edilememesidir. Ancak bazı noktalarda altın ve Bitcoin birbirinden farklılaşmaktadır. Bitcoin arzındaki değişiklikler, Bitcoin işlemlerini doğrulamak ve bunları blok zincire eklemek için madencilerin yönettiği algoritmalar tarafından belirlenmektedir. Altın arzındaki değişiklikler ise altın keşifleri ve altın taşıyan cevherlerden altın ayıklamak için yeni teknolojik buluşların ortaya çıkması ile

belirlenmektedir. Bitcoin arzındaki artışlar deterministiktir. Yani Bitcoin arzındaki artışlar daha önceden matematiksel algoritmalarla belirlenmiştir. Bu nedenle, Bitcoin arzındaki değişimler tahmin edilebilmektedir. Buna karşılık altın arzındaki artışlar, altın keşiflerinin tahmin edilemezliği ve dünya altın üretimindeki değişikliklerden dolayı tahmin edilememektedir (Weber, 2016: 2; Dhyrberg, 2016: 86).

Bitcoin ve altın arasındaki ilişkiyi ele alan akademik çalışmalar incelendiğinde, konu ile ilgili farklı iki yaklaşım karşımıza çıkmaktadır. Birinci yaklaşım, modern portföy teorisinden hareketle Bitcoin'in bir hedge (riskten korunma) enstürmanı olarak değerlendirilebileceğidir. İkinci yaklaşım ise Bitcoin ve altın standardı altında faiz politikasının uygulanabilir olup olmadığıdır.

Markowitz (1952), portföy seçimi başlıklı çalışmasında, portföyün iki farklı bakış açısıyla oluşturulabileceğini dile getirmiştir. Birincisinin gözlem ve deneyim ile başlayıp, gelecek performansına inanılan menkul kıymetin seçimi ile sonuçlandığını, ikincisinin ise portföyün gelecekteki getirisi hakkındaki inançlarla başlayıp portföyün oluşturulması ile sonuçlandığını dile getirmiş ve çalışmasında ikinci bakış açısına odaklandığını ifade etmiştir (Markowitz, 1952: 77). Markowitz, yatırımcıların rasyonel davranışlar sergilediği ve sermaye piyasalarının etkin olduğu varsayımıyla, yatırımcıların yatırım kararlarını riske ve beklenen getiriye göre almaları gerektiğini ifade etmiştir. Henriques ve Sadorsky (2018), modern portföy teorisinden hareketle bir yatırım portföyündeki altının yerini Bitcoin ile değiştirmenin finansal sonuçlarını araştırmışlardır. Çalışmada altın içeren bir portföy ile altının Bitcoin ile değiştirildiği ikinci bir portföy incelenmiştir. Oluşturulan portföyden altının çıkarılması getirileri azaltabilir ve riskleri artırabilir. Ancak altın yerine Bitcoin'i ikame etmek, getirileri artırabilir ve riskleri azaltabilir. Yapılan çalışma neticesinde; bir yatırımcının yatırım portföyündeki altını Bitcoin ile ikame etmesinin, yatırımcının daha yüksek bir riske katlanarak daha yüksek bir getiri elde etmesinin mümkün olabileceği sonucu ortaya çıkmıştır (Henriques ve Sadorsky, 2018: 2,17). Bitcoin ve altın riskten korunma bakımından benzer özellikler göstermektedir. Dolayısıyla yatırımcılar, piyasaya özgü risklerden korunmak amacıyla, portföylerinde bulunan çeşitli araçlara altını ve Bitcoin'i dahil edebilirler (Dyhrberg, 2015: 139).

Klein vd. (2018) çalışmaları, modern portföy teorisinden hareketle Bitcoin ile altın fiyatlarının değişimlerini incelemişlerdir. Bitcoin fiyatı 2013 yılında artış

eğilimi göstermiş, altın fiyatında ise dalgalanmalar meydana gelmiş ve 2013 yılının sonu itibari ile Bitcoin fiyatı ilk kez yaklaşık olarak 1150 ABD doları seviyesine yükselmiş ve küçük fiyat geri kazanımları ile birlikte 2014 yılında düşüşe geçmiştir. Altın fiyatları 2014 yılının ilk çeyreğinde 1200 USD/Ons'dan¹⁶ yaklaşık olarak 1400 USD/Ons'a yükselirken, yılın genelinde bir düşüş sergilemiştir. 2017 yılının dördüncü çeyreğinden önce Bitcoin fiyatında aşırı artışlar meydana gelmiş, dördüncü çeyrek ile birlikte Bitcoin fiyatındaki düşüşlerden kısa bir süre sonra Bitcoin ile altın arasında yeniden bir pozitif ilişki gözlemlenmiştir. Farklı zaman dilimleri incelendiğinde, Bitcoin ve altının sabit bir korelasyon göstermediği anlaşılmaktadır. Bitcoin ve altının yeniden birlikte hareket etme ilişkileri, genel bir eğilimi olmayan olumlu ve olumsuz ani artışlarla karakterize edilmektedir. Portföy teorisi açısından bakıldığında ise Bitcoin'in, altın gibi güvenli bir liman olarak hizmet etmediği gözlemlenmiştir. Ancak, Bitcoin'in altına benzer bir değer olduğu varsayılırsa, Bitcoin fiyatı ile altın fiyatı arasındaki korelasyonunun pozitif ve kararlı olduğu söylenebilir (Klein vd. 2018: 111).

Altın arbitrajının, ülkeler arasında faiz oranlarını eşitlemek için uygulanabileceği ifade edilmektedir. Altın en yüksek getiri oranını kazanacağı ülkeye doğru akar ve bu durum, altın standardı uygulayan ülkelerin faiz oranlarındaki farklılıkları sınırlandırır. Ancak altın arbitrajının bir maliyeti (nakliye ve sigorta bedeli) söz konusu olduğundan, ülkeler arasındaki faiz oranları farklılıklarının tamamen ortadan kalkması mümkün değildir. Altın arbitrajı için maliyetlerin varlığı, parasal otoritelere ülkelerindeki faiz oranlarını belirleme konusunda bir miktar bağımsızlık kazandırmaktadır. Ancak Bitcoin'in dijital altın olarak yaygınlık kazanması, parasal otoritelerin böyle bir politika yürütme yeteneğini sınırlandırabilecektir. Yani Bitcoin standardı kapsamında, bir ülkenin iç ekonomik koşullarını etkileyebilecek bir faiz politikası yürütmesi mümkün olmayabilir. Bunun nedeni, Bitcoin transferinin tamamen dijital ortamda gerçekleşmesi ve bu transferin maliyetsiz olmasıdır. Ancak Bitcoin standardının devreye girmesi olası değildir. Hükümetler ve merkez bankaları bunu önlemek için harekete geçeceklerdir. Çünkü, merkez bankaları iç politikalarını etkileyecek faiz politikalarını uygulama yeteneğini

¹⁶ Ons, genellikle gümüş, altın ve platin gibi değerli metallerin ve değerli maden taşlarının ölçülmesi için kullanılan ve uluslararası piyasada 31.10 gram olarak kabul edilen bir ölçü birimidir.

korumaya çalışacaklardır. Aksi takdirde merkez bankaları, Bitcoin standardı altında faiz politikalarını uygulama yeteneğini kaybedeceklerdir. (Weber, 2016: 8-9, 23).

3.3. BİTCOİN VE FAİZ

Faiz, bireylerin ve işletmelerin borç para alabilmesi için belirleyici bir unsur olarak karşımıza çıkar. Faiz arttırımı, geleneksel piyasalardan bankalara kaynak akışına yol açar. Faiz oranında meydana gelen bir artış, yatırımcıların Bitcoin'e yatırım yapmak yerine faiz getirisi elde etmek için tasarruflarını bankalara yönlendirmelerine neden olabilir. Örneğin, parasal otoritelerin başında gelen ABD Merkez Bankası (FED)'nin olası bir faiz artışı kararı, Bitcoin ve kripto paralara yönelen para akışının bankalara yönelmesi anlamına gelebileceğinden, Bitcoin'e olan talep azalacak böylece Bitcoin fiyatları düşecektir. FED'in faiz artışı yapmaması ise mevcut durumda Bitcoin'den getiri sağlamayı amaçlayan yatırımcıları, Bitcoin ve kripto paralarda kalmaya itebilir (investing.com, 2019).

Gelişmiş ülkelerin birçoğunda, negatif reel faiz oranları uygulanmaktadır. Düşen reel faiz oranları birçok piyasa üzerinde etkili olmaktadır. Özellikle 7 gün 24 saat açık olan Bitcoin ve kripto para piyasalarının negatif faiz oranlarından etkilenmemesi söz konusu değildir. Faiz oranlarının düşmesi sonucu yatırımcılar alternatif yatırım araçlarına yönelebilmektedir. Bu alternatif yatırım araçlarından birisi de Bitcoin'dir. Bu durumda hem kripto para borsalarında alım satımı yaygın olan Bitcoin'e talep artarak Bitcoin fiyatları yükselebilmekte hem de bu borsaların işlem hacimlerini artabilmektedir (Kabadayı, 2019). Örneğin, İsveç vatandaşları negatif reel faiz uygulamasından korunmak için servetlerini bankalarda değerlendirmek yerine, Bitcoin gibi alternatif yatırım araçlarına yönlendirebilmektedirler (Çarkacıoğlu, 2016: 57).

Parasal otoritelerinin kararlarının yanı sıra, finansal piyasa faizleri ile Bitcoin arasında da bir etkileşim söz konusudur. Bitcoin ve faiz arasındaki etkileşimi açıklayabilmek için öncelikle spot ve türev piyasa yapısını anlamak gerekir (Hayes, 2014). Spot piyasa, hemen teslim amacıyla alış verişi konu edilen finansal varlıkların işlem gördüğü piyasalar olarak tanımlanmaktadır. Örneğin yurt dışına giden bir turistin yabancı para satın alması veya bir firmanın ihracat satışından elde ettiği geliri hemen

kendi ülke para birimine dönüştürme kararı, bir spot piyasa işlemini ifade etmektedir (Levinson, 2014: 37). Türev Piyasaları ise ilerideki bir tarihte teslimatı yapılmak üzere herhangi bir malın veya finansal aracın, bugünden alım satımının yapıldığı piyasalardır. Türev piyasalar, vadeli işlemler piyasası olarak da adlandırılan ve organize olmuş borsalarda ticarete konu olmayan araçları ifade etmektedir. Bu araçlar; forward sözleşmeleri, döviz swapları, forward kur anlaşmaları, bariyer opsiyonlar ve karma opsiyonlar olarak ifade edilmektedir (Levinson, 2014: 38-39; Karatepe, 200: 3).

Türev ve spot piyasalarda, dolar veya Bitcoin vadeli işlem sözleşmesinin değer artış veya azalışı, dolar veya Bitcoin faiz oranlarının yüksek olup olmadığı sinyalleri üzerinden işlem görmektedir. BTC/USD vadeli işlem sözleşmesi, gelecekte BTC/USD spot işleminden daha pahalı ise bu, dolar faiz oranının Bitcoin faiz oranından daha yüksek olduğu anlamına gelmektedir. Aksine, BTC/USD vadeli işlem sözleşmesi BTC/USD spot fiyatından daha ucuz olması ise, Bitcoin faiz oranının dolar faiz oranından daha yüksek olduğu anlamına gelmektedir (Hayes, 2014).

Yukardaki durumu daha anlaşılır kılmak için örtülü faiz oranı paritesi üzerinden açıklamak gerekir. Örtülü faiz oranı paritesi; vadeli döviz kuru ve spot döviz kuru ile yerli ve yabancı para faiz oranları arasındaki ilişkiyi ifade etmektedir. Yani örtülü faiz oranı paritesi, iki ülkenin faiz oranları ile spot ve vadeli döviz kurları arasındaki ilişkinin dengede olduğu teorik bir koşulu açıklamaktadır.

$$F = S \times (1 + R_f) / (1 + R_h) \quad (5)$$

(5) nolu denklemde; F: gelecek değeri, S: spot fiyatı, R_f : yabancı para faiz oranı, R_h : yerli para faiz oranını temsil etmektedir.

(5) nolu denklem Bitcoin ve dolar açısından tanımlandığında; F: BTC/USD döviz kurunun gelecek fiyatını, S: BTC/USD döviz kurunun spot fiyatını, R_f : USD faiz oranını ve R_h : BTC faiz oranını temsil etmektedir. BTC/USD döviz kurunun gelecek fiyatı; USD faiz oranının BTC faiz oranına bölümünün BTC/USD döviz kurunun spot fiyatı ile çarpımına eşittir.

Türev ve spot piyasalarda Bitcoin ve dolar vadeli işlem sözleşmelerinin faiz oranları üzerinden nasıl işlem gördüğü bir örnek yardımıyla açıklanabilir. Jane bir döviz yatırımcısıdır. Bitcoin'in spot fiyatı 100 dolar iken, bir ay içinde biten vadeli

işlem sözleşmesinin fiyatı 200 dolardır. Jane bankadan aylık % 100 faizle borç alabileceğini bilmektedir. Jane'in arkadaşı James, kısa sürede satmak için Bitcoin ödünç almak istemektedir. James bunun için aylık % 25 faiz ödemeyi kabul etmektedir.

Jane yerel bankasına gidecek ve 100 dolar borç alacaktır. Banka, % 100 faiz ile bir ay sonra sattığı doları geri almak için Jane'i borçlandıracaktır. Jane bir ay sonra bankaya 200 doları geri ödeyecektir. Jane bankadan aldığı 100 dolar ile 1 Bitcoin satın alacaktır. James daha sonra Jane'in aldığı 1 Bitcoin'i borç alacak ve ay sonunda 1.25 Bitcoin olarak geri ödeyecektir. Jane, Jack'e bir ay sonra 250 dolar karşılığında 1.25 Bitcoin verebileceğini söylemektedir. Bir ay sonra Jane 1.25 Bitcoin'i James'den geri alacaktır. Jane daha sonra 1.25 Bitcoin'i Jake gönderecek ve 250 dolar alacaktır. Jane daha sonra alacağı 250 doların 200 dolarını bankaya geri ödeyecektir. Jane bütün bu işlemlerden 50 dolar kar edecektir. Bu durumda BTC/USD döviz kurunun gelecek fiyatını bulmak için katlanılan nominal finansman maliyetini reele indirgendiğinde, Jane için 1 Bitcoin'in reel maliyeti;

$$F = 100\$ \times (1 + \%100) / (1 + \%25) = 160 \text{ dolar olacaktır.}$$

Eğer Jane, Bitcoin'i 160 dolardan daha yüksek bir fiyattan satabilirse, bu işlemten risksiz bir kar sağlayabilecektir. Ancak Jane, Bitcoin'i 160 dolardan daha düşük bir fiyattan satarsa bu işlemten zarar edecektir. Yukarıdaki örnekten hareketle Bitcoin bir arbitraj fırsatı sunmaktadır. Bu arbitraj fırsatından hareketle, piyasanın, gelecekte Bitcoin'in değer kazanacağı yönünde bir takdir sunması durumunda; spekülörlerin ödünç almaya istekli olduğu dolar borçlanma oranı, kısa dönem satıcıların ödemeye istekli olduğu Bitcoin borçlanma oranından daha yüksek olacaktır. Bu durumda piyasa, Bitcoin'in gelecekte değer kazanacağına inandığından, spekülörler pozisyonlarından faydalanmak için yüksek bir faiz oranı ödemeye istekli olacaklardır (Hayes, 2014).

Piyasalarda oluşan arbitraj fırsatlarının yanı sıra, kripto para borsaları Bitcoin sahiplerine doğrudan faiz getirisi de sağlamaktadır. Kripto para borsalarında açılan kullanıcı hesaplarında, kullanıcıların birikimlerini bu hesaplara yatırması karşılığında bir faiz getirisi elde edebilmektedir. Bitcoin kullanıcılarının, elde ettikleri tüm

servetlerin kontrolü kendilerindedir. Elde ettikleri servet, herhangi bir finansal sisteme veya bankaya emanet edilmiş değildir. Kullanıcıların, Bitcoin'den faiz getirisi elde etmeyi amaçlamaları durumunda, sahip oldukları Bitcoin'leri başka bir Bitcoin adresine göndererek, faiz getirisi elde edebilmektedir (Çarkacıoğlu, 2016: 35). Yani Bitcoin sahipleri kendileri için açılan mevduat hesaplarına Bitcoin'lerini göndererek kazanç elde edebilmektedirler. Örneğin, Kripto para kredi girişimi BlockFi, bireysel ve kurumsal yatırımcılara yıllık % 6.2 bileşik faiz ödenen bir kripto mevduat hesabı sunmaktadır. BlockFi, dünyanın her yerinden kullanıcılarına faiz kazandırmak için Bitcoin'lerini yatırabileceği ve paralarını istedikleri zaman geri çekebilecekleri bir sistemi hayata geçirmiştir (Köse, 2019b). Ayrıca kripto para girişimi olan Bitleague şirketi yıllık % 9 faiz ile kripto para kullanıcılarına Bitcoin vadeli mevduat hesabı sunmaktadır. Benzer şekilde Nexo şirketi de kullanıcılarına, anında kripto para destekli krediler sunmakta ve yatırımcılara ellerinde bulundurdıkları kripto paralar karşılığında % 6,5 faiz getirisi fırsatı sunmaktadır (İnan, 2019).

3.4. BİTCOİN, ENFLASYON VE DEFLASYON

Denetlenemeyen bir para biriminin enflasyon yaratması söz konusu olmamaktadır. Rezerv para birimlerinde, merkezi bir yönetim otoritesi para birimi ihracı oranları üzerinde kontrol sağlamaktadır. Ancak, Bitcoin ve kripto para ihracı oranları üzerinde herhangi bir merkezi otoritenin kontrolü yoktur. Bitcoin savunucularına göre, merkez bankalarının tekeli arz ve yönetiminden kaynaklanan geleneksel para birimleri üzerindeki enflasyonist etkilerin Bitcoin ile aşılabileceği ifade edilmektedir (Yardımcıoğlu ve Şerbetçi, 2018: 169). Bitcoin, eşler arası ağ üzerinden yaratılmaktadır. Bitcoin'in, geleneksel para türleri gibi değer kaybına uğramaması için farklı bir sistem geliştirilmiştir. Bitcoin protokolü, para biriminin nasıl üretileceğini, üretilen para birimine karşılık verilen ödül miktarını ve toplam para miktarını önceden belirlemiştir. Bu nedenle Bitcoin para biriminden kaynaklanan bir enflasyon durumu söz konusu olmayacaktır (Douma, 2016: 15). Bitcoin arzı üzerinde ülkelerin ya da finansal kuruluşların herhangi bir müdahalesi ile kaşılaşmamakta ve sisteme dışarıdan para arzı yapılmamaktadır. Bu yüzden Bitcoin, enflasyonist bir duruma yol açmamaktadır (Cengiz, 2018: 93). Bitcoin üretimi geleneksel paralar gibi

sınırlandırılmasaydı, piyasaya arz edilen miktarda, artışlar gerçekleşebilirdi. Bu durum, Bitcoin'in piyasa değerinin düşmesi neden olabilir, Bitcoin'in değer kaybetmesi ise alış verişe konu olan mal ve hizmetlerin fiyatlarında artışlara yol açarak, enflasyonist bir etki yaratabilirdi.

Venezuela gibi hiper enflasyonların yaşandığı ülkelerde, bireyler sahip oldukları para birimlerinin değerini korumak için Bitcoin talebinde bulunabilmektedir. Böylece bireyler, sürekli ve hızlı artan genel fiyatlar karşısında, satın alma güçlerini korumayı hedeflemektedir. Birçok Çinli ve uluslararası kaynak, Bitcoin'in Çin'den sermaye ihraç etmenin tek yolu olduğunu belirtmektedir. Çin hükümeti'nin, 2015 yılında Yuan'ı devalüe etmesi sonucu, ülkeden Yuan çıkışını düzenlemiştir. Düzenlemelerin üstesinden gelmenin yolu Bitcoin ile mümkün olabileceği ifade edilmiştir. Bu nedenle Bitcoin, çoğunlukla Çin'de kullanılmıştır (Matevasyon, 2017: 15). Ayrıca Yuan'ın devalüe olması, Çin halkının Bitcoin'e yönelmesine neden olmuş, böylece Bitcoin'in Çin'de kullanımı artmıştır.

Bitcoin tasarlanırken 21 milyonluk arz miktarı ile enflasyon riskine karşı önlem alınmış olmasına rağmen, çoğu Bitcoin kullanıcısı Bitcoin'in sınırlı tedarikinin deflasyona yol açabileceğine inanmaktadır. Bitcoin'in sınırlı arzı ve beraberinde talebin karşılanamaması ile değerinin aşırı artması riski, deflasyona yol açabilecektir. Bitcoin'in deflasyona yol açması ihtimali de, satın alınabilen malların fiyatını düşürecektir. Bunun sonucunda, Bitcoin kullanıcıları harcama eğilimlerinden ziyade biriktirme yolunu tercih edeceklerdir (Aydın ve Oğan, 2018: 805; Berentsen ve Schär, 2018: 7). Bitcoin sisteminde enflasyonist bir olgu ile karşılaşılmamaktadır. Ancak, sistem ile ilgili yapılan eleştiriler Bitcoin'in deflasyonist bir yapıya sahip olduğu konusunda yoğunlaşmaktadır. Bitcoin kullanıcılarının giderek artması ancak buna paralel olarak paranın dolaşım hızının artmaması durumunda, Bitcoin türünden belirlenmiş malların fiyatının düşmesi söz konusu olabilecektir. Bu da kullanıcıların sahip oldukları Bitcoin'leri ellerinde tutup harcamamalarına neden olacaktır. Bu durum Bitcoin harcamalarını geciktirerek deflasyonist döngünün artmasını teşvik edecektir. Ancak, Bitcoin kullanımının henüz yeterince yaygınlaşmaması ve alışveriş hizmetlerinde Bitcoin'i kabul eden işletmelerin Bitcoin dışında başka para birimlerini de kabul etmesi nedeniyle deflasyon hipotezini gerçekçi bulmayan görüşler de mevcuttur (Bozkurt, 2015: 202-203).

3.5. BİTCOİN VE HİSSE SENEDİ

Başlangıç aşamasında, yalnızca madencilik işlemleri ile anılan Bitcoin, zamanla takas ve ödeme işlemlerinde de gerçek bir para gibi kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde ise piyasalar tarafından daha çok bir yatırım aracı olarak değerlendirilmektedir (Kılıç ve Çütcü, 2018: 246). Bitcoin'in, geleneksel yatırım araçlarına alternatif bir yatırım aracı olabileceği düşüncesi, Bitcoin'in popülerliğinin artmasına ve kullanımının yaygınlaşmasına yol açarak, Bitcoin'i borsalarda işlem gören değerli bir varlığa dönüştürmüştür. Çeşitli borsalarda, hisse senetlerine karşılık teminat olarak Bitcoin kullanılabilmektedir. Finansal piyasalarda Bitcoin aracılığıyla altın gibi değerli madenler, çeşitli para birimleri (Dolar, Euro, TL vb.) ve hisse senetleri satın alınabilmektedir. Çeşitli borsalarda, tüm kayıplar ve karlar Bitcoin üzerinden ödenebilmektedir.

Hisse senedi fiyatları ile finansal göstergeler (örneğin faiz oranı) arasında negatif bir ilişki söz konusu olabilmektedir. Hisse senedi fiyatlarındaki düşüş, yabancı yatırımcıların elinde bulundurdukları finansal varlıkları satmasına neden olmaktadır. Finansal varlıkların satılması, temel para biriminin değer kaybetmesine yol açmaktadır. Ancak yatırımcıların hisse senedi yerine Bitcoin'e yatırım yapmaya karar vermeleri durumunda, Bitcoin'e olan talep artacak ve böylece Bitcoin fiyatları yükselecektir. Yatırımcıların Bitcoin fiyat artışını dikkate alarak Bitcoin borsasına yönelmeleri, kendileri için Bitcoin'e yatırım yapma fırsatını doğuracaktır. Dolayısıyla yatırımcıların borsadaki getirileri, Bitcoin'e yatırım yapma fırsat maliyetlerini yakalayabildiğinden, borsa endekslerinin getirisi ile Bitcoin fiyatı arasında pozitif yönlü bir ilişki olması beklenmektedir. (Ciaian vd. 2016a: 1804). Dow Jones Endeksi'nin¹⁷ değeri, Euro-Dolar döviz kuru ve petrol fiyatı da dahil olmak üzere birçok finansal göstergenin uzun vadede Bitcoin'in değeri üzerinde önemli bir etkisinin olduğuna işaret etmektedir. Bunun nedeni, Dow Jones endeksinin ABD ekonomisinde yakından izlenen göstergelerinden biri olmasıdır. Dow Jones'un değerinde birkaç gün içinde yaşanan ani değişimlerin, Bitcoin talebini de etkileyen büyük bir olayın işareti olarak algılanmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle, Dow

¹⁷ Dow Jones Endeksi, New York Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem gören en büyük 30 şirketinin hisse senetlerinden oluşan bir endekstir. Dow Jones Endeksi'nde yer alan başlıca hisse senetleri; Microsoft, JP Morgan, Citigroup, IBM, MC Donalds, Verizon, ValMart, Visa ve Nike'dir.

Jones ve Bitcoin değerlerinin kısa ve uzun vadede birbirleriyle yakından bağlantılı olduğu ifade edilmektedir (Van Wijk, 2013: 14-15).

3.6. BİTCOİN, PARA POLİTİKASI VE MERKEZ BANKACILIĞI

Merkez bankaları, ülkelerin para politikalarından sorumlu kurumlardır. Para politikası, merkez bankalarının bazı araçları kullanarak, piyasadaki para miktarını etkileyerek, piyasaya sürdüğü paranın istikrarını sağlamak amacıyla uyguladığı politikalar bütünü olarak tanımlanmaktadır. Merkez bankaları, fiyat istikrarını sağlamakla birlikte aynı zamanda kur rejiminden, döviz ve altın rezervlerinin yönetiminden, ödeme sistemlerinden, finansal sistemin ve istikrarın gözetiminden de sorumlu olmaktadır (TCMB, 2018b: 5; Eğilmez, 2012).

Günümüzde geleneksel para birimlerinin yanı sıra, piyasalarda kripto para birimleri de kullanılmaktadır. Ancak, kripto para birimlerinin piyasalarda kullanımı çok yaygın olmadığından, mevcut durumda merkez bankalarının para politikalarını etkileme ihtimalleri düşük görünmektedir. Ayrıca, mevcut durumda Bitcoin merkez bankaları tarafından para olarak kabul edilmediğinden, para politikası araçlarına veya temellerine doğrudan bağlı değildir. (Klein vd. 2018:106). Bitcoin ve kripto paraların mevcut hacimleri düşük olduğundan, resmi paraların anapara birimi olma konumunu zorlamamaktadır. Ancak, gelecekte Bitcoin kullanımının yaygınlaşması ve popülerliğinin artması, resmi para birimleri ile bir arada bulunmasını daha da yaygınlaştıracaktır. Bitcoin'in pozitif dışsallıklardan (teknolojik gelişmeler, ödeme sistemindeki gelişmeler, maliyet minimizasyonu vb.) faydalanarak kullanımının daha da yaygınlaşması durumunda, gelecekte para politikaları üzerinde etkili olması öngörülmektedir (European Palement, 2018: 15; CRS, 2015: 4).

Merkez bankaları açısından, Bitcoin gibi kripto para birimlerinin, geleneksel para ve gerçek ekonomi ile hangi düzeyde etkileşimde bulunduğu konusu önem taşımaktadır. Bitcoin ve diğer kripto paraların kullanımının yaygınlığı, para politikası ve finansal istikrarın devamlılığı açısından önem taşımaktadır. Merkez bankaları mevcut durumda, Bitcoin ve diğer kripto paralarının düşük işlem hacimleri ve finansal piyasalarla olan sınırlı bağları nedeniyle finansal istikrar açısından bir risk oluşturmadığını ancak gelecekte işlem hacimlerinin artması ve finansal piyasalarla

olan bağlantılarının güçlenmesi durumunda finansal istikrarı tehdit edebileceklerini ifade etmektedirler. (Ali vd. 2014: 277; ECB, 2019: 22).

Son dönemlerde popülerliği artan kripto para türlerinden en önemlisini temsil eden Bitcoin, gerçek hayatta hem bir ödeme aracı hem de bir yatırım aracı olarak değerlendirilmektedir. Bitcoin kullanımının henüz yeterince yaygın olmaması nedeniyle, günümüzde merkez bankalarının üstlendiği sorumlulukları ve görevleri zayıflatan potansiyel bir tehdiye dönüşmemiştir. Ancak, gelecekte Bitcoin kullanımının yaygınlaşması, merkez bankalarının ve finansal otoritelerinin tekeleci konumlarını tehdit eden bir duruma yol açabilecektir. Dolayısıyla Bitcoin'in fiyat istikrarı ve finansal istikrar üzerindeki etkileri, Bitcoin kullanımının yaygınlaşması ile ortaya çıkacaktır (Sauer, 2015: 275-276).

Bitcoin'in reel ekonomi ile bağlantısı, yasal olarak sanal ve gerçek mal ve hizmetlere aracılık etmesi ile kurulmaktadır. İngiltere Merkez Bankası (BOE) ve ECB Bitcoin'in genel fiyat istikrarını tehlikeye düşürebileceğinden endişe duymaktadırlar. Reel ekonomi işlemlerinde Bitcoin'in kullanılması merkez bankalarının para politikası üzerindeki kontrolünün zayıflamasına neden olabilir. Piyasadaki mevcut yerel para miktarı, Bitcoin kullanımının yaygınlaşması ile değişebilmektedir. Bireylerin gündelik işlemlerinde Bitcoin ve kripto para birimlerini tercih etmesi, piyasada yerel para talebinin düşmesine neden olabilir. Bu durum, yerel paranın dolaşım hızını artırabilir, dolayısıyla merkez bankalarının parasal büyüklükleri takip etmesini zorlaştırabilir (Çavuşoğlu, 2015: 80-81; ECB, 2012: 34).

Günümüzde merkez bankaları, para basımı üzerinde tek el gücünü ellerinde bulundurmakta ve faiz ödemesi gerektirmeyen emisyon geliriyle, faiz getiren varlıklar satın alıp önemli karlar elde etmektedir. Senyoraj adıyla bilinen bu karlar, genel vergi tabanına ilave edilerek kamu harcamalarının finansmanında kullanılmaktadır. Bitcoin gibi merkezi olmayan para türlerinin yaygınlaşması ile fiziki para (nakit) kullanımının azalması ve toplumun nakitsiz paraya geçiş süreciyle birlikte hazinelerin elde ettiği bu gelirlerin kaybı da söz konusu olabilecektir. Ayrıca Bitcoin ve diğer kripto para birimlerinin yaygın olarak kullanılması, küresel ana para birimlerinin rezerv para olma konumuna da zarar verebilecektir. Uluslararası ve ulusal ticari işlemlerde kripto para birimlerinin rezerv para olarak kullanılması, büyük ve orta ölçekli merkez bankalarının parasal gelirlerinde ciddi bir düşüşe yol açacaktır. Bu durum merkez bankalarının

bilançolarını küçültecektir. Sonuç olarak merkez bankalarının ve devletlerin gelirlerindeki bu düşüşlere verecekleri tepkiler küresel para sistemi üzerinde belirleyici olacaktır (Şanlısoy ve Çiloğlu, 2019: 83).

Merkez bankaları, Bitcoin ve diğer kripto para birimlerinin yaratabileceği olası tehditlere karşı bazı çalışmalar yürüttüğü ifade edilmektedir. Merkez bankaları kripto para birimlerine karşı kendi dijital para birimleri olarak CBDC (Central Bank Digital Currency)'leri ihraç etmeyi planladıkları ve bu yönde bazı adımlar attıkları bilinmektedir (Fatas and Mauro, 2018).

IMF ve Dünya Bankası, tüm üye ülkelerdeki finansal kurumların katılmasını talep ettiği Fintech üzerinden bir anket çalışması yapmıştır. IMF 27.06.2019 tarihinde yayınlamış olduğu raporda, ankete katılan çeşitli ülkelerin merkez bankalarının gelecekte CBDC ihraç etmekle ilgilendiklerini ve bazı merkez bankalarının ise bu konuda araştırmalarının devam ettiğini belirtmiştir. Ankete katılan ülkelere Uruguay, bir CBDC üzerinde çalıştıklarını belirtmiştir. Diğer ülkelere Çin, İsveç, Ukranya, Bahamalar ve Doğu Karayipler Para Birliği ise sistemleri test etmek üzere olduklarını açıklamışlardır (IMF, 2019). Son olarak ülkemizde ise 11. Kalkınma Planı'nda "Blokzincir tabanlı dijital merkez bankası parası uygulamaya konulacaktır" ifadesine yer verilmiş ve merkez bankası tarafından da bu konuda bazı çalışmalar yapıldığı bilinmektedir.

3.7. BİTCOİN VE KİSMİ REZERV BANKACILIĞI

Bankaların mevduat olarak topladıkları fonların bir kısmını rezerv olarak tutmaları ve geri kalanını kredi olarak kullandırmaları kısmi rezerv bankacılığı olarak adlandırılmaktadır. Kısmi rezerv bankacılığında, müşteriler banka hesaplarına para yatırdıklarında, bu para artık yatırımcı kişinin (en azından doğrudan görünürde) malı değildir. Artık paranın sahibi bankadır ve bunun karşılığında müşterilere istediklerinde para çekebilecekleri bir yatırım hesabı vermektedir. Bu da, belirli banka kuralları ve prosedürleri dahilinde müşterilerin istedikleri zaman yatırdıkları paranın tamamına erişim hakkına sahip olmaları gerektiği anlamına gelmektedir. Ancak, banka yatırılan paranın kontrolünü sağladığında, miktarın tamamını elinde tutmaz. Bunun yerine, yatırılan paranın belli bir yüzdesini (kısmi rezerv) rezerv olarak tutar. Bu rezerv, tipik

olarak % 3 ile % 10 arasındadır ve kalan para bankalar tarafından diğer müşterilere verilecek olan krediler için kullanılır. Kısmi rezerv teorisi, bir bütün olarak bankaların kollektif bir şekilde para yaratması olarak ifade edilmektedir. Bankacılık sisteminin mevduat çarpanı ile birlikte para yarattığını savunur. Bir banka rezervlerinin bir kısmını ödünç verdiğinde, borç alan tarafa işlem yapma kabiliyeti verir ve dolayısıyla para arzı artar. Dolayısıyla bankacılık sistemi tarafından para yaratılması ekonominin servetini değil, likiditesini arttırır. (Mankiw, 2000: 89-91; Binance, 2019).

Keynes kısmi rezerv bankacılığı sisteminin önemli savunucularından biridir. Keynesçi bakış açısına göre, kısmi rezerv bankacılığı sisteminde Bitcoin kullanarak bütünüyle sistemin işleyişi mümkün olabilmektedir. Bankalar, kar paylarının büyük bir bölümünü ödünç olarak verirken, bu borçlar karşılığında Bitcoin kabul edebilmeleri söz konusu olabilmektedir. Ayrıca bankalar, ödünç olarak verilen rezervlerin büyük bir kısmını geri çekmeleri için Bitcoinleri kullanabilir hale gelmesine izin verebilmelidir. Blok zincir sisteminde, Bitcoin dolaşım miktarı değişmeyebilir ancak, para yaratma sürecine benzer şekilde dolaşımda olduğu düşünülen Bitcoin miktarı kısmi rezerv bankacılığında da değişecektir. (Olafsson, 2014: 59).

Bitcoin parasal tabanı sistem gereği sınırlandırılmıştır. Bu nedenle, kısmi rezerv bankacılığının çalışması için, Keynesçi bir bakış açısıyla, para çarpanını kullanmak için öncelikle Bitcoin rezervine bağlı bir parasal taban (Bitcoin'in vadesiz ve vadeli mevduatı, Bitcoin sigortası, Bitcoin notları vb.) yaratılmalıdır. Keynesyen düşünceye göre, Bitcoin fiyatları uzun dönemde istikrarlı olması (fiyatlardaki oynaklığın düşmesi) durumunda, kısmi rezerv bankacılığında Bitcoin kullanımının kaçınılmaz olacağı ifade edilmektedir. Ancak buna katılmak, riskli bir şirketin hisse senedine yatırım yapılmasına benzetilebilmektedir. Çünkü, merkez bankası ve Federal Mevduat Sigorta Kurumu (FDIC)'nin sigorta sistemi olmadan, kısmi rezerv bankacılığı hizmeti sunan finans kurumunun, rezervleri geri almak için bir yol bulması zorlaşacaktır. Ayrıca, her ne kadar teorik olarak Bitcoin kısmi rezerv bankacılığı mümkün olsa da, Bitcoin bir merkez bankasına sahip olmadığı için bankanın hesap sahipleri için gerçek bir tehdit oluşturması nedeniyle bu mümkün görünmemektedir (Suede, 2012).

Avusturya okulunun perspektifinden bakıldığında, kısmi rezerv bankacılığının para arzını etkilemesinin tek yolu, kullanılan borçlanma araçlarının para ikamesi fonksiyonunu üstlenmesidir. (Olafsson, 2014: 60). Bitcoin'in para ikamesi fonksiyonunu yerine getirmesi yani para yerine kullanılabilir hale gelmesi durumunda kısmi rezerv bankacılığında kullanımı söz konusu olabilecektir. Bitcoin'in kısmi rezerv bankacılığı sistemi içinde çalışması için, üç koşul gerekir. İlk olarak Bitcoin'in ödeme yöntemi olarak kabul edilip daha sonra para arzının bir parçası haline dönüşmesi, İkinci olarak da Bitcoin borçlanma araçlarına yoğun bir talep olması gerekir. Son olarak, Bitcoin yerine düzenlenen borçlanma araçlarının rezerv oranı ve bunların fiyatları, piyasa fiyatlarından farklı olarak enflasyona veya deflasyona tabi olmalıdır (Bitcoin Wiki'den aktaran Olafsson, 2014: 61).

Günümüzde, Bitcoin merkez bankaları tarafından kabul görmediği ve merkez bankası sigortasına benzer bir güvenceye tabi olmadığı için işletmeler örneğin, Bitcoin Bank adlı bir şirkete faiz getirisi kazanma umuduyla Bitcoin notlarını (para ikameleri) garanti eden bu bankaya yatırım yapabileceklerdir. Bitcoin Bank, kendisi tarafından garanti edilen Bitcoin notlarını bu işletmelere vermeye devam edebilecektir. Bu banka, işletmelere verdiği Bitcoin notlarının vadesi geldiğinde, sahip olduğu Bitcoin rezervlerinden daha fazla tutarda borçlarını ödeyebilmesini gerektirecek ve sürekli iflas edecektir. Bitcoin notlarının düzenlenmesiyle ilgili problemleri görmezden gelmek, Bitcoin Bankası'nın, temerrüde düşmeyen kredilere olan faizin bir kısmını ödemesi, hissedarlar tarafından elde edilen kazancın riske değer olduğunu düşünmek oldukça zor görünmektedir. Çünkü böyle bir şirketin yaptığı tek şey, başkalarının riski altında Bitcoin biriktirmektir. Bu nedenle, böyle bir finansal aracının işlemlerini gizlemesi veya yanlış bilgi vermesi gibi yasa dışı bir şekilde hareket etmediği sürece başarılı olması pek mümkün görünmemektedir (Olafsson, 2014: 60)

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BITCOIN İLE EKONOMİK GÖSTERGELER ARASINDAKİ İLİŞKİNİN AMPİRİK ANALİZ

Bu bölümde, ilk olarak Bitcoin ile ekonomik göstergeler arasındaki ilişkiyi açıklayan ulusal ve uluslararası literatüre yer verilmiş ardından ampirik analiz gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, yöntem olarak Granger Nedensellik Testi, VAR (Vektör Otoregresyon) Modeli'ne dayalı Etki-Tepki ve Varyans Ayrıştırma Analizleri uygulanmıştır.

4.1. LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde kripto para birimi Bitcoin ile ilgili yapılmış çalışmalar incelendiğinde, çalışmaların temel olarak ampirik ve tanımlayıcı çalışmalar olarak ikiye ayrıldığı görülmektedir. Tanımlayıcı çalışmalarda çoğunlukla Bitcoin'in gelişimi, işleyiş süreci, özellikleri, geçmişi, önemi, avantaj ve dezavantajları üzerinde durulmaktadır. Ampirik çalışmalarda ise Bitcoin fiyatlarının ekonomik ve finansal değişkenlerle olan ilişkisi incelenmektedir. Bu bağlamda çalışmanın bu kısmında öncelikle literatürde Bitcoin ile ilgili yapılan tanımlayıcı açıklamalara da sonra ise ampirik çalışmalara yer verilecektir.

Bitcoin hakkında tanımlayıcı araştırmalardan birini gerçekleştiren Sönmez (2014), kripto para sisteminin işleyiş yapısını ve gelişim sürecini incelemiştir. Özellikle Bitcoin'in Türkiye'deki mevcut durumunun incelendiği çalışmada, kripto paraların ekonomik yönden avantaj ve dezavantajları ele alınmıştır. Yapılan çalışmanın ana amacı, kripto para birimi Bitcoin'in sürdürülebilir olup olmadığı sorusuna yanıt aramaktır. Çalışmada, Bitcoinin günlük fiyat aralığının genişliği, spekülatif amaçlı yatırımcıları cezp ettiği ve yasa dışı işlemlerde kullanıma açık olduğu vurgulanmıştır (Sönmez, 2014: 1-14).

Glaser vd. (2015) kişilerin Bitcoin'i bir işlem aracı olarak mı yoksa bir değişim aracı olarak mı kullandıklarını analiz etmişlerdir. Çalışma neticesinde, Bitcoin'in kullanıcılar açısından mal ve hizmet satın alma aracı olmadığını, spekülatif amaçlı bir yatırım aracı olduğu tespit edilmiştir (Glaser vd. 2015: 1-14).

Çetiner (2018) çalışmasında, sanal para birimleri ile Bitcoin gibi farklı bir ekonomik düzenin parçası olan kripto para birimlerinin tanıtımını amaçlamıştır. Bu bağlamda Bitcoin'in tarihsel akışı ve tanımlamaları, avantaj ve dezavantajları, diğer ödeme araçlarıyla karşılaştırılması ve kullanım alanları incelenmiştir. Çalışmada, Bitcoin'in güvenilir bir değer deposu olduğu, işlem maliyetlerinin minimum düzeyde gerçekleştiği, uluslararası pazara ulaşımı olan, anında ve şahsi bilgiye ihtiyaç duyulmadan ödemelerin gerçekleştirildiği, gizliliğin korunduğu ancak yeni olduğu ve halen kendisini ispatlamadığı, yasal boşluklar içerdiği, yaygın kullanıma ulaşamadığı ve oynak olduğu belirtilmiştir (Çetiner, 2018: 1-16).

Yermack (2013) çalışmasında, Bitcoin'in gerçek para birimi olup olmadığını ve para birimlerinin sahip olması gereken fonksiyonlar (değişim aracı, değer saklama aracı ve hesap birimi) ve özellikler bakımından Bitcoin'i araştırma konusu etmiştir. Çalışmada; BTC (Bitcoin), EUR (Euro), CNY (Çin Yuanı), GBP (İngiliz Poundu), CHF (İsviçre Frangı) döviz kurları ve Altın fiyatı (ABD doları cinsinden saat 03:00 'te ölçülen Londra altın fiyatı) değişkenleri analize dahil edilerek, 17.05.2010-06.02.2014 aralığında günlük verilerden hareketle, korelasyon matrisi yönteminden yararlanmıştır. Çalışma neticesinde, Bitcoin'in güvenilir ve geçerli bir para birimi olmadığı, oynaklığının oldukça yüksek olduğu ve yalnızca süpekülatif amaçla yatırım yapılan bir değer niteliği taşıdığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca analiz sonucunda Bitcoin dolar kuru ile CHF, JPY, EUR, GBP döviz kurları ve altın fiyatı arasında zayıf bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir (Yermack, 2013: 1-22).

Baek ve Elbeck (2014) araştırmalarında ilk olarak Bitcoin ve Borsa endeksinin (S&P 500) oynaklığını kıyaslamışlardır. Daha sonra da Bitcoin getirilerini etkileyen değişkenlerin neler olduğunu incelemişlerdir. Nisbi oynaklığı ölçmek amacıyla Bitcoin'in 2010-2014 dönemi içerisindeki günlük getirilerini kullanmışlardır. Daha sonra Bitcoin getirilerinin belirleyicilerini incelemek amacıyla, seçilmiş temel ekonomik değişkenler (S&P 500 endeksi, Euro döviz kuru, 10 yıllık hazine bonusu faizi, ulusal ortalama işsizlik oranı, tüketici fiyat endeksi, endüstriyel üretim ve reel kişisel tüketim harcamaları) ile Bitcoin pazar getirilerini modellemişlerdir. Araştırma sonucunda, Bitcoin'in S&P 500 endeksinden 26 kat daha fazla oynaklığa sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca kurdukları regresyon modelinde Bitcoin fiyatlarını

etkileyen tek değişkenin Bitcoin'in günlük en düşük ve en yüksek fiyat farkının aylık değişimi olduğunu belirlemşlerdir (Baek ve Elbeck, 2014: 30-34).

Bouoiyour vd. (2015) araştırmalarında elektronik ticaret işlemleri (ETR), yatırımcı ekiciliği (TTR) ve Bitcoin fiyat endeksi (BPI) arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bu kapsamda, GARCH analiz yönteminin bir uzantısını kullanarak 12.2010-06.2014 dönemi günlük verilerinden yararlanarak, Bitcoin fiyat dinamiklerini tahmin etmeye çalışmışlardır. Çalışma neticesinde, Bitcoin fiyatları ETR'yi olumlu etkilerken, TTR'nin ise Bitcoin fiyatlarını olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, Bitcoin'in düşük bir oynaklık oranına ulaşmasına rağmen, Bitcoin pazarının olgunlaşmasından uzak olduğunu ve Bitcoin fiyatlarının pozitif gelişmelerden ziyade negatif gelişmelere daha duyarlı olduğunu ortaya koymuştur. (Bouoiyour vd. 2015: 1-23).

Kristoufek (2015) alışmasında, Bitcoin fiyatlarının potansiyel etmenlerini, ana kaynaklardan spekülatif ve teknik olanlara kadar çeşitli yönlerden incelemeyi amaçlamıştır. Bu açıdan, çalışmada ağırlıklı olarak Çin pazarının potansiyel etksi araştırılmıştır. Çalışmada, 14.09.2011-28.02.2014 dönemi baz alınmış ve günlük verilerden yararlanılmıştır. Değişkenler olarak; Bitcoin Fiyat Endeksi (USD ve BTC arasındaki döviz kuru endeksi), blockchain verileri, döviz kuru (USD ve Çin Renminbi (CNY) Bitcoin piyasaları arasındaki ilişkiyi incelemek için, btcCNY pazarının fiyatları ve miktarları), arama motoru verileri (Google Trendler ve Wikipedia'da geçen Bitcoin teriminin haftalık ve günlük verileri), Finansal Stres Endeksi verileri ve altın fiyatları (Ons) incelemeye konu edilmiştir. Yöntem olarak, Dalgacık Bağdaşıklık (Wavelet Coherence) Analizi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, Bitcoin'in genellikle tamamen spekülatif bir varlık olarak görülmesine rağmen, standart temel faktörlerin (para arzı, fiyat seviyesi ve ticarete kullanımda) uzun vadede Bitcoin fiyatında rol oynadığı yönünde bir sonuç ortaya çıkmıştır. Ayrıca, Bitcoin'in artan fiyatının kullanıcıları madenci olmaya teşvik ettiği ancak zaman içinde bu etkinin ortadan kalktığı belirtilmiştir. Bitcoin fiyatlarındaki değişimlerin yatırımcıların kripto para birimlerine olan ilgisinden kaynaklandığı vurgulanmıştır. Son olarak, Bitcoin'in güvenli bir liman olarak görünmediği, USD ve CNY piyasalarının sıkı bir şekilde birbirine bağlı olduğu ve Çin piyasasının ABD piyasasını etkilediğine dair net bir kanıt bulunamadığı vurgulanmıştır (Kristoufek, 2015: 1-15).

Cheung vd. (2015) çalışmalarında, Mt. Gox Borsası'nda Bitcoin fiyatlarında (ABD doları cinsinden) gerçekleşen oynaklığı ve hızlı fiyat artışlarını analiz etmişlerdir. Çalışmada 17.06.2010-18.02.2014 aralığında 1307 günlük verilerden yararlanılarak, Phillips-Shi-Yu (PSY) metodolojisi kullanılmıştır. Yapılan araştırma neticesinde kısa süreli fiyat balonlarının yanı sıra, uzun süreli üç fiyat balonu tespit edilmiştir. Tespit edilen bu fiyat balonlarının, Mt. Gox borsasının da çöküşünü hazırlayan sebeplerden biri olduğu ifade edilmiştir (Cheung, 2015: 2348-2358).

Dyhrberg (2015) çalışmasında, Bitcoin'in fiyat değişikliklerine karşı bir hedge (riskten korunma) enstrümanı olup olmadığını incelemek için, Bitcoin Fiyat Endeksi (BPI), USD/EUR, USD/GBP döviz kurlarını ve Financial Times Borsa Endeksi (FTSE) değişkenlerini kullanmıştır. Çalışmada 19.02.2010-22.05.2015 yılları arasında 1769 günlük veri ile GARCH yöntemi kullanılmıştır. Analiz neticesinde, Bitcoin'in piyasa riskine karşı önlem alınması amacıyla altına benzer özellikler sergilediği, FTSE endeksi'ndeki hisse senetlerine ve kısa dönemde dolara karşı bir hedge enstrümanı olarak kullanılabileceği tespit edilmiştir (Dyhrberg, 2015: 139-144).

Dyhrberg (2016) çalışmasında, GARCH modelini kullanarak Bitcoin, altın ve dolar arasındaki benzerlikleri araştırmayı amaçlamıştır. Değişken olarak, 19.06.2010-22.05.2015 dönemi arasında günlük verilerden oluşan Bitcoin fiyatları, külçe altın USD/troy ons oranı (Cash Gold), CMX altın vadeli 100 ons ABD Doları (Gold Future), USD/EUR ve USD/GBP döviz kurları ve FTSE Endeksi verileri ele alınmıştır. Çalışma sonucunda, Bitcoin'in altın ve dolarla birçok yönden benzerlik gösterdiği ortaya çıkmıştır. Yani, Bitcoin ile altın ve doların benzer korunma (hedge etme) kabiliyetlerine sahip oldukları ve simetrik olarak iyi ve kötü haberlere benzer tepkiler verdikleri vurgulanmıştır. (Dyhrberg, 2016: 85-92).

Ciaian vd. (2016a), Bitcoin'in fiyat oluşumuna etki eden ekonomileri konu alan bir çalışma yürütmüşlerdir. Bitcoin fiyatı, Bitcoin arzı, günlük Bitcoin işlemleri, günlük Bitcoin adresleri, Bitcoin dolaşım hızı, USD/EUR kuru, Dow Jones endeksi, Wikipedia adreslerinin sayısı, Petrol fiyatı, yeni haberler, yeni üyeler değişkenlerinden yararlanılmıştır. Bu amaçla, Bitcoin fiyatıyla arz-talep temelleri küresel makro finansal göstergeler ve Bitcoin'in yatırımcılar açısından çekiciliği arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Çalışmada, 01.2009-06.2015 dönemi günlük verileri ile VAR, VEC ve ARDL yöntemlerini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, yatırımcılar ve

kullanıcılar için arz-talebin ve Bitcoin yatırımı çekiciliğinin Bitcoin fiyatında önemli ve güçlü bir etkisi olduğu, fakat bu etkinin zaman içinde farklılaştığı belirlenmiştir. Ayrıca küresel makro finansal gelişmelerin uzun vadede Bitcoin fiyatını etkilemediği, ancak yatırımcıların spekülasyon davranışlarının kısa ve uzun vadede Bitcoin fiyatını etkilediği sonucu ortaya çıkmıştır (Ciaian vd. 2016a: 1799-1815).

Li ve Wang (2017) çalışmalarında, teknolojik ve ekonomik faktörlerle Bitcoin'in USD cinsinden fiyatının belirlenebilirliği araştırılmıştır. Bitcoin fiyat hareketlerini Mt. Gox Borsasının kapanmasından önceki ve sonrasındaki dönemi ayırarak, 07.2010-07.2013 ve 01.17.2013-31.12.2014 aralığında günlük verilerle incelemişlerdir. Analizdeki teknolojik faktörleri toplumsal bilinirlik, madencilik zorluğu ve madencilik teknolojisi oluşturmaktadır. Ekonomik faktörler para arzı, büyüme, Enflasyon ve faiz oranı, Bitcoin ekonomisi Bitcoin arzı, işlem hacmi; piyasa aktivitesini ticaret hacmi ve fiyat dalgalanması temsil etmektedir. ARDL modeli kullanılan Çalışmada elde edilen sonuçlarda, kısa dönemde USD cinsinden Bitcoin fiyatlarının ekonomik temellerden etkilendiği, Bitcoin fiyatının belirlenmesinde madencilik teknolojisinin ve toplumsal bilinirliğin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Bitcoin değerinin uzun vadede ekonomik temellere daha duyarlı olduğu ve parasal araçlara benzerlik gösterdiği vurgulanmıştır. Mt. Gox borsası kapandıktan sonraki dönemde Bitcoin USD fiyatlarının ekonomik faktörlere daha çok duyarlıyken, teknolojik faktörlere daha az duyarlı olduğu tespit edilmiştir (Li ve Wang, 2017: 49-60).

Cermak (2017) çalışmasında, Bitcoin'in fiat para birimlerine uygulanabilir bir alternatif para birimi olup olmadığı, ve döviz kuru, faiz, borsa endeksi ve altın ile olan ilişkisi incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda; Bitcoin Fiyat Endeksi (BPI), JPY/USD, CNY/USD, EUR/USD döviz kurları, Altın Ons (USD) fiyatı, Shanghai Stock Index, S&P 500, Euro Stock 50, NIKKEI 225 borsa endeksleri, ABD, Çin, Almanya ve Japonya'nın 3 aylık bankalar arası faiz oranları ile 10 yıllık devlet tahvili faizleri yüzde değişkenleri kullanmıştır. Çalışmada, 18.08.2010-17.03.2017 dönemi günlük verileriyle GARCH yöntemi kullanılmıştır. BPI bir önceki dönem fiyatının bir sonraki dönem fiyatını açıkladığı tespit edilememiştir. ABD, AB ve Çin'in makroekonomik göstergelerinin bir sonraki günlük Bitcoin dalgalanma tahminine uyduğu, yani bu ülkelerin makroekonomik değişkenlerinin Bitcoin oynaklığının tahmin edilmesinde

önemli bir rol oynadığı vurgulanmıştır. Ancak Japonya'nın makroekonomik değişkenleri ile bu durumun gözlemlenemediği tespit edilmiştir. Öte yandan Çin halkının CNY tutmanın riskli olduğu durumlarda, Bitcoin'e yöneldiği, bu durumda Bitcoin işlem hacmini artırdığını, dolayısıyla Bitcoin oynaklığının düştüğü belirtilmiştir. Altın fiyatının, Bitcoin fiyat oynaklığını tahmin etme gücünün zayıf olduğu vurgulanmıştır (Cermak, 2017: 1-49).

Eswara (2017) çalışmasında, küresel ekonomilerde olduğu gibi Hindistan'da da fiat para birimlerinin dijital paralara geçişini ele almış ve Bitcoin'in döviz kurları ile olan ilişkisini incelemiştir. Çalışmada, BTC/INR (Hint Rupisi), BTC/USD, BTC/CNY, BTC/GBP kurlarını 04.04.2017-21.07.2017 aralığında günlük verilerle GARCH yöntemini kullanmıştır. Analiz sonuçları, BTC/INR fiyatının BTC/USD fiyatından pozitif etkilendiği sonucu ortaya çıkmıştır. BTC/INR fiyatının, BTC/GBP ve BTC/CNY fiyatlarından negatif etkilendiğini ve BTC/USD kuruna oranla aralarında daha az korelasyon olduğunu belirtmiştir (Eswara, 2017: 187-195).

Atik vd. (2015) çalışmalarında, Bitcoin ile çapraz döviz kurları arasındaki ilişkiyi 06.2009-02.2015 dönemi aralığında günlük verilerden hareketle Johansen Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik testleri ile analiz etmişlerdir. Bu ilişkiyi incelemek için çapraz döviz kurları olarak EUR, GBP, JPY, CAD, AUD ve CHF'yi kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, Bitcoin ile JPY'nin birbirlerini gecikmeli olarak etkilediği ve JPY'den Bitcoin'e tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığı tespit edilmiştir.

Koçoğlu vd. (2016) çalışmalarında, Bitcoin'in USD, EUR, JPY, GBP ve CNY döviz kurları ile işlem gördüğü 8 farklı borsanın(Bitfinex (USD), Bitstamp (USD), Mt. Gox (USD), Btce (USD), Okoin (CNY), Kraken (EUR), Anx (JPY) ve Coinfloor (GBP)) likiditesini, etkinliğini ve oynaklığını analiz etmişlerdir. Araştırmada 02.06.2014-02.06.2015 dönemi günlük verileri ile Johansen Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik testleri uygulanmıştır. Araştırma sonucuna göre, Bitstamp (USD), Btce (USD) ve Bitfinex (USD) Bitcoin borsaları birbirleriyle eşbütünleşik ilişki gösterirken, Okcoin (CNY) borsasının ise bu üç borsa ile eşbütünleşik olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca söz konusu Bitcoin borsalarının kendi aralarında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Koçoğlu vd. 2016: 77-97).

Dirican ve Canöz (2017) çalışmalarında, Bitcoin'in yatırımcı kararları üzerinde bir etkisi olup olmadığını amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda ülkemizde Bitcoin fiyatı ile borsa endeksleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmada, Bitcoin fiyatı ile S&P 500, NASDAQ 100, CHINA 50, FTSE 100, NIKKEI 225, DOW 30 ve BIST 100 borsa endekslerini kullanarak, 24.05.2013-05.11.2017 dönemi haftalık veriler ile ARDL yöntemini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, Bitcoin fiyatları ile Çin ve ABD borsa endeksleri arasında eşbütünleşme ilişkisi görülürken, İngiltere, Japonya ve Türkiye borsa endeksleriyle benzer bir ilişki ortaya çıkmamıştır. Çalışmada, Bitcoin fiyatlarının Çin ve ABD borsalarındaki yatırımcıların uzun dönemdeki yatırım kararlarını etkileyebildiği vurgulanmıştır. (Dirican ve Canöz, 2017: 123-138).

Bitcoin'in ana akım ve geleneksel varlıklar karşısında nasıl bir gelişim gösterdiğini, Johansen Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik testini kullanarak açıklamaya çalışan Öztürk vd. (2018), çalışmalarında NASDAQ, NIKKEI 225, S&P 500, Bloomberg Emtia Endeksi (BEE), Petrol (Crude Oil), Altın ve 10 yıllık ABD hazine bono faizi değişkenlerini kullanmışlardır. Çalışma, 01.2013-01.2017 dönemi arasındaki aylık verileri kapsamaktadır. Analiz sonucunda, Bitcoin ve altın fiyatları arasında uzun dönemli bir ilişki gözlemlenirken diğer değişkenlerle Bitcoin arasında bir ilişki gözlemlenmemiştir (Öztürk vd. 2018: 217-232).

İçellioğlu ve Öztürk (2018) çalışmalarında, Bitcoin ile döviz kurları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bitcoin fiyatı ile USD, EUR, GBP, JPN ve CNY döviz kurlarını 29.04.2013-22.09.2017 aralığında günlük frekanstaki toplam 1105 gözlem ile Johansen Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik testlerini uygulamışlardır. Analiz sonucunda döviz kurları ile Bitcoin fiyatı arasında nedensellik ilişkisinin varlığı tespit edilememiş ve Bitcoin ile döviz kurları arasında kısa ve uzun dönemde eşbütünleşme ilişkisi bulunamamıştır (İçellioğlu ve Öztürk, 2018: 51-70).

Güleç vd. (2018) çalışmalarında, Bitcoin'in döviz kuru, borsa endeksi, emtia piyasası ve faiz oranı ile olan ilişkisi ele alınmıştır. Bu amaç doğrultusunda, Bitcoin TL fiyatı, USD/TRY döviz kuru, BIST 100 borsa endeksi, Altın fiyatı (Cumhuriyet altın) ve 1 ay vadeli TL mevduat faizini 03.2012-05.2018 dönemi aylık frekansta Johansen Eşbütünleşme, Granger Nedensellik ve VAR modeline bağlı etki-tepki ve varyans ayrıştırma testlerini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre, uzun dönemde Bitcoin fiyatları ile faiz oranı arasındaki tepkime hızının arttığını

ve Bitcoin'in faizin nedeni olduğu vurgulanmıştır. Etki tepki fonksiyonları gözlemlendiğinde sırasıyla, altın, USD/TRY döviz kuru ve faiz oranının tüm dönemlerde diğer değişkenler üzerinde etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bitcoin'e en büyük tepkinin faiz değişkeninden geldiği ve varyans ayrıştırma bulgularında Bitcoin'in faizi açıklama yüzdesinin oldukça yüksek olduğu vurgulanmıştır (Güleç vd. 2018: 18-37).

Aydın ve Ağan (2018) çalışmalarında, Bitcoin'in döviz kurları üzerindeki etkisini analiz edebilmek amacıyla; EUR, USD, CAD, JPY, GBP, ve CNY çapraz kurlarını kullanmışlardır. Günlük frekanstaki veriler 29.04.2013-29.06.2018 tarihleri arasında seçilmiş ve toplam 1299 gözlem incelemeye dahil edilmiştir. Çalışmada, Bitcoin ile çapraz döviz kurları arasındaki asimetric nedensellik ilişkisi Hatemi-J yöntemiyle incelenmiştir. İnceleme sonucuna göre Bitcoin ile JPY, CNY, CAD ve USD arasında tek yönlü şokların etkisi gözlemlenirken, EUR ve GBP arasında tek veya çift yönlü bir nedensellik ilişkisi gözlemlenmemiştir (Aydın ve Ağan, 2018; 797-816).

Ulusal ve uluslararası yazında Bitcoin ile ilgili çeşitli ampirik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda genellikle Bitcoin fiyat oluşumları altında yatan çeşitli etmenler ve Bitcoin'in diğer ekonomik değişkenler ile arasındaki ilişkisi incelenmiştir. Yukarıda yer verilen ampirik çalışmalar değerlendirildiğinde, genel anlamda çalışmalara konu edilen ekonomik değişkenlerin; faiz, döviz kuru, enflasyon, çeşitli borsa endeksleri, altın ve petrol gibi emtialar olduğu görülmektedir. Bitcoin ile ilgili yapılan tanımlayıcı çalışmalar ise Bitcoin'in bilinirliği, işlem hacmi, arz-talep ilişkisi, popüleritesi, oynaklığı, hakkındaki spekülasyonlar, avantaj ve dezavantajları üzerine yoğunlaşmıştır.

4.2. AMPİRİK YÖNTEM

Ekonomik göstergeler ile Bitcoin arasındaki ilişkinin incelenmesini amaçlayan bu çalışmada ampirik yöntem olarak VAR analizine dayalı Granger nedensellik testi, etki-tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırması kullanılmıştır. Bu bağlamda öncelikle çalışmada kullanılan değişkenlerin bütünleşme (durağanlık) derecelerini belirlemek için ADF ve KPSS birim kök testleri uygulanmıştır. Birim kök testlerinin ardından

değişkenler arasındaki karşılıklı ilişkiler Granger nedensellik testi ve VAR yöntemine dayalı etki-tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırması ile analiz edilmiştir.

4.2.1. Durağanlık Analizi

Zaman serileri kullanılarak gerçekleştirilen analizlerde, öncelikli olarak modelde kullanılan değişkenlerin durağan olup olmadığının test edilmesi gerekmektedir. Bir zaman serisinin, ortalaması ile varyansı zaman içinde değişmiyor ve iki dönem arasındaki ortak varyansı bu ortak varyansın hesaplandığı döneme değil de yalnızca iki dönem arasındaki uzaklığa bağlı ise durağan olduğu ifade edilmektedir(Gujarati, 1999:718-720).

Zaman serisi analizlerinde durağan olmayan değişkenlerin kullanılması sahte regresyon sorununa yol açabilmektedir. Sahte regresyon söz konusu iken yüksek R^2 ve anlamlı t istatistiklerinin varlığına rağmen parametre tahminleri anlamsız olmaktadır (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2010: 311). Böyle bir durumda R^2 değeri ve t istatistikleri yanıltıcı olup, bu değerlere bakılarak modelin yorumlanması hatalı sonuçlara neden olabilmektedir. Bu nedenle öncelikle serilerin durağan olup olmadıklarının yani birim kök içerip içermediklerinin tespit edilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada değişkenlerin durağanlık derecelerinin belirlenmesinde Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) ve Kwiatkowski Phillips Schmidt Shin (KPSS) birim kök testleri uygulanmıştır. ADF testinde H_0 hipotezinde, serinin durağan olmadığı şeklindedir ve hesaplanan test istatistiğinin MacKinnon kritik değerinden mutlak değer olarak büyük olması durumunda, H_0 hipotezi reddedilerek serinin durağan olduğu $I(0)$ ifade edilmektedir. KPSS testinde ise ADF testinin aksine H_0 hipotezi serinin durağan olduğu şeklindedir. KPSS testinde, hipotezin testi için Lagrange Multiplier (LM) test istatistiği kullanılmaktadır (Yavuz, 2004: 241). LM test istatistiğinin değeri kritik değerden büyük olması durumunda temel hipotez reddedilerek serinin durağan olmadığı belirlenmektedir. Bir zaman serisi düzeyde durağan ise yani birim kök içermiyorsa $I(0)$ olduğu sonucuna ulaşılır. Eğer bir zaman serisi düzeyde durağan değilse ancak birinci farkı alındığında durağan hale geliyorsa birinci dereceden bütünleşik olarak adlandırılır ve $I(1)$ olarak gösterilir (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2010: 3010-312).

4.2.2. Granger Nedensellik Testi

Nedensellik testi, iki değişken arasında bir neden sonuç ilişkisinin olup olmadığı, eğer varsa nedensellik ilişkisinin yönünü sınamak amacıyla kullanılmaktadır. Analizlerde değişkenler arasındaki ilişkinin tespit edilmesinde en sık kullanılan yöntem, Granger (1969) tarafından geliştirilen Granger nedensellik testidir. (Granger, 1969: 426-435). Granger (1969) nedenselliği; “Y’nin öngörüsü, X’in geçmiş değerleri kullanıldığı ve X’in geçmiş değerleri kullanılmadığı duruma göre daha başarılı ise X, Y’nin Granger nedenidir” şeklinde tanımlamıştır (Düzgün, 2008: 196).

Nedensellik analizi iki değişken için aşağıdaki gibi modellenmektedir.

$$Y_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^m \gamma_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^m \beta_i X_{t-i} + v_t \quad (1)$$

$$X_t = \varphi_0 + \sum_{i=1}^m \varphi_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^m \delta_i Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

(1) nolu denklemde, m gecikme uzunluğunu göstermektedir. Granger nedensellik testi, (1) ve (2) nolu denklemlerde, bağımsız değişkenin gecikmeli değerlerin katsayılarının, belirli bir anlamlılık düzeyinde, grup halinde sıfıra eşit olup olmadığı test edilerek yapılmaktadır. (1) nolu denklemdeki β_i katsayıları belirli bir anlamlılık düzeyinde sıfırdan farklı bulunması durumunda X’in Y’nin nedeni olduğunu, benzer şekilde (2) nolu denklemdeki δ_i katsayılarının belirli bir anlamlılık düzeyinde topluca sıfırdan farklı olması durumunda ise Y’nin X’in nedeni olduğunu göstermektedir. (Granger, 1969).

Burada test edilen hipotez (1) nolu denklem için;

$H_0 : \beta_i = 0$ (X’ten Y’ye nedensellik yoktur)

$H_1 : \beta_i \neq 0$ (X’ten Y’ye nedensellik vardır)

şeklindedir. Granger nedensellik testinde katsayıların topluca anlamlılığı F testi ile sınanmaktadır.

Hesaplanan F değeri kritik değerden küçük ise H_0 hipotezi kabul edilir; hesaplanan F değeri kritik değerden büyük ise H_0 hipotezi reddedilir. Granger nedensellik testinde; tek yönlü nedensellik, çift yönlü nedensellik ve iki değişken arasında nedensellik ilişkisi olmaması şeklinde üç olası durum söz konusudur (Yılmaz, 2005: 67-68).

4.2.3. VAR Analizi

Makroekonomik modellerde kullanılan değişkenlerin dışsal olup olmadığının kesin olarak bilinmediği durumlarda VAR modelleri kullanılmaktadır. Sims (1980) tarafından geliştirilen VAR modeli, seçilen bütün değişkenleri birlikte ele alarak bir sistem bütünlüğü içerisinde incelemektedir. Modelde kullanılan değişkenler arasında kesin bir biçimde içsel ve dışsal değişken ayırımı söz konusu değildir. Sims, modeldeki içsel dışsal ayırımını eleştirmekte ve bu ayırımın suni olduğunu belirtmektedir. Y ve X serileri ele alınacak olursa, VAR modeli aşağıdaki gibi tanımlanır (Özgen ve Güloğlu, 2004: 95-96):

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^p b_{1i} Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p b_{2i} X_{t-i} + v_{1t} \quad (1)$$

$$X_t = c + \sum_{i=1}^p d_{1i} Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p d_{2i} X_{t-i} + v_{2t} \quad (2)$$

(1) ve (2) nolu denklemlerde yer alan p gecikme uzunluğunu v_{1t} ve v_{2t} ise hata terimini ifade etmektedir. VAR modelinde hataların kendi gecikmeli değerleriyle ilişkisiz olması varsayımı, modele herhangi bir kısıt getirmemektedir. Çünkü değişkenlerin gecikme uzunluğunun artırılmasıyla otokorelasyon sorununun üstesinden gelinebilmektedir. Y'nin gecikmeli değerleri X değişkenini ve X'in gecikmeli değerleri ise Y değişkenini etkilemektedir. Modelin sağ tarafında, sadece içsel değişkenlerin gecikmeli değerleri yer aldığı için, eşanlılık sorunuyla

karşılaşılmamaktadır. Bu durumda, modeldeki her bir denklem klâsik en küçük kareler yöntemiyle öngörülebilmektedir.

VAR Modeli'nin tahmin edilmesi ile elde edilen parametreleri yorumlamak yerine, sistemin tahmini ile elde edilen artıkların analizine geçilerek, geleceğe ilişkin yorumlar yapılabilmektedir. Etki - tepki (Impulse-Response) analizi ve modelin öngörü hata varyansını ölçen varyans ayrıştırması (Variance Decomposition), artıkların analizinde kullanılan tekniklerdir (Lütkepohl, 2005: 41).

4.2.3.1. Etki-Tepki Analizi

Etki-tepki Analizi, VAR modeli hatalarının birinin bugünkü değerinde meydana gelen bir birimlik artışın, herhangi bir değişkenin bugünkü ve gelecek değerlerine ilişkin tepkilerini göstermektedir. Tahmin edilen bu etki-tepkiler, tepkilerin şoklara karşı değişiminin kalıcılığı hakkında da bilgi vermektedir. Modeldeki serilerde meydana gelen şoklarda 1 birimlik değişim karşısında diğer serilerin verdiği tepkiler grafikler yardımıyla ortaya koyulmaktadır (Tarı, 2010: 465-468).

4.2.3.2. Varyans Ayrıştırması Analizi

Varyans ayrıştırması, veri bir dönemde sistemdeki değişkenlerin hata teriminde meydana gelen bir şok nedeniyle hedef değişkeninin hatasındaki yüzde değişimler ortaya konmaktadır (Stock ve Watson, 2001: 106). Varyans ayrıştırması, VAR Modeli'nde incelenen değişkenlerin her birinin varyansında meydana gelen değişimin yüzde kaçının kendi gecikmeleriyle, yüzde kaçının ise diğer değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir (Tarı, 2006: 452-453)

4.3. VERİ SETİ

Çalışmada Bitcoin ile aralarında ilişkinin araştırıldığı ekonomik göstergeler, konu ile ilgili ampirik literatürde en çok kullanılan değişkenler olan faiz oranı, döviz kuru, borsa endeksi ve emtia fiyatları olarak belirlenmiştir.

Bu bağlamda faiz oranını temsil etmek üzere; WLIBOR (bir haftalık ABD doları cinsinden bankalar arası fonlama faizi), WLIBOREU (Euro cinsinden bir haftalık bankalar arası fonlama faizi), MLIBOREU (Euro cinsinden bir aylık bankalar arası fonlama faizi) ve T10U (10 yıllık ABD tahvil faizi) olmak üzere 4 değişken kullanılmıştır. Döviz kuru olarak; EUR/USD (Euro para biriminin ABD doları karşısındaki değeri), GBP/USD (İngiliz Sterlini'nin ABD doları karşısındaki değeri), CAD/USD (Kanada dolarının ABD doları karşısındaki değeri), JPY/USD (Japonya Yeni'nin ABD doları karşısındaki değeri) ve CNY/USD (Çin Yuan'ın ABD doları karşısındaki değeri) olmak üzere 5 değişken analize dahil edilmiştir. Borsa endeksini temsilen DOW JONES 30 (ABD Endüstri Ortalaması endeksi), NIKKEI 225 (Tokyo borsasının en fazla işlem hacmine sahip 225 hisse senedi ortalaması), FTES 100 (Londra borsasında en büyük 100 Şirketin hisse senedi ortalaması), S&P 500 (Amerika'da faaliyet gösteren değeri en yüksek 500 şirketin hisse senedi ortalaması) olmak üzere 4 değişken ve son olarak emtiaları temsilen GOLD (Londra saatine göre 10:30 ABD doları cinsinden ons fiyatı), BRENT (varil başına ABD doları cinsinden ham petrol fiyatı) ve WTI (varil başına ABD doları cinsinden ham petrol fiyatı) olmak üzere 3 değişken analize dahil edilmiştir.

Çalışmada kullanılan değişkenlerden; WLIBOR, WLIBOREU, MLIBOREU, BRENT, WTI, S&P500, NIKKEI225, GOLD verileri FED veri tabanından (fred.stlouisfed.org); EUR/USD, GBP/USD, CAD/USD, JPY/USD ve CNY/USD verileri TCMB (evds2.tcmb.gov.tr)'den; FTSE100 Investing (investing.com)'den; Bitcoin ve DOW30 verileri ise Yahoo Finance (finance.yahoo.com)'den elde edilmiştir. Analizde kullanılan WLIBOREU ve MLIBOREU serileri negatif değerler içerdiği için doğal logaritmaları alınamamış ancak diğer tüm seriler doğal logaritmaları alınarak analize dahil edilmişlerdir. Analizde kullanılan veriler 16.07.2010-16.05.2019 dönemi günlük verileri olup, toplam 2305 gözlemden oluşmaktadır. Ampirik analizlerin gerçekleştirilmesinde Eviews 9 paket programı kullanılmıştır. Çalışmanın dönem aralığının belirlenmesinde, Bitcoin verilerine ait ulaşılabilir en eski tarih olan 16.07.2010 tarihi dikkate alınmıştır.

4.4. AMPİRİK BULGULAR

4.4.1. Birim Kök Testi Sonuçları

Bu çalışmada değişkenlerin durağanlık derecelerinin belirlenmesinde Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) ve Kwiatkowski Phillips Schmidt Shin (KPSS) birim kök testleri uygulanmıştır. ADF testinde H_0 hipotezinde, serinin durağan olmadığı şeklindedir ve hesaplanan test istatistiğinin Mac Kinnon kritik değerinden mutlak değer olarak büyük olması durumunda, H_0 hipotezi reddedilerek serinin durağan olduğu $I(0)$ ifade edilmektedir. KPSS testinde ise ADF testinin aksine H_0 hipotezi serinin durağan olduğu şeklindedir. KPSS testinde, hipotezin testi için Lagrange Multiplier (LM) test istatistiği kullanılmaktadır (Yavuz, 2004: 241). LM test istatistiğinin değeri kritik değerden büyük olması durumunda temel hipotez reddedilerek serinin durağan olmadığı belirlenmektedir.

Tablo 7: ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	ADF (Düzy)		ADF (Birinci Fark)		Karar
	Sabit	Sabit ve Trend	Sabit	Sabit ve Trend	
LBTC	-2.684397(5)	-2.714920 (6)	-18.63977(5)	-21.27764(4)	I(I)
LT10U	-2.553116(0)	-2.581570(0)	-19.40513(6)	-19.41181(6)	I(I)
LWLIBOR	1.043512(7)	-1.748120(7)	-14.95956(6)	-15.23125(6)	I(I)
MLIBORU	-0.890375(7)	-1.516826(7)	-11.29689(6)	-11.29555(6)	I(I)
WLIBORU	-0.978557 (9)	-1.867529(9)	-17.67421(8)	-17.67081(8)	I(I)
LDOW30	-0.931935(5)	-3.404396(5)	-23.97577(4)	-23.97202(4)	I(I)
LFTSE100	-2.398588(9)	-3.291861(9)	-18.82249(9)	-24.10160(9)	I(I)
LNIKKEI25	-1.787877(18)	-3.085572(18)	-15.29842(22)	-15.31285(22)	I(I)
LSP500	-1.140813(5)	-3.281182(5)	-23.91599(4)	-23.91648(4)	I(I)
LCAD	-0.700740(7)	-2.366476(7)	-18.00621(6)	-18.00592(6)	I(I)
LCNY	-1.640112(24)	-2.467392(24)	-14.72131(23)	-14.78859(23)	I(I)
LEUR	-1.352012(14)	-2.280810(14)	-18.41546(13)	-18.41228(13)	I(I)
LGBP	-0.920550(6)	-2.522615(6)	-19.84397(5)	-19.85305(5)	I(I)
LJPY	-1.109945(14)	-1.427884(14)	-17.30756(13)	-17.30732(13)	I(I)
LBRENT	-1.296569(6)	-1.736226(6)	-24.31398(5)	-24.30856(5)	I(I)
LGOLD	-1.857612(0)	-2.668858(0)	-48.16077(0)	-48.15740(0)	I(I)
LWTI	-1.423007(4)	-1.882034(4)	-28.81350(3)	-28.80716(3)	I(I)
Kritik Değer (% 5)	-2,862597	-3.411764	-2.862597	-3.411763	

L: değişkenlerin doğal logaritmalarını temsil etmektedir. Parantez içindeki değerler, otokorelasyon sorununu gideren AIC yöntemine göre belirlenen uygun gecikme uzunluklarını göstermektedir.

Tablo 7’de yer alan ADF test sonuçları incelendiğinde tüm değişkenler için hesaplanan test istatistiğinin % 5 anlamlılık düzeyinde Mac Kinnon kritik değerinden küçük olduğu, yani tüm değişkenlerin düzeyde birim kök içerdiği görülmektedir. Değişkenlerin 1. farkları için ADF testi tekrarlandığında, tüm değişkenlerin durağan olduğu tespit edildiğinden, çalışmada kullanılan tüm değişkenlerin ADF test sonuçlarına göre I (I) olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 8: KPSS Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	KPSS (Düzye)		KPSS (Birinci Fark)		Karar
	Sabit	Sabit ve Trend	Sabit	Sabit ve Trend	
LBTC	5.039424(39)	0.671195(39)	0.379329(9)	0.081668(8)	I(I)
LT10U	0.451123(39)	0.432133(39)	0.077295(16)	0.045546(16)	I(I)
LWLIBOR	4.159598(39)	1.399026(39)	0.996049(25)	0.104227(24)	I(I)
MLIBORU	4.616903(39)	0.477645(39)	0.145917(32)	0.143888(32)	I(I)
WLIBORU	4.693660(39)	0.462380(39)	0.087334(2)	0.084080(2)	I(I)
LDOW30	5.616343(39)	0.278136(39)	0.025306(15)	0.023262(15)	I(I)
LFTSE100	4.273200(39)	0.215899(38)	0.130197(509)	0.094430(508)	I(I)
LNIKKEI25	5.152810(39)	0.562498(36)	0.121874(553)	0.113229(554)	I(I)
LSP500	5.658922(39)	0.450864(39)	0.058828(18)	0.024107(18)	I(I)
LCAD	5.223105(39)	0.605666(39)	0.088125(6)	0.085271(6)	I(I)
LCNY	2.013621(38)	0.915615(38)	0.285241(521)	0.106105(532)	I(I)
LEUR	3.853538(39)	0.442706(39)	0.065835(188)	0.064716(188)	I(I)
LGBP	4.338404(39)	0.678248(39)	0.107456(7)	0.050619(8)	I(I)
LJPY	4.340078(39)	0.933015(39)	0.109390(96)	0.091843(96)	I(I)
LBRENT	3.375705(39)	0.630195(39)	0.129300(24)	0.129652(24)	I(I)
LGOLD	2.710933(39)	0.567271(39)	0.121171(10)	0.110213(10)	I(I)
LWTI	3.361880(39)	0.556027(39)	0.089608(18)	0.089706(18)	I(I)
Kritik Değer (% 5)	0.463000	0.146000	0.463000	0.146000	

L: değişkenlerin doğal logaritmalarını temsil etmektedir. Parantez içindeki değerler, otokorelasyon sorununu gideren Newey-West yöntemine göre belirlenen uygun gecikme uzunluklarını göstermektedir.

KPSS birim kök testi sonuçlarına göre tüm değişkenler düzeyde birim kök içerirken birinci farkları alındığında durağan olmaktadır. Birim kök testi sonuçlarına göre hem ADF hem de KPSS test sonuçları birbirini desteklemekte ve tüm değişkenlerin birinci farklarında durağan [I(I)] olduğu görülmektedir.

4.4.2. Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Granger nedensellik testinde değişkenlerin durağanlık koşulu sağlandıktan sonra, ilk olarak VAR modeli için uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi gerekmektedir. Gecikme uzunluğunun tespiti için Akaike (AIC), Son Tahmin Hatası (FPE), Hannan Quinn (HQ) ve Schwarz (SC) bilgi kriterlerinden yararlanılmış ve bilgi kriterlerini en küçük yapan gecikme uzunluğu modelin gecikme uzunluğu olarak belirlenmiştir. Bitcoin ile seçilen ekonomik değişkenler arasındaki Granger nedensellik testi sonuçları Tablo 9’da yer almaktadır.

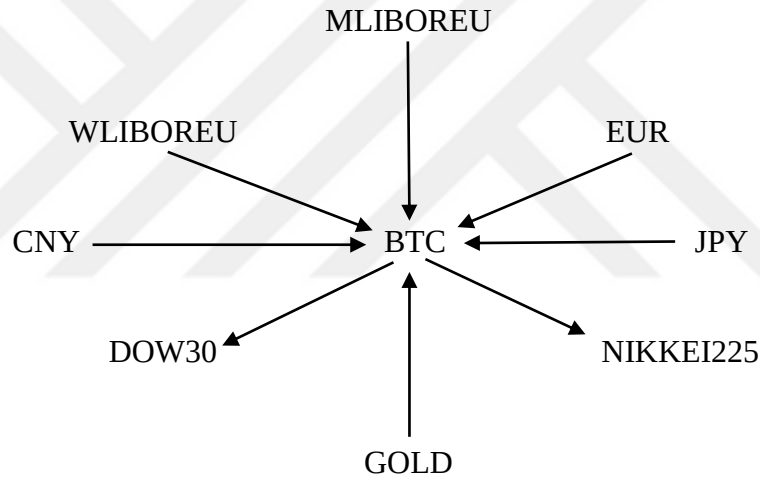
Tablo 9: Granger Nedensellik Testi Sonuçlar

Değişkenler	Uygun Gecikme Uzunluğu	Ki-kare İst.	p-değeri	Karar
DLT10U → DLBTC	5	2.701493	0.7459	H ₀ : Reddedilemez
DLBTC → DLT10U	5	3.565775	0.6135	H ₀ : Reddedilemez
DLWLIBOR → DLBTC	7	9.014410	0.2516	H ₀ : Reddedilemez
DLBTC → DLWLIBOR	7	10.69579	0.1525	H ₀ : Reddedilemez
DMLIBOREU → DLBTC	6	13.11367	0.0413**	H ₀ : Red
DLBTC → DMLIBOREU	6	2.206237	0.8998	H ₀ : Reddedilemez
DWLIBOREU → DLBTC	10	35.68721	0.0001*	H ₀ : Red
DLBTC → DWLIBOREU	10	7.511189	0.6765	H ₀ : Reddedilemez
DLDOW30 → DLBTC	5	2.969082	0.7048	H ₀ : Reddedilemez
DLBTC → DLDOW30	5	9.516001	0.0902***	H ₀ : Red
DLFTSE100 → DLBTC	10	2.018154	0.9962	H ₀ : Reddedilemez
DLBTC → DLFTSE100	10	4.902513	0.8976	H ₀ : Reddedilemez
DLNIKKEI225 → DLBTC	16	5.891097	0.9892	H ₀ : Reddedilemez
DLBTC → DLNIKKEI225	16	24.83316	0.0728***	H ₀ : Red
DLSP500 → DLBTC	5	0.473266	0.9931	H ₀ : Reddedilemez
DLBTC → DLSP500	5	4.233834	0.5163	H ₀ : Reddedilemez
DLCAD → DLBTC	4	4.496277	0.3430	H ₀ : Reddedilemez
DLBTC → DLCAD	4	1.508848	0.8251	H ₀ : Reddedilemez
DLCNY → DLBTC	21	49.62347	0.0004*	H ₀ : Red
DLBTC → DLCNY	21	3.887522	1.0000	H ₀ : Reddedilemez
DLEUR → DLBTC	14	37.13299	0.0007*	H ₀ : Red
DLBTC → DLEUR	14	5.134503	0.9839	H ₀ : Reddedilemez
DLGBP → DLBTC	5	1.674387	0.8921	H ₀ : Reddedilemez
DLBTC → DLGBP	5	1.490448	0.9142	H ₀ : Reddedilemez
DLJPY → DLBTC	13	48.36893	0.0000*	H ₀ : Red
DLBTC → DLJPY	13	3.595864	0.9948	H ₀ : Reddedilemez
DLBRENT → DLBTC	4	0.520168	0.9715	H ₀ : Reddedilemez
DLBTC → DLBRENT	4	1.759933	0.7798	H ₀ : Reddedilemez
DLGOLD → DLBTC	4	10.27170	0.0361**	H ₀ : Red
DLBTC → DLGOLD	4	5.019042	0.2853	H ₀ : Reddedilemez
DLWTI → DLBTC	4	2.552807	0.6352	H ₀ : Reddedilemez
DLBTC → DLWTI	4	1.277052	0.8653	H ₀ : Reddedilemez

* % 1, ** % 5 ve *** %10 anlamlılık düzeyine göre nedenselliğin varlığını göstermektedir

Tablo 9’da elde edilen Granger nedensellik sonuçlarına göre; BTC ile MLIBOREU, WLIBOREU, DOW30, NIKKEI225, CNY, EUR, JPY ve GOLD değişkenleri arasında nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Nedensellik ilişkilerinin yönüne bakıldığında; GOLD, MLIBOREU, EUR, CNY ve JPY’nin BTC’nin nedeni olduğu, yani bu değişkenlerden BTC’ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir. BTC’nin ise DOW30 ve NIKKEI225’in nedeni olduğu, yani BTC’den bu değişkenlere doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir. Değişkenler arasında tespit edilen nedenselliğin yönüne ilişkin sonuçlar Şekil 14’te özetlenmiştir.

Şekil 14: Granger Nedensellik Testine Göre Nedenselliğin Yönü



Şekil 14’te görüldüğü gibi BTC’den DOW30 ve NIKKEI225’e doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi söz konusu iken, diğer değişkenlerden de BTC’ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi söz konusudur.

WLIBOREU ve MLIBOREU faiz oranlarından BTC değişkenine doğru bulunan nedensellik ilişkilendirilebilir. Bu sonuç, gelişmiş ülkelerin çoğunda negatif faizlerin uygulanması ile ilişkilendirilmektedir. Avrupa’da birçok ülkede vatandaşlar reel negatif faiz uygulamasından korunmak için servetlerini bankalarda değerlendirmek yerine, Bitcoin gibi alternatif yatırım araçlarına yönlendirebilmektedirler. Bu durum, Bitcoin’e olan talebin artmasına ve Bitcoin fiyatlarının olumlu etkilemesine yol açabilmektedir.

Çalışmada, EUR/USD, JPY/USD ve CNY/USD döviz kurlarından Bitcoin'e doğru bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bunun sebeplerinden birisi, kripto para ticaretinde en çok kullanılan resmi para birimlerinin USD, EUR, JPY ve CNY olduğu ve bu döviz kurlarının Bitcoin'i etkilediği ifade edilmektedir. Bitcoincharts verilerine göre, 10.10.2017 tarihinde son 30 günlük Bitcoin işlem hacmi incelendiğinde; % 46'sının JPY, % 31'nin USD, %10'nun EUR ve % 7'sinin CNY'den oluştuğu tespit edilmiştir.

Hisse senedi fiyatlarında yaşanabilecek bir düşüş, yatırımcıların sahip oldukları finansal varlıkları satmasına neden olabilir. Finansal varlıkların satılması ise yerel para biriminin değer kaybetmesine yol açabilecektir. Ancak yatırımcıların hisse senedi yerine Bitcoin'e yatırım yapmaya karar vermeleri durumunda, Bitcoine olan talep artacak ve böylece Bitcoin fiyatlarının yükselebileceği düşünülmektedir. Nedensellik testinden elden edilen sonuca göre Bitcoin'den DOW JONES 30 endeksine doğru bir ilişki bulunmuştur. Özellikle DOW JONES 30 endeksinin ABD ekonomisinin en çok takip edilen göstergelerinden birisi olması, DOW JONES 30'un değerinde meydana gelen birkaç günlük değişimlerin, Bitcoin talebinde de önemli bir olayın varlığını işaret ettiği ifade edilmektedir. Bunun nedeni ise yatırımcıların yatırım kararlarını alırken Bitcoin fiyatlarını da göz önünde bulundurmalarıdır. Bu nedenle, DOW JONES 30 ve Bitcoin arasında bir nedensellik ilişkisinin varlığından söz edilebilmektedir.

Ayrıca Bitcoin'den NIKKEI 225 değişkenine doğru da bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Japonyadaki bireysel yatırımcıların büyük bir çoğunluğu hisse senetleri ya da devlet tahvilleri gibi geleneksel yatırım araçlarını kullanmaktadırlar. Son dönemlerde bu geleneksel yatırım araçlarının yerini Bitcoin almış gibi görünmektedir. Japonya'daki Bitcoin borsalarına ait verileri derleyen jpbitcoin verilerine göre Nisan 2017'de 1.2 milyon Bitcoin el değiştirmiş, bu Bitcoin'lerin toplam değeri 1.45 milyar doları bulmuştur. Kasım 2017 yılına gelindiğinde ise ticarete konu olan toplam Bitcoin sayısı 4.51 milyona ve bu Bitcoin'lerin değeri 35.4 milyar dolara ulaşmıştır (jpbitcoin.com, 2017). Bu durum, Bitcoin ile Japonya'nın en önemli ekonomik göstergelerinden biri olan NIKKEI 225 endeksi arasında bir ilişkinin varlığı olarak görülebilmektedir. Nitekim çalışmada elde edilen sonuçlar bu durumu desteklemektedir.

4.4.3. VAR Analizi Sonuçları

4.4.3. VAR Analizi Sonuçları

ve modelde otokorelasyon sorununun olup olmadığı araştırılmıştır. Tepki fonksiyonu ve varyans ayrıştırması analizi sonuçlarına yer verilmiştir.

4.4.3.1. Bitcoin ve Faiz Değişkenlerine İlişkin VAR Analizi Sonuçları

Tablo 10: VAR Modeli İçin Uygun Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi (DLBTC, DLT10U, DLWLIBOR, DMLIBOREU, DWLIBOREU)

Gecikme	FPE	AIC	SC	HQ
0	1.25e-18	-27.03074	-27.01821	-27.02617
1	7.56e-19	-27.53685	-27.46167	-27.50943
2	7.02e-19	-27.61083	-27.47301*	-27.56057
3	6.80e-19	-27.64230	-27.44183	-27.56919
4	6.72e-19	-27.65486	-27.39175	-27.55891
5	6.48e-19	-27.69102	-27.36526	-27.57222*
6	6.38e-19	-27.70644	-27.31803	-27.56480
7	6.40e-19	-27.70372	-27.25267	-27.53924
8	6.37e-19	-27.70739	-27.19369	-27.52006
9	6.36e-19*	-27.70971*	-27.13337	-27.49953
10	6.39e-19	-27.70558	-27.06659	-27.47255
11	6.42e-19	-27.69998	-26.99835	-27.44411
12	6.45e-19	-27.69584	-26.93156	-27.41712

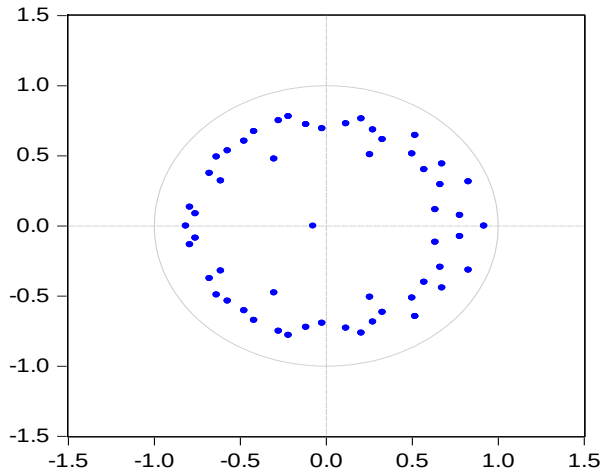
Tablo 10'a göre; FPE ve AIC'ye göre uygun gecikme uzunluğu 9 iken, SC bilgi kriterine göre 2 ve HQ bilgi kriterine göre ise 5'dir. Uygun gecikme uzunluğu 9 olarak alındığında modelin hata terimlerinde değişen varyans ve otokorelasyon sorunları ile karşılaşmıştır. Değişen varyans için White testi uygulanmıştır. White testi sonuçlarına göre ki-kare (Chi-sq) istatistiği 31215.68 (p-değeri: 0.0000) olarak elde edilmiş ve hata terimleri arasında değişen varyans yoktur sıfır hipotezi % 5 önem düzeyinde reddilmiştir. Otokorelasyonun tespiti için LM testi uygulanmış ve otokorelasyon sorununu ortadan kaldıran gecikme uzunluğu 8 olarak belirlenmiştir.

Tablo 11: LM Otokorelasyon Testi Sonuçları (DLBTC, DLT10U, DLWLIBOR, DMLIBOREU, DWLIBOREU)

Gecikme	LM-Stat	Olasılık
1	39.14009	0.0357
2	41.65437	0.0196
3	59.21150	0.0001
4	40.57908	0.0254
5	81.73989	0.0000
6	47.17980	0.0047
7	35.32774	0.0824
8	20.89681	0.6983
9	43.98004	0.0109
10	47.31360	0.0045

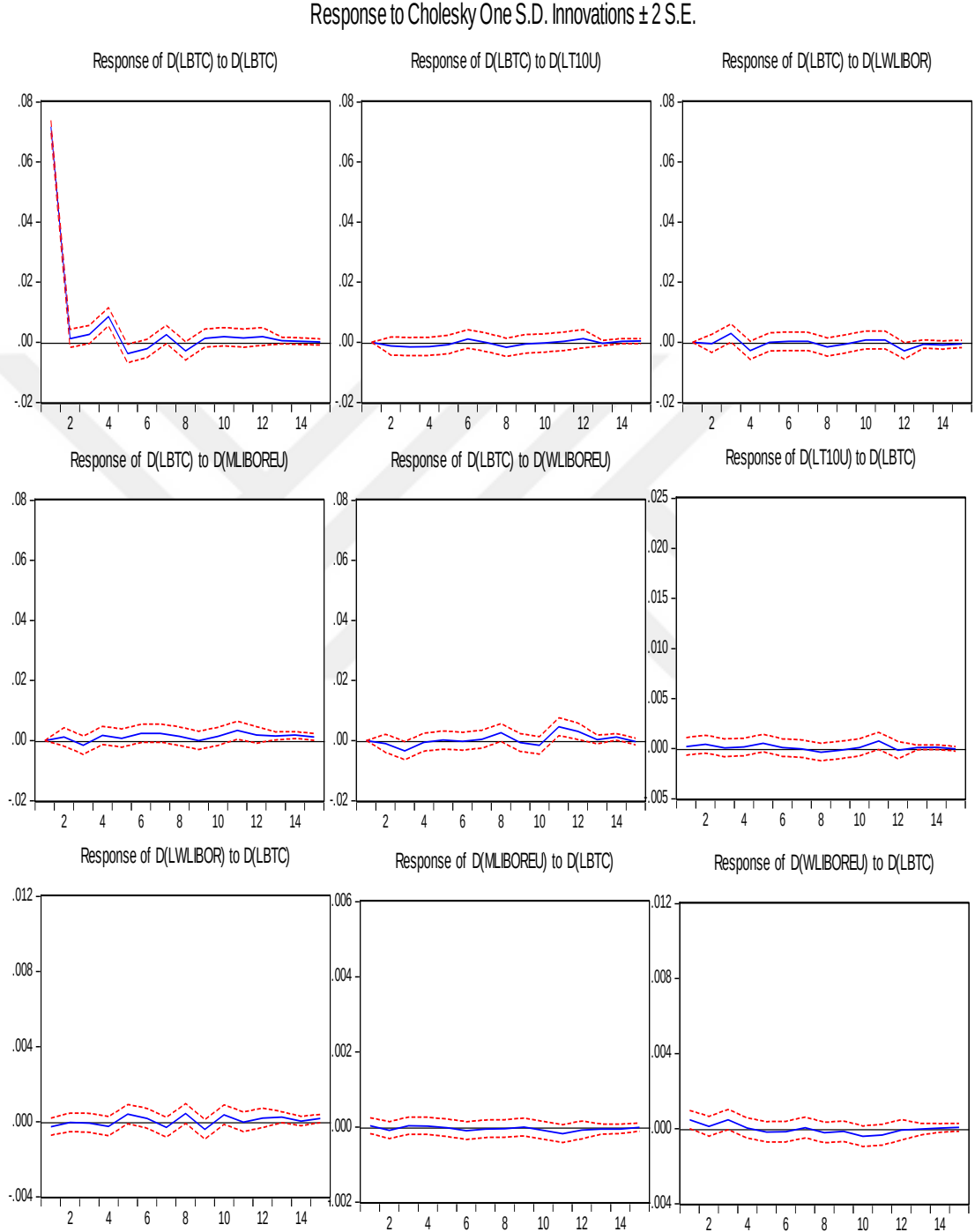
Tablo 11’de görüldüğü gibi 8. gecikmede LM istatistiğinin olasılık değeri ($p = 0.6983$) 0.05’ten büyük olduğu için otokorelasyon yoktur temel hipotezi reddedilememiştir. Böylece BTC ile faiz değişkenleri arasındaki ilişkinin araştırılacağı VAR modelinin uygun gecikme uzunluğu 8 olarak belirlenmiştir.

Şekil 15: VAR Modelinin İstikrar Koşulu (DLBTC, DLT10U, DLWLIBOR, DMLIBOREU, DWLIBOREU)



Şekil 15’e göre otoregresif karakteristik polinomunun ters kökleri birim çember içerisinde dağılmaktadır. AR karakteristik polinomunun ters köklerinin hiçbirinin birim çember dışında yer almaması, kurulan VAR modelinin istikrarlı bir yapıda olduğunu göstermektedir. VAR (8) modelinin gerekli koşulları sağladığı tespit edildikten sonra etki-tepki fonksiyonu ve varyans ayrıştırması analizleri uygulanmıştır.

Şekil 16: Etki-tepki Analizi Sonuçları (DLBTC, DLT10U, DLWLİBOR, DMLİBOREU, DWLİBOREU)



Etki-tepki fonksiyonu grafiklerinde yatay eksen tepkinin dönem olarak süresini, dikey eksen ise tepkinin boyutunu ifade etmektedir. Grafiklerdeki sürekli çizgiler modelin hata terimlerindeki bir standart hatalık şoka karşı, bağımlı değişkenin

tepkisini, kesikli çizgiler ise ± 2 standart hata için güven aralıklarını belirtmektedir. Sıfır çizgisi (.00) üstündeki kısım etkinin pozitifliğini, altındaki kısım ise etkinin negatifliğini ifade etmektedir.

Şekil 16’da Bitcoin değişkenine verilen bir standart sapmalık şokun kendisine ve faiz değişkenlerine etkisi ile faiz değişkenlerine verilen bir standart sapmalık şokun Bitcoin’e olan etkisi görülmektedir. Bitcoin’e verilen bir standart sapmalık şok kendisini üç dönem pozitif etkilerken, iki dönem ise negatif etkilemektedir. Bitcoin’e verilen bir standart sapmalık şok faiz değişkenleri üzerinde bir etki yaratmamaktadır. ABD doları cinsinden haftalık libor faizine (DLWLIBOR) verilen bir şok Bitcoin üzerinde 2. dönemde pozitif, 4. ve 12. dönemde ise negatif bir etki yaratmaktadır. Euro cinsinden aylık libor faizine (DMLIBOREU) verilen bir standart sapmalık şok Bitcoin üzerinde 11. dönemde pozitif bir etki yaratmaktadır. Euro cinsinden haftalık libor faizine (DWLIBOREU) verilen bir standart sapmalık şok Bitcoin üzerinde 3. dönemde negatif, 8. ve 11. dönemde ise pozitif bir etki yaratmaktadır. 10 yıllık ABD tahvil faizi (DLT10U) değişkenine verilen bir standar sapmalık şok ise Bitcoin üzerinde anlamlı bir etki yaratmamaktadır. Bitcoin yatırım aracı olarak değerlendirildiğinde, faiz oranlarında meydana gelen bir düşüş, faiz getirisi elde etmeyi bekleyen yatırımcıların beklenen getirisinde bir düşüşe yol açtığından yatırımcılar daha yüksek getiriye sahip Bitcoin’e yönelebilmektedir. Bunun sonucunda Bitcoin talebinde ve buna bağlı olarak fiyatında artışlar meydana gelebilmektedir.

Etki-tepki analizinden sonra varyans ayrıştırma analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 12, Tablo 13, Tablo 14, Tablo 15 ve Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 12: DLBTC Varyans Ayrıştırması Analizi Sonuçları

Dönem	D(LBTC)	D(LT10U)	D(LWLIBOR)	D(MLIBOREU)	D(WLIBOREU)
1	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
5	98.98948	0.101204	0.292363	0.164230	0.452725
10	98.39881	0.174219	0.363604	0.501820	0.561543
15	98.25763	0.174113	0.380406	0.614151	0.573695
20	98.24175	0.174105	0.381186	0.628542	0.574416
25	98.22820	0.174088	0.381530	0.641681	0.574505
30	98.22358	0.174083	0.381662	0.646059	0.574619

Tablo 12’de görüldüğü gibi; Bitcoin’de yaşanan bir şokun 30. dönemin sonunda % 98.22’si yine kendisi tarafından açıklanırken, % 0.17’si DLT10U, % 0.38’i DLWLIBOR, % 0.64’ü DMLIBOREU ve % 0.57’si DWLIBOREU tarafından açıklanmaktadır. Bitcoin üzerindeki etki kendisi dışında en çok DMLIBOREU ve DWLIBOREU faizleri tarafından açıklanmaktadır.

Tablo 13: DLT10U Varyans Ayrıştırması Analizi Sonuçları

Dönem	D(LBTC)	D(LT10U)	D(LWLIBOR)	D(MLIBOREU)	D(WLIBOREU)
1	0.019705	99.98030	0.000000	0.000000	0.000000
5	0.178640	98.46917	0.819468	0.248140	0.284586
10	0.179499	98.44326	0.826360	0.257264	0.293620
15	0.179588	98.43930	0.826488	0.257589	0.297032
20	0.179594	98.43863	0.826495	0.257858	0.297428
25	0.179594	98.43863	0.826495	0.257858	0.297428
30	0.179595	98.43850	0.826496	0.257945	0.297460

Tablo 13’te görüldüğü gibi; T10U’da yaşanan bir şokun, 30. dönemin sonunda % 98.44’ü kendisi tarafından açıklanırken, % 0.18’i BTC, % 0.83’ü WLIBOR, % 0.26’sı MLIBOREU ve % 0.30’u WLIBOREU tarafından açıklanmaktadır.

Tablo 14: DLWLIBOR Varyans Ayrıştırması Analizi Sonuçları

Dönem	D(LBTC)	D(LT10U)	D(LWLIBOR)	D(MLIBOREU)	D(WLIBOREU)
1	0.054636	0.011773	99.93359	0.000000	0.000000
5	0.182869	0.104983	99.17526	0.069435	0.467456
10	0.437580	0.390418	98.20944	0.389436	0.573126
15	0.438772	0.390603	98.19290	0.402472	0.575255
20	0.438790	0.390599	98.18754	0.407672	0.575403
25	0.438790	0.390599	98.18754	0.407672	0.575403
30	0.438786	0.390592	98.18558	0.409610	0.575435

DLWLIBOR’da yaşanan bir şokun 30. dönemin sonunda % 98.18’i kendisi tarafından açıklanırken, % 0.43’ü DLBTC, % 0.40’ı DLT10U, % 0.41’i DMLIBOREU ve % 0.58’i ise DWLIBOREU tarafından açıklanmaktadır. DLWLIBOR üzerindeki etki kendisi dışında en çok DWLIBOREU ve DLBTC tarafından açıklanmaktadır.

Tablo 15: DMLIBOREU Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları

Dönem	D(LBTC)	D(LT10U)	D(LWLIBOR)	D(MLIBOREU)	D(WLIBOREU)
1	0.001490	0.014586	0.020375	99.96355	0.000000
5	0.042763	0.414336	0.061306	98.20086	1.280736
10	0.078907	0.464706	0.238344	96.91408	2.303959
15	0.082376	0.465305	0.298141	96.81818	2.335999
20	0.082020	0.461708	0.325558	96.80598	2.324739
25	0.082135	0.460464	0.334867	96.79262	2.329918
30	0.082111	0.460049	0.338288	96.78928	2.330267

Tablo 15’te görüldüğü gibi; DMLIBOREU’da yaşanan bir şokun 30. dönemin sonunda % 96.79 kendisi tarafından açıklanırken, % 0.08’i DLBTC, % 0.46’sı DLT10U, % 0.34’ü DLWLIBOR ve % 2.33’ü ise DWLIBOREU değişkeni tarafından açıklanmaktadır.

Tablo 16: DWLIBOREU Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları

Dönem	D(LBTC)	D(LT10U)	D(LWLIBOR)	D(MLIBOREU)	D(WLIBOREU)
1	0.123884	0.034346	0.002064	38.18831	61.65139
5	0.225711	0.094009	0.024525	40.14099	59.51477
10	0.253137	0.193126	0.146973	38.63538	60.77138
15	0.262105	0.200561	0.154986	38.77608	60.60627
20	0.261986	0.200780	0.159728	38.88834	60.48916
25	0.262136	0.200789	0.161420	38.90913	60.46652
30	0.262097	0.200808	0.162062	38.91828	60.45675

DWLIBOREU’de yaşanan bir şokun 30. dönemin sonunda % 60.46’sı kendisi tarafından açıklanırken, % 0.26’i DLBTC, % 0.20’si DLT10U, % 0.16’sı DLWLIBOR ve % 38.92’si ise DMLIBOREU tarafından açıklanmaktadır. DWLIBOREU üzerindeki etki 30. dönem sonunda kendisi dışında en çok DMLIBOREU ve DLBTC değişkenleri tarafından açıklanmaktadır.

4.4.3.2. Bitcoin ve Borsa Endekslerine İlişkin VAR Analizi Sonuçları

Tablo 17: VAR Modeli İçin Uygun Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi (DLBTC, DLDOW30, DLFTSE100, DLNIKKEI225, DLSP500)

Gecikme	FPE	AIC	SC	HQ
0	1.03e-15	-20.31506	-20.30254	-20.31049
1	7.76e-16	-20.60300	-20.52790	-20.57561
2	6.64e-16	-20.75925	-20.62158	-20.70905
3	5.87e-16	-20.88131	-20.68106*	-20.80829
4	5.68e-16	-20.91469	-20.65186	-20.81885
5	5.29e-16	-20.98641	-20.66101	-20.86775
6	5.19e-16	-21.00567	-20.61768	-20.86419
7	5.05e-16	-21.03340	-20.58284	-20.86910*
8	4.99e-16	-21.04457	-20.53143	-20.85745
9	4.96e-16	-21.04997	-20.47425	-20.84003
10	4.96e-16*	-21.05003*	-20.41173	-20.81727
11	4.98e-16	-21.04575	-20.34487	-20.79017
12	5.01e-16	-21.04012	-20.27666	-20.76172

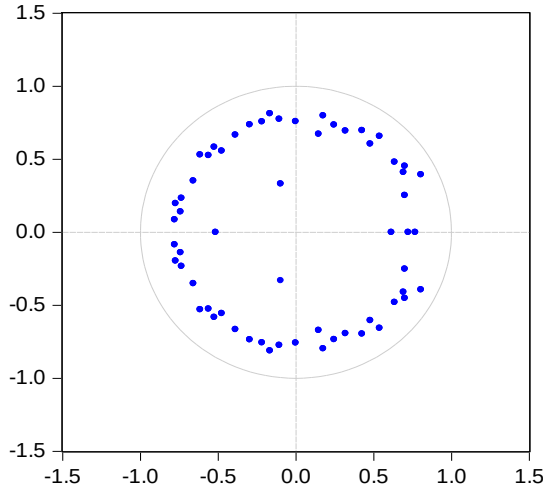
Tablo 17’de görüldüğü gibi; FPE ve AIC’ye göre uygun gecikme uzunluğu 10 iken, SC bilgi kriterine göre 3 ve HQ bilgi kriterine göre ise 7’dir. Uygun gecikme uzunluğu 10 olarak alındığında modelin hata terimlerinde değişen varyans ve otokorelasyon sorunları ile karşılaşmıştır. Değişen varyans için White testi sonuçları göre ki-kare (Chi-sq) test istatistiği 31921.37 (p-değeri: 0.0000) olarak elde edilmiş ve hata terimleri arasında değişen varyans yoktur sıfır hipotezi % 5 önem düzeyinde reddilmiştir. Otokorelasyon tespiti için LM testi yapılmış ve otokorelasyonu ortadan kaldıran gecikme uzunluğu 8 olarak belirlenmiştir. Otokorelasyon testi sonuçları ise Tablo 18’de yer almaktadır.

Tablo 18: LM Otokorelasyon Testi Sonuçları (DLBTC, DLDOW30, DLFTSE100, DLNIKKEI225, DLSP500)

Gecikme	LM-Stat	Olasılık
1	35.83557	0.0741
2	53.59155	0.0008
3	66.24858	0.0000
4	65.55237	0.0000
5	72.50017	0.0000
6	69.34259	0.0000
7	88.82332	0.0000
8	83.18346	0.0000
9	99.06998	0.0000
10	65.81636	0.0000
11	84.35140	0.0000
12	28.04002	0.3060

Tablo 18’de görüldüğü gibi 12. gecikmede LM test istatistiğinin olasılık değeri ($p = 0.3060$) 0.05’ten büyük olduğu için otokorelasyon yoktur temel hipotezi reddedilememiştir. Böylece BTC ile borsa endeksleri arasındaki ilişkinin araştırılacağı VAR modeli için uygun gecikme uzunluğu 12 olarak belirlenmiştir.

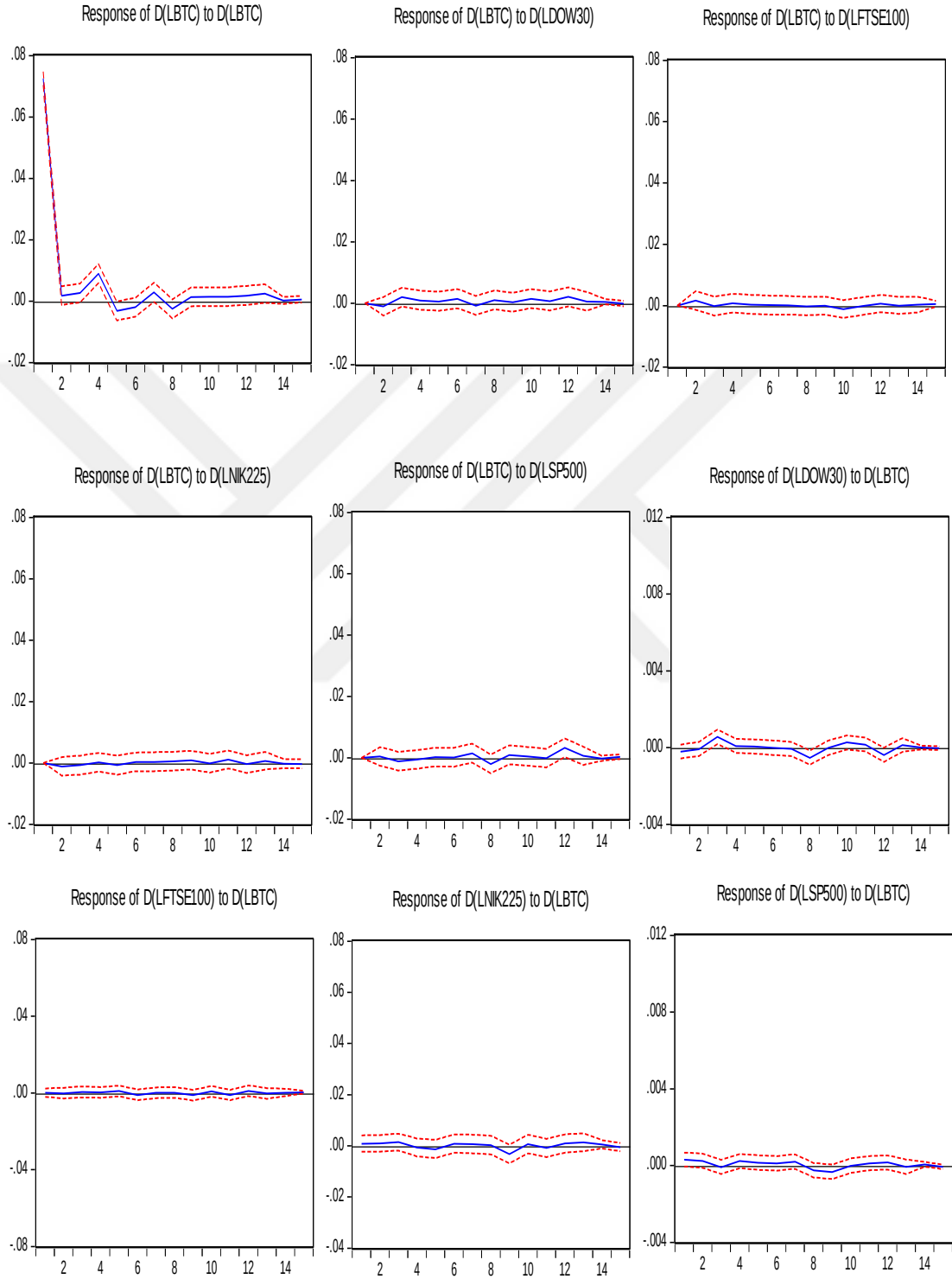
Şekil 17: VAR Modeli İstikrar Koşulu (DLBTC, DLDOW30, DLFTSE100, DLNIKKEI225, DLSP500)



Şekil 17’ye göre otoregresif karakteristik polinomunun ters kökleri birim çember içerisinde dağılmaktadır. AR karakteristik polinomunun ters köklerinin hiçbirinin birim çember dışında yer almaması, kurulan VAR modelinin istikrarlı bir yapıda olduğunu göstermektedir. Bundan sonraki aşamada VAR (12) modeli için etki-tepki ve varyans ayrıştırması analizleri uygulanmıştır.

Şekil 18: Etki-tepki Analizi Sonuçları (DLBTC, DLDOW30, DLFTSE100, DLNIKKEI225, DLSP500)

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Bitcoin'e verilen bir standart sapmalık şok kendisini 5. ve 8. dönemlerde negatif etkilemekte, 4. ve 7. dönemlerde ise pozitif etkilemektedir. Bitcoin'e verilen bir standart sapmalık şok DOW JONES 30 endeksini 3. dönemde pozitif, 8. ve 12. dönemde negatif bir etki yaratırken; NIKKEI 225 endeksi üzerinde 9. dönemde ve SP500 endeksi üzerinde de 9. dönemde negatif bir etki yaratmaktadır. Borsa endekslerine verilen bir standart sapmalık şoka bakıldığında, sadece S&P500 endeksi Bitcoin üzerinde 12. dönemde pozitif bir etki yaratmaktadır.

Bitcoin'in portföy çeşitlendirmesinde kullanılan bir yatırım aracına dönüştüğü, bu nedenle hedging yeteneğine sahip olduğu belirtilmektedir. Hisse senetlerinde yaşanabilecek bir fiyat düşüşü karşısında, yatırımcılar olası kayıplarını minimize etmek amacıyla portföylerinde Bitcoin de bulundurabilmektedirler. Nitekim etki-tepki analizinde de Bitcoin'de yaşanan negatif bir şok DOW JONES 30 endeksini pozitif etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca Bitcoin'de yaşanan pozitif bir şok ise S&P 500 endeksini negatif olarak etkilerken. S&P 500 endeksinde yaşanan negatif bir şok ise Bitcoin fiyatını pozitif olarak etkilemektedir. Japonya'da bireysel yatırımcıların geleneksel yatırım araçlarından ziyade alternatif yatırım araçları olan kripto paralara yöneldiği, özellikle Bitcoin'e ilgi duydukları belirtilmektedir. Bireysel yatırımcıların Bitcoin'i tercih etmesi ve Bitcoin'e yönelik spekülasyon haberlerin yapılması NIKKEI 225 endeksini olumsuz etkilemektedir. Nitekim etki-tepki analizinde Bitcoin'de yaşanan bir şok NIKKEI 225 endeksini negatif etkilediği tespit edilmiştir.

Etki-tepki analizinden sonra varyans ayrıştırma analizi yapılarak, sonuçlara ilişkin bilgilere Tablo 19, Tablo 20, Tablo 21, Tablo 22 ve Tablo 23'de yer verilmiştir.

Tablo 19: DLBTC Varyans Ayrıştırması Analizi Sonuçları

Dönem	D(LBTC)	D(LDOW30)	D(LFTSE100)	D(LNIKKEI225)	D(LSP500)
1	100.0000	0.000000	0.00000	0.000000	0.000000
5	99.89711	0.021455	0.053173	0.025307	0.002955
10	99.74368	0.108697	0.066642	0.047497	0.033485
15	99.45366	0.304037	0.107022	0.105165	0.377989
20	99.08670	0.310860	0.110573	0.111003	0.380862
25	99.08204	0.312359	0.111030	0.112921	0.381651
30	99.08154	0.312423	0.111230	0.113140	0.381665

DLBTC varyans ayrıştırma sonuçlarına göre, Bitcoin’de yaşanan bir şokun 30. dönemin sonunda % 99.08’i kendisi tarafından açıklanırken, % 0.31’i DLDOW30, % 0.11’i DLFTSE100, % 0.11’i DLNIKKEI225 ve % 0.38’i ise DLSP500 tarafından açıklanmaktadır. Bitcoin üzerindeki etki 30. dönemin sonunda kendisi dışında en çok S&P500 ve DOW30 endeksleri tarafından açıklanmaktadır.

Tablo 20: DLDOW30 Varyans Ayrıştırması Analizi Sonuçları

Dönem	D(LBTC)	D(LDOW30)	D(LFTSE100)	D(LNIKKEI225)	D(LSP500)
1	0.061594	99.93841	0.000000	0.000000	0.000000
5	0.483989	99.24034	0.083307	0.094251	0.098114
10	0.934026	98.30309	0.137096	0.244663	0.381121
15	1.173386	97.91364	0.169979	0.270131	0.472866
20	1.175052	97.89457	0.173413	0.274814	0.482151
25	1.175488	97.89128	0.173882	0.276265	0.483088
30	1.175495	97.89088	0.173937	0.276557	0.483128

Tablo 20’ye bakıldığında, DLDOW30’da yaşanan bir şokun 30. dönemin sonunda % 97.89’u kendisi tarafından açıklanırken, % 1.17’si DLBTC, % 0.17’si DLFTSE100, % 0.28’i DLNIKKEI225 ve % 0.48’i ise DLSP500 endeksi tarafından açıklandığı görülmektedir. DLDOW30 endeksi üzerindeki etki 30. dönemin sonunda en çok BTC ve S&P500 değişkenleri tarafından açıklanmaktadır.

Tablo 21: DLFTSE100 Varyans Ayrıştırması Analizi Sonuçları

Dönem	D(LBTC)	D(LDOW30)	D(LFTSE100)	D(LNIKKEI225)	D(LSP500)
1	0.000251	0.001053	99.99870	0.000000	0.000000
5	0.025082	0.057686	98.81452	0.019579	1.083133
10	0.099731	0.415378	97.92223	0.038273	1.524384
15	0.160081	0.648176	97.41099	0.048886	1.731868
20	0.164279	0.651231	97.39050	0.053454	1.740534
25	0.165352	0.652886	97.38621	0.053737	1.741814
30	0.165453	0.652970	97.38589	0.053849	1.741841

Tablo 21’de görüldüğü gibi; DLFTSE100’de yaşanan bir şokun 30. dönemin sonunda % 97.38’i kendisi tarafından, % 0.16’sı DLBTC, % 0.65’i DLDOW30, % 0.05’i DLNIKKEI225 ve % 1.74’ü ise DLSP500 endeksi tarafından açıklanmaktadır.

Tablo 22: DLNIKKEI225 Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları

Dönem	D(LBTC)	D(LDOW30)	D(LFTSE100)	D(LNIKKEI225)	D(LSP500)
1	0.011390	0.008391	0.000560	99.97966	0.000000
5	0.081274	0.072528	3.084970	95.98248	0.778748
10	0.242674	0.376056	5.822099	92.41329	1.145880
15	0.292035	0.477993	5.796364	92.27952	1.154084
20	0.294173	0.487693	5.809182	92.24871	1.160246
25	0.295697	0.490708	5.812046	92.23226	1.169284
30	0.296012	0.491731	5.811575	92.23085	1.169832

Tablo 22’de yer alan sonuçlara göre; DLNIKKEI225’te yaşanan bir şokun 30. dönemin sonunda % 92.33’ü kendisi tarafından açıklanırken, % 0.30’u DLBTC, % 0.49’u DLDOW30, % 0.05’i DLFTSE100 ve % 1.17’si ise DLSP500 endeksi tarafından açıklanmaktadır.

Tablo 23: DLSP500 Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları

Dönem	D(LBTC)	D(LDOW30)	D(LFTSE100)	D(LNIKKEI225)	D(LSP500)
1	0.123430	0.004928	1.010619	0.019674	98.84135
5	0.296555	0.192927	1.216384	0.274584	98.01955
10	0.567814	2.700442	1.363531	0.339695	95.02852
15	0.624980	3.096491	1.641587	0.517169	94.11977
20	0.641782	3.118247	1.649134	0.524032	94.06681
25	0.642534	3.121197	1.651321	0.528651	94.05630
30	0.642691	3.121308	1.651326	0.531879	94.05280

Tablo 23 incelendiğinde, DLSP500’de yaşanan bir şokun 30. dönemin sonunda % 94.05’i kendisi tarafından açıklanırken, % 0.64’ü DLBTC, % 3.12’si DLDOW30, % 1.65’i DLFTSE100 ve % 0.53’ü ise DLNIKKEI225 endeksi tarafından açıklandığı görülmektedir.

4.4.3.3. Bitcoin ve Döviz Kurlarına İlişkin VAR Analizi Sonuçları

Tablo 24: VAR Modeli İçin Uygun Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi (DLBTC, DLEUR, DLGBP, DLCAD, DLCNY, DLJPY)

Gecikme	FPE	AIC	SC	HQ
0	4.32e-23	-34.46932	-34.45430	-34.46384
1	8.36e-25	-38.41378	-38.30865*	-38.37544
2	8.13e-25	-38.44176	-38.24652	-38.37057
3	7.30e-25	-38.54904	-38.26368	-38.44498*
4	7.39e-25	-38.53672	-38.16125	-38.39981
5	7.03e-25	-38.58740	-38.12181	-38.41762
6	7.14e-25	-38.57225	-38.01656	-38.36962
7	6.99e-25*	-38.59251*	-37.94671	-38.35702
8	7.11e-25	-38.57564	-37.83972	-38.30729
9	7.02e-25	-38.58810	-37.76207	-38.28689
10	7.14e-25	-38.57210	-37.65595	-38.23803
11	7.09e-25	-38.57914	-37.57288	-38.21220
12	7.13e-25	-38.57355	-37.47718	-38.17376

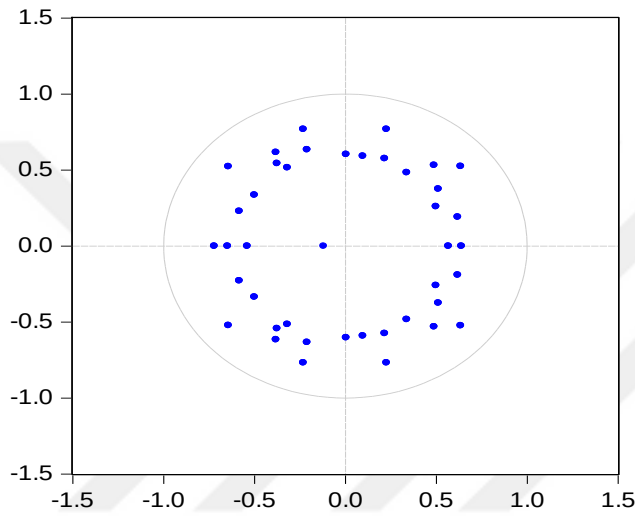
Tablo 24’te görüldüğü gibi; uygun gecikme uzunluğu FPE ve AIC’ye göre 7 iken, SC bilgi kriterine göre 1 ve HQ bilgi kriterine göre ise 3’dür. Uygun gecikme uzunluğu 7 olarak alındığında modelin hata terimlerinde değişen varyans problemi ile karşılaşmıştır. Değişen varyans için White testi sonuçları göre ki-kare (Chi-sq) istatistiği 26609.50 (p-değeri: 0.0000) olarak elde edilmiş ve hata terimleri arasında değişen varyans yoktur sıfır hipotezi % 5 önem düzeyinde reddilmiştir. Modelde otokorelasyon problemi için LM testi uygulanmış ve 7. gecikmede otokorelasyon probleminin ortadan kalktığı tespit edilmiştir.

Tablo 25: LM Otokorelasyon Testi Sonuçları (DLBTC, DLEUR, DLGBP, DLCAD, DLCNY, DLJPY)

Gecikme	LM-Stat	Olasılık
1	36.31258	0.4541
2	97.84188	0.0000
3	49.17168	0.0705
4	128.0469	0.0000
5	71.17754	0.0004
6	167.8136	0.0000
7	39.24406	0.3265
8	174.8310	0.0000

Tablo 25’te görüldüğü gibi 7. gecikmede LM istatistiğinin olasılık değeri ($p=0.3265$) 0.05’ten büyük olduğu için otokorelasyon yoktur temel hipotezi reddedilememiştir. Böylece BTC ile döviz kurları arasındaki ilişkinin araştırılacağı VAR modelinin uygun gecikme uzunluğu 7 olarak testip edilmiştir.

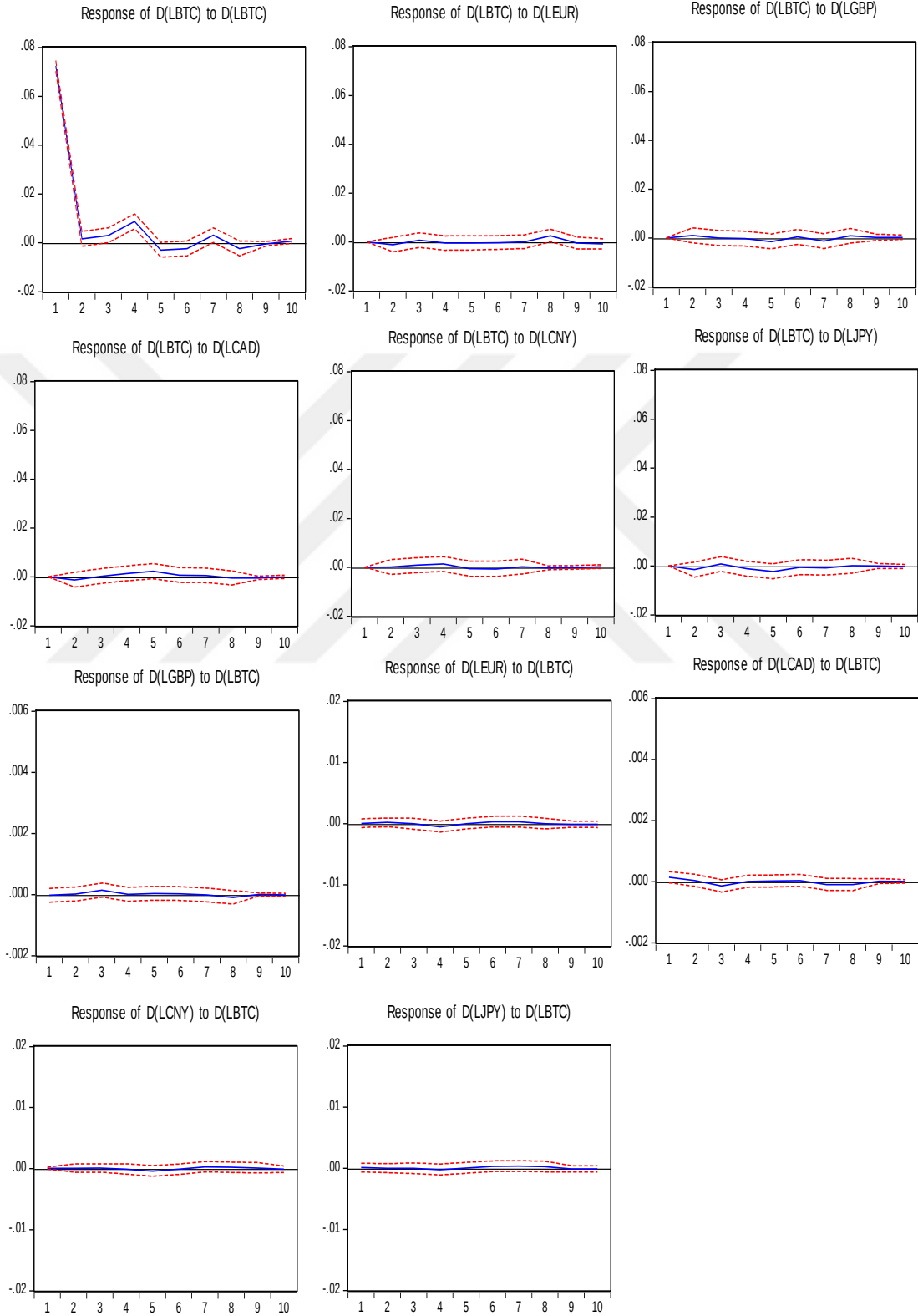
Şekil 19: VAR Modelinin İstikrar Koşulu (DLBTC, DLEUR, DLGBP, DLCAD, DLCNY, DLJPY)



Şekil 19’a göre otoregresif karakteristik polinomunun ters köklerinin hiçbirinin birim çember dışında yer almaması, kurulan VAR modelinin istikrarlı bir yapıda olduğunu göstermektedir. Gerekli koşulları sağlayan VAR (7) modeli için gerekli etki-tepki ve varyans ayrıştırması analizleri uygulanmıştır. Etki-tepki analizi sonuçları Şekil 20’de yer almaktadır.

Şekil 20: Etki-tepki Analizi Sonuçları (DLBTC, DLEUR, DLGBP, DLCAD, DLCNY, DLJPY)

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Şekil 20’de Bitcoin değişkenine verilen bir standart sapmalık şokun kendisine ve döviz kuru değişkenlerine etkisi ile döviz kuru değişkenlerine verilen bir standart sapmalık şokun Bitcoin’e olan etkisi görülmektedir. Bitcoin’e verilen bir standart sapmalık şok kendisini 4. dönemin sonuna kadar ve 7. dönemde pozitif, 6. ve 8. dönemlerde ise negatif olarak etkilemektedir. EUR/USD döviz kuruna verilen bir standart sapmalık şok Bitcoin üzerinde 8. dönemde pozitif bir etki yaratmaktadır. GBP/USD, CNY/USD, CAD/USD ve JPY/USD döviz kurlarında yaşanan bir şokun Bitcoin üzerinde herhangi bir etkisi gözlemlenmemiştir. Doların Euro’ya karşı değer kazanması insanların 1 dolar almak için daha fazla Euro ödemeleri gerektiği anlamına gelmektedir. Dolayısıyla Bitcoin’in birçok yerde kabul görmesi nedeniyle insanlar Euro yerine Bitcoin ile işlem yapmayı tercih etmiş ve böylece Bitcoin’e olan talebin artması sonucu Bitcoin fiyatları da artmış olabilir.

Etki tepki analizinden sonra varyans ayrıştırma analizi yapılarak, sonuçlara ilişkin bilgiler Tablo 26, Tablo 27, Tablo 28, Tablo 29, Tablo 30 ve Tablo 31’de yer almaktadır.

Tablo 26: DLBTC Varyans Ayrıştırması Analizi Sonuçları

Dönem	D(LBTC)	D(LEUR)	D(LGBP)	D(LCAD)	D(LCNY)	D(LJPY)
1	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
5	99.50596	0.040640	0.059722	0.166143	0.055181	0.172352
10	99.26148	0.182961	0.111992	0.188173	0.068068	0.187330
15	99.23948	0.199845	0.114375	0.189638	0.068611	0.188055
20	99.23773	0.201177	0.114453	0.189713	0.068676	0.188246
25	99.23757	0.201262	0.114477	0.189724	0.068685	0.188279
30	99.23754	0.201288	0.114478	0.189725	0.068686	0.188280

Tablo 26’da görüldüğü gibi; Bitcoin’de yaşanan bir şokun 30. dönemin sonunda % 99.24’i kendisi tarafından açıklanırken, % 0.20’si DLEUR, % 0.11’i DLGBP, % 0.19’u DLCAD, % 0.09’u DLCNY ve % 0.19’u ise DLJPY döviz kuru değişkenleri tarafından açıklanmaktadır. DLBTC üzerindeki etkiyi 30. dönemin sonunda kendisi dışında en fazla açıklayan DLEUR ve DLJPY değişkenleridir.

Tablo 27: DLEUR Varyans Ayrıştırması Analizi Sonuçları

Dönem	D(LBTC)	D(EUR)	D(LGBP)	D(LCAD)	D(LCNY)	D(LJPY)
1	0.000454	99.99955	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
5	0.068638	95.67580	1.199631	0.067892	0.974733	2.013305
10	0.115095	94.92354	1.262501	0.358947	1.007999	2.331922
15	0.114359	94.85292	1.289397	0.360086	1.015453	2.367785
20	0.114898	94.84586	1.289666	0.362580	1.016042	2.370956
25	0.114896	94.84513	1.289938	0.362570	1.016210	2.371259
30	0.114903	94.84504	1.289945	0.362590	1.016223	2.371298

Tablo 27’de görüldüğü gibi; EUR’da yaşanan bir şokun 30. dönemin sonunda % 94.85’i kendisi tarafından açıklanırken, % 0.11’si DLBTC, % 1.29’u DLGBP, % 0.19’u DLCAD, % 0.36’sı DLCNY ve % 2.37’si ise DLJPY tarafından açıklanmaktadır.

Tablo 28: DLGBP Varyans Ayrıştırması Analizi Sonuçları

Dönem	D(LBTC)	D(EUR)	D(LGBP)	D(LCAD)	D(LCNY)	D(LJPY)
1	0.002550	2.689854	97.30760	0.000000	0.000000	0.000000
5	0.073183	2.765671	96.71826	0.239758	0.064969	0.138155
10	0.106664	2.940153	95.63509	0.821955	0.104316	0.391826
15	0.107900	2.992008	95.56955	0.831940	0.105717	0.392890
20	0.107923	2.994387	95.56633	0.832228	0.105883	0.393247
25	0.107931	2.995190	95.56541	0.832238	0.105889	0.393344
30	0.107932	2.995233	95.56535	0.832240	0.105891	0.393351

DLGBP’nin varyans ayrıştırması sonuçlarına göre; DLGBP’de yaşanan bir şokun 30. dönemin sonunda % 94.85’i kendisi tarafından açıklanırken, % 0.11’si DLBTC, % 1.29’u DLGBP, % 0.19’u DLCAD, % 0.36’sı DLCNY ve % 2.37’si ise DLJPY değişkeni tarafından açıklanmaktadır.

Tablo 29: CAD Varyans Ayrıştırması Analizi Sonuçları

Dönem	D(LBTC)	D(EUR)	D(LGBP)	D(LCAD)	D(LCNY)	D(LJPY)
1	0.107248	0.048094	0.086307	99.75835	0.000000	0.000000
5	0.190942	0.885065	9.608228	86.91879	0.610621	1.786359
10	0.271790	1.070434	9.808204	86.17734	0.677013	1.995216
15	0.274735	1.086902	9.812749	86.15079	0.677732	1.997088
20	0.274914	1.091041	9.812570	86.14636	0.677821	1.997289
25	0.274917	1.091288	9.812551	86.14610	0.677833	1.997312
30	0.274917	1.091379	9.812544	86.14601	0.677834	1.997319

Tablo 29’da görüldüğü gibi; CAD’da yaşanan bir şokun 30. dönemin sonunda % 94.85’i kendisi tarafından açıklanırken, % 0.27’si DLBTC, % 1.09’u DLEUR, % 9.81’i DLGBP, % 0.68’i DLCNY ve % 1.20’si ise DLJPY değişkeni tarafından açıklanmaktadır.

Tablo 30: DLCNY Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları

Dönem	D(LBTC)	D(LEUR)	D(LGBP)	D(LCAD)	D(LCNY)	D(LJPY)
1	0.034918	0.031635	0.106588	1.968679	97.85818	0.000000
5	0.046166	87.78329	3.507961	0.090757	3.617003	4.954823
10	0.086844	87.25964	3.512836	0.287129	3.669339	5.184208
15	0.090160	87.22408	3.531887	0.286992	3.662341	5.204542
20	0.090755	87.22086	3.531125	0.289384	3.661729	5.206149
25	0.090819	87.22027	3.531289	0.289382	3.661632	5.206605
30	0.090826	87.22032	3.531259	0.289399	3.661575	5.206620

DLCNY’de yaşanan bir şokun 30. dönemin sonunda % 3.66’sı kendisi tarafından açıklanırken, % 0.10’u DLBTC, % 87.22’si DLEUR, % 3.53’ü DLGBP, % 0.29’u DLCAD ve % 5.21’i ise DLJPY değişkeni tarafından açıklanmaktadır.

Tablo 31: DLJPY Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları

Dönem	D(LBTC)	D(LEUR)	D(LGBP)	D(LCAD)	D(LCNY)	D(LJPY)
1	0.003431	73.74362	3.932486	0.023533	0.012416	22.28451
5	0.014586	79.15837	3.827942	0.130402	0.650879	16.21782
10	0.077026	78.74916	3.841155	0.279567	0.711934	16.34116
15	0.076787	78.83798	3.843413	0.279432	0.722331	16.24006
20	0.077370	78.83446	3.843373	0.281605	0.723056	16.24014
25	0.077367	78.83554	3.843383	0.281603	0.723272	16.23883
30	0.077375	78.83551	3.843383	0.281623	0.723288	16.23882

Tablo 31’deki sonuçlara göre; DLJPY’de yaşanan bir şokun 30. dönemin sonunda % 16.24’ü kendisi tarafından açıklanırken, % 0.08’i DLBTC, % 78.84’ü DLEUR, % 3.84’ü DLGBP, % 0.28’i DLCAD ve % 0.72’si ise DLCNY değişkeni tarafından açıklanmaktadır.

4.4.3.4. Bitcoin ve Emtialara İlişkin VAR Analizi Sonuçları

Tablo 32: VAR Modeli İçin Uygun Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi (DLBTC, DLGOLD, DLBRENT, DLWTI)

Gecikme	FPE	AIC	SC	HQ
0	4.38e-13	-17.10490	-17.09489	-17.10125
1	4.35e-13	-17.11263	-17.06257	-17.09437
2	3.39e-13	-17.36206	-17.27195*	-17.32920
3	3.34e-13	-17.37632	-17.24616	-17.32886
4	3.18e-13	-17.42673	-17.25652	-17.36466*
5	3.19e-13	-17.42339	-17.21313	-17.34672
6	3.14e-13*	-17.43729*	-17.18698	-17.34601
7	3.16e-13	-17.43307	-17.14271	-17.32719
8	3.16e-13	-17.43091	-17.10050	-17.31042
9	3.19e-13	-17.42342	-17.05295	-17.28832
10	3.19e-13	-17.42145	-17.01093	-17.27175
11	3.20e-13	-17.41790	-16.96734	-17.25360
12	3.23e-13	-17.40913	-16.91852	-17.23023

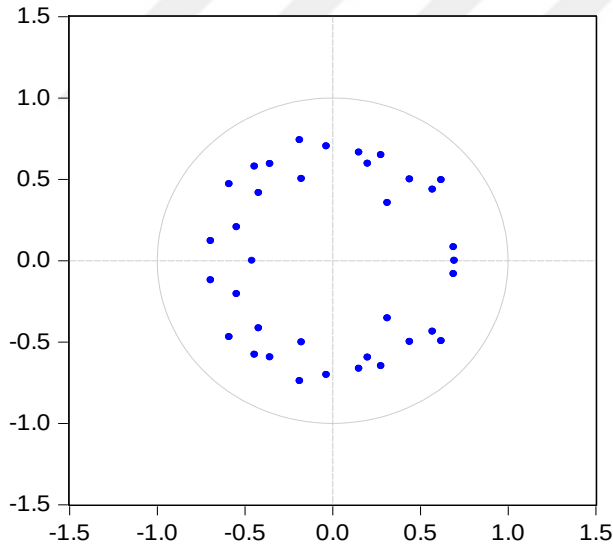
Tablo 32'ye göre; uygun gecikme uzunluğu FPE ve AIC'ye göre 6 iken, SC bilgi kriterine göre 2 ve HQ bilgi kriterine göre ise 4'dür. Uygun gecikme uzunluğu 6 olarak alındığında modelin hata terimlerinde değişen varyans ve otokorelasyon sorunu ile karşılaşmıştır. Değişen varyans için White testi sonuçlarına göre ki-kare (Chi-sq) test istatistiği 26609.50 (p-değeri: 0.0000) olarak bulunmuş ve hata terimleri arasında değişen varyans yoktur sıfır hipotezi % 5 önem düzeyinde reddilmiştir. Otokorelasyon problemini ortadan kaldırmak için LM testi uygulanmış ve otokorelasyonu ortadan kaldıran gecikme uzunluğunun 9 olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 33: LM Otokorelasyon Testi Sonuçları (DLBTC, DLGOLD, DLBRENT, DLWTI)

Gecikme	LM-Stat	Olasılık
1	24.03884	0.0887
2	27.39399	0.0373
3	35.28871	0.0036
4	52.69893	0.0000
5	35.70005	0.0032
6	41.73290	0.0004
7	28.71271	0.0259
8	29.48318	0.0209
9	15.35408	0.4989

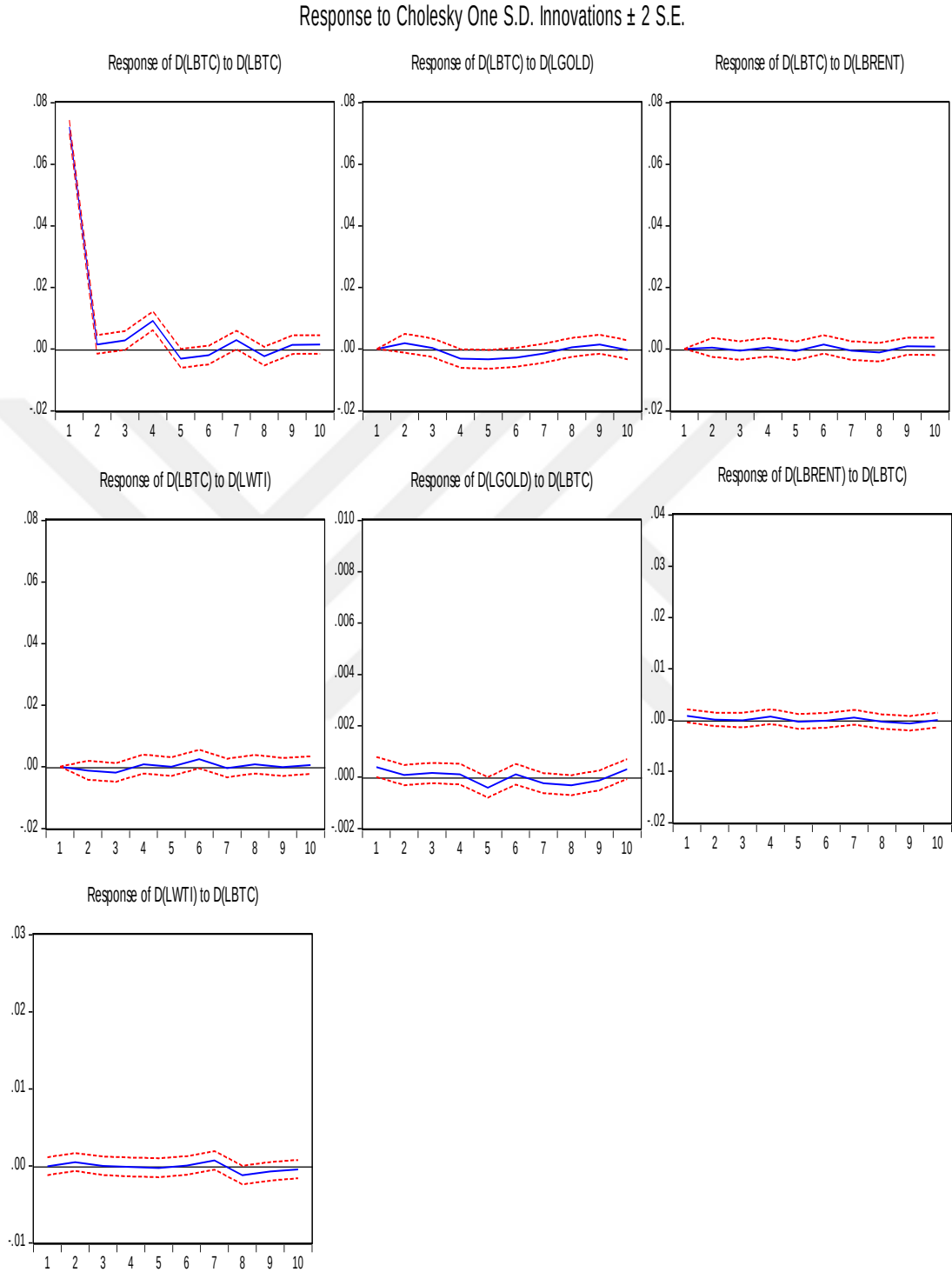
Tablo 33’te görüldüğü gibi 9. gecikmede otokorelasyon sorunu ortadan kalktığından Bitcoin ile emtia değişkenleri arasındaki ilişkinin araştırılacağı VAR modelinin uygun gecikme uzunluğu 9 olarak belirlenmiştir.

Şekil 21: VAR Modelinin İstikrar Koşulu (DLBTC, DLGOLD, DLBRENT, DLWTI)



Şekil 21’e göre otoregresif karakteristik polinomunun ters köklerinin birim çember içerisinde yer alması, kurulan VAR modelinin istikrarlı olduğunu göstermektedir. VAR (9) modelinin gerekli koşulları sağlandığı tespit edildikten sonra ekti tepki ve varyans ayrıştırması analizleri uygulanmıştır.

Şekil 22: Etki-tepki Analizi Sonuçları (DLBTC, DLGOLD, DLBRENT, DLWTI)



Şekil 22'ye göre Bitcoin'e verilen bir standart sapmalılık şok kendisini 4. ve 7. dönemlerde pozitif, 6. ve 8. dönemlerde negatif etkilerken, GOLD üzerinde 5. ve 8.

dönemlerde ve WTI üzerinde ise 8. dönemde negatif bir etki yaratmaktadır. Emtia değişkenlerinden GOLD'a verilen bir standart sapmalılık şok Bitcoin üzerinde 4, 5 ve 8. dönemlerde negatif bir etki yaratırken, WTI'ye verilen bir standart sapmalılık şok ise 6. dönemde Bitcoin üzerinde pozitif bir etki yaratmaktadır. Altının dolar karşısında genellikle negatif korelasyon göstermesi ve yatırımcılar tarafından güvenli liman olarak görülmesi nedeniyle Bitcoin'e göre daha fazla tercih edilebilmektedir. Bu nedenle altına olan talep artışı Bitcoin fiyatını olumsuz etkilemektedir. Ancak risk almak isteyen yatırımcıların tercihlerini Bitcoin'den yana kullanması Bitcoin talebinin artmasına böylece Bitcoin fiyatlarının altın fiyatlarından daha fazla bir artış göstermesine neden olabilmektedir. WTI petrol fiyatının özellikle ABD ekonomisinde enflasyonu temsil ettiği ifade edilmektedir. Bu nedenle bu değişkende yaşanan bir fiyat artışı fiyatlar genel seviyesinin artacağı beklentisi uyandırabilmektedir. Bu nedenle WTI da yaşanan bir şokun Bitcoin'i olumlu etkilediği düşünülmektedir. Nitekim analiz sonuçları da bu durumu desteklemektedir.

Etki tepki analizinden sonra varyans ayrıştırma analizi yapılarak, sonuçlara ilişkin bilgilere Tablo 34, Tablo 35, Tablo 36 ve Tablo 37'de yer verilmiştir.

Tablo 34: DLBTC Varyans Ayrıştırması Analizi Sonuçları

Dönem	D(LBTC)	D(GOLD)	D(LBRENT)	D(LWTI)
1	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
5	99.41302	0.458532	0.024750	0.103703
10	98.95694	0.680482	0.123543	0.239039
15	98.94599	0.684661	0.128453	0.240896
20	98.94465	0.684828	0.128877	0.241645
25	98.94457	0.684855	0.128898	0.241675
30	98.94456	0.684857	0.128900	0.241679

DLBTC'de yaşanan bir şokun 30. dönemin sonunda % 98.94'ü kendisi tarafından açıklanırken, % 0.68'i DLGOLD, % 0.13'ü DLBRENT ve % 0.24'ü DLWTI değişkenleri tarafından açıklanmaktadır. DLBTC üzerindeki etki 30. dönemin sonunda kendisi dışında en çok DLGOLD değişkeni tarafından açıklanmaktadır

Tablo 35: DLGOLD Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları

Dönem	D(LBTC)	D(GOLD)	D(LBRENT)	D(LWTI)
1	0.172086	99.82791	0.000000	0.000000
5	0.403849	98.12970	0.489358	0.977091
10	0.717281	97.60704	0.582412	1.093270
15	0.724256	97.57212	0.588563	1.115061
20	0.724980	97.57051	0.589401	1.115104
25	0.725081	97.57031	0.589429	1.115183
30	0.725083	97.57030	0.589431	1.115185

Tablo 35’te, DLGOLD’da yaşanan bir şokun 30. dönemin sonunda % 97.57’si kendisi tarafından açıklanırken, % 0.73’ünün DLBTC, % 0.59’unun DLBRENT ve % 1.11’inin ise DLWTI değişkeni tarafından açıklandığı görülmektedir. DLGOLD üzerindeki etki 30. dönemin sonunda kendisi dışında en çok DLWTI ve DLBTC değişkenleri tarafından açıklanmaktadır.

Tablo 36: DLBRENT Varyans Ayırıştırması Analizi Sonuçları

Dönem	D(LBTC)	D(GOLD)	D(LBRENT)	D(LWTI)
1	0.068419	0.125936	99.80565	0.000000
5	0.101898	0.405506	95.75883	3.733771
10	0.166062	0.805739	95.25923	3.768965
15	0.178865	0.833640	95.12684	3.860657
20	0.179475	0.834816	95.12344	3.862273
25	0.179544	0.834881	95.12314	3.862432
30	0.179549	0.834887	95.12312	3.862443

Tablo 36’da, DLBRENT’te yaşanan bir şokun 30. dönemin sonunda % 95.12’si kendisi tarafından açıklanırken, % 0.18’i DLBTC, % 0.83’ü DLGOLD ve % 3.86’sı ise DLWTI değişkeni tarafından açıklandığı görülmektedir.

Tablo 37: DLWTI Varyans Ayrıştırması Analizi Sonuçları

Dönem	D(LBTC)	D(GOLD)	D(LBRENT)	D(LWTI)
1	0.000669	0.090482	9.458438	90.45041
5	0.040665	0.364291	8.854049	90.74100
10	0.363386	0.458795	8.879926	90.29789
15	0.374039	0.463752	8.889093	90.27312
20	0.375026	0.464268	8.889401	90.27131
25	0.375074	0.464281	8.889443	90.27120
30	0.375079	0.464283	8.889448	90.27119

Tablo 37'ye göre DLWTI'da yaşanan bir şokun 30. dönemin sonunda % 90.27'si kendisi tarafından açıklanırken, % 0.38'i DLBTC, % 0.46'sı DLGOLD ve % 8.89'u ise DLBRENT değişkenleri tarafından açıklanmaktadır.

SONUÇ

Günümüzde bilgi ve iletişim teknolojisindeki gelişmeler büyük bir hızla ilerleme kaydederken, para türleri de bu hızlı değişimlere ayak uydurmuş görünmektedir. Özellikle elektronik ödeme sistemlerinde meydana gelen gelişmelere paralel olarak, bireylerin hesap hareketlerinin gizliliği ve güvenliği de ön plana çıkmıştır. Bu durum dijital para türlerinin ortaya çıkmasına ve kullanımlarının giderek yaygınlaşmasına yol açmıştır. Son dijital para çeşidini temsil eden ve ilk kripto para olarak bilinen Bitcoin 2009 yılında piyasaya sürülmüş olup, günümüze kadar varlığını devam ettirmiş ve gelişimini sürdürmüştür.

Sanal para çeşidi olarak bilinen kripto paralara yönelik ilgi her geçen gün artmaktadır. Kripto para; internet aracılığıyla kullanılan, hiçbir merkezi otoriteye ya da aracı kuruma bağlı olmayan sanal para birimini ifade etmektedir. Herhangi bir emtia destekli para birimi veya fiat parası gibi kripto para birimleri de mal ve hizmet alım satımlarında kullanılabilme yetenekleri nedeniyle bir değere sahiptir. Kripto para birimlerinin değeri, kripto para sahiplerinin onu bir değişim aracı olarak kabul etmelerinden ya da bir emtia olarak görmelerinden kaynaklanmaktadır.

Kripto para birimlerinin teknik temelleri 1980'li yılların başlarına kadar uzanabilmekle birlikte, özellikle ilk ve en popüler kripto para birimi olan Bitcoin'in 2009 yılında piyasaya sürülmesi ile tanınırlık kazanmıştır. Bitcoin'in kullanımının yaygınlaşması ile birlikte kripto paralara olan ilgi de artmıştır. Bitcoin'den esinlenerek ve altcoinler olarak nitelendirilen; Ethereum, Litecoin, Ripple, Bitcoin Gold, Dash, Bitcoin Cash, Monero, Stellar ve Cardano gibi kripto para sayılarında her geçen gün artışlar yaşanmaktadır. Bu tür para birimleri günümüzde kripto para borsalarında işlem görebilmektedir. Günümüzde en popüler olan kripto para borsaları; Binance, Bitfinex, Kraken ve BtcTürk olarak bilinmekte ve bu borsalarda gerçekleşen işlemler karşılığında komisyon ücretleri alınmakta, bu oranlar işlem hacmine göre değişkenlik göstermektedir.

Bitcoin, internet aracılığı ile kullanılan, hiçbir merkezi otoriteye, devlete ya da özel bir kuruluşa bağlı olmayan ve ödeme sisteminin karmaşık şifreleme yöntemine dayandığı ilk kripto para birimidir. Bitcoin işlemleri internet ortamında gerçekleşmektedir. Bu anlamda Bitcoin, kriptoloji bilimi çerçevesinde şifreleme

mantığına dayalı bir teknoloji ile çalışmaktadır. Bitcoin'in işleyiş süreci blok zinciri, madencilik, transfer ve dijital cüzdan unsurlarından oluşmaktadır.

Bitcoin para birimi olarak değerlendirildiğinde geleneksel para birimlerinden bazı farklılıklar arz etmektedir. Geleneksel para merkez bankası ve hükümet kontrolü altındayken Bitcoin merkez bankası, hükümet ya da herhangi bir aracı kurumun kontrolü altında değildir. Geleneksel paralar merkez bankası kontrolü altında üretilirken, Bitcoin üretimi Bitcoin platformuna katılan herkes tarafından üretilebilmektedir. Bitcoin geleneksel paralardan farklı olarak herhangi bir yasal statüye sahip değildir. Ayrıca geleneksel paralar fiziki özelliklere sahipken Bitcoin tamamen fiziki özellikte olmayan bir sanal para birimi özelliğini taşımaktadır. Geleneksel para birimlerinin üretimlerinde herhangi bir kısıtlama söz konusu değilken, Bitcoin'in üretimi 21 milyon ile sınırlandırılmıştır.

Bitcoin ile yapılan işlemlerde üçüncü bir aracıya ihtiyaç duyulmaması, enflasyonist bir etki doğurmaması, hiçbir otoritenin denetimi altında olmaması, anonim ve şeffaf olması, hızlı işlem kolaylığı sağlaması, hırsızlığa karşı dirençli olması ve 7 gün 24 saat aktif olması önemli avantajlar olarak görülmektedir. Ancak Bitcoin ile gerçekleştirilen işlemlerin geri alınamaması, oynaklığının yüksek olması, yasal bir mevzuata dayanmaması, kara para aklama ve yasa dışı faaliyetlere açık olması, internet olmayan ortamlarda işlevsiz olması ve üretimlerinin yüksek enerji gerektirmesi gibi bazı dezavantajlara da sahiptir.

Dünyada birçok ülkenin Bitcoin için özel bir düzenleme yapmak yerine, genel olarak sanal para kavramı üzerinden düzenleme yapma eğiliminde olduğu bilinmektedir. Ülkemizde 6493 sayılı Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkında Kanun kapsamında Bitcoin'in gözetiminin ve denetiminin söz konusu olmadığı beyan edilmiştir. Ayrıca Bitcoin ve kripto para piyasasının aşırı oynaklığı, kullanıcı bilgilerinin çalınma riski veya dolandırıcılık gibi konularda kamuoyu bilgilendirilmiş bazı uyarılar yapılmıştır.

Bitcoin fiyatı, Bitcoin borsalarında kullanıcıların arz ve talep dengesine göre oluşmaktadır. Borsalarda daha fazla insanın Bitcoin satın almak istemesi, Bitcoin fiyatını arttırmakta, aksine daha fazla insanın Bitcoin satmak istemesi ise Bitcoin fiyatını düşürmektedir. Ayrıca borsa işlemlerinden alınan komisyonların farklılığı,

borsalardaki işlemlerin hacmi ve hızı, teknolojik gelişmeler ve güvenlik gibi unsurlar Bitcoin fiyatını etkilemektedir. Bitcoin işlemlerinden alınan komisyon oranlarında yaşanan bir düşüş, işlem hacimlerinde ve hızında yaşanan artışlar, hesap güvenliğinin artırılması ve teknolojik gelişmeler Bitcoin fiyatlarını olumlu etkilerken tersi bir durumda ise Bitcoin fiyatları olumsuz etkilenebilir.

Bitcoin'in diğer para birimleri karşısındaki değişim değeri, Bitcoin döviz kuru olarak ifade edilmektedir. Bitcoin geleneksel para birimleri ile birlikte çeşitli borsalarda işlem görmektedir. Bitcoin geleneksel para birimleri olan; Euro, ABD doları, Japon Yeni, Çin Yuan'ı ve diğer yabancı para birimleri ile birlikte takas işlemi gerçekleştirebilmektedir. Bitcoin döviz kurunun değeri, yatırımcılar tarafından borsalarda arz ve talep yoluyla belirlenmektedir. Geleneksel döviz kurlarında yaşanan negatif bir şok Bitcoin döviz kurunu pozitif etkileyebilmektedir. Geleneksel para birimlerinde yaşanan bir fiyat düşüşü Bitcoin'e olan talebi arttırarak Bitcoin kurunda olumlu bir etkiye yol açabilmektedir.

Bitcoin üretiminin madencilğe dayanması ve arzının sınırlı olması, özellikle kendisine olan talep artışı karşısında değerinin aşırı artması, Bitcoin'in dijital dünyanın altını olarak algılanmasına yol açmıştır. Bitcoin ve altın riskten korunma bakımından benzer özellikler göstermektedir. Dolayısıyla yatırımcılar, piyasaya özgü risklerden korunmak amacıyla, portföylerinde bulunan çeşitli araçlara Bitcoin'i dahil edebilmektedirler. Böylece yatırımcıların portföylerinde Bitcoin'e yer vermeleri Bitcoin fiyatlarını olumlu etkileyebilmektedir.

Faiz, bireylerin ve işletmelerin borç para alabilmesi için belirleyici bir unsur olarak karşımıza çıkar. Geleneksel piyasalarda meydana gelen bir faiz artırımını, geleneksel piyasalardan bankalara kaynak akışına yol açar. Faiz oranında meydana gelen bir artış, yatırımcıların Bitcoin'e yatırım yapmak yerine faiz getirisi elde etmek için tasarruflarını bankalara yönlendirmelerine neden olabilmektedir. Bu durum geleneksel piyasalardaki faiz oranı ile Bitcoin fiyatları arasında negatif bir ilişkinin varlığına işaret etmektedir olarak değerlendirilebilir. Aksine geleneksel piyasa faiz oranlarında yaşanan bir düşüşün ise Bitcoin fiyatlarına olumlu yansıyabileceği düşünülmektedir. Çünkü faiz getirisi elde etmeyi amaçlayan yatırımcılar faiz düşüşü karşısında elde edecekleri getiride bir azalma söz konusu olabildiğinden, yatırımcılar

alternatif yatırım aracı haline gelen Bitcoin'e yönelebileceklerdir. Böylece Bitcoin'e olan talep artarken Bitcoin fiyatları da yukarı yönlü tepkiler verebilecektir.

Bitcoin protokolü, para biriminin nasıl üretilceğini, üretilen para birimine karşılık verilen ödül miktarını ve üretilcek toplam para miktarını önceden belirlemiştir. Bu nedenle Bitcoin para biriminden kaynaklanabilecek bir enflasyon durumunun söz konusu olmayacağı düşünülmektedir. Ancak Bitcoin üretimi geleneksel paralar gibi sınırlandırılmasaydı, piyasaya arz edilen miktarda artışlar gerçekleşebilirdi. Bu durum, Bitcoin'in piyasa değerinin düşmesine neden olabilecek, Bitcoin'in değer kaybetmesi ise alış veriş konu olan mal ve hizmetlerin fiyatlarında artışlara yol açarak, enflasyonist bir etki yaratabilecektir. Bitcoin kullanıcı sayısında yaşanan bir artış karşısında buna paralel olarak paranın dolaşım hızının artmaması, Bitcoin türünden belirlenmiş malların fiyatının düşmesi söz konusu olabilecektir. Bu da kullanıcıların sahip oldukları Bitcoin'lerinin harcama eğilimini düşürerek deflasyonist döngüye yol açabilmektedir.

Hisse senedi fiyatlarında yaşanabilecek bir düşüş, yatırımcıların elinde bulundurdıkları finansal varlıkları satmasına, finansal varlıkların satılması ise temel para biriminin değer kaybetmesine yol açabilir. Ancak yatırımcıların hisse senedi yerine Bitcoin'e yatırım yapmaya karar vermeleri durumunda, Bitcoin'e olan talep artabilir ve böylece Bitcoin fiyatları da artabilecektir.

Literatürde Bitcoin'in reel ekonomide ve finansal piyasalarda kullanılabilir duruma gelmesi ve ödeme aracına dönüşmesinin, merkez bankaları açısından gelecekte önemli riskler doğurabilecek ve merkez bankalarının para politikası üzerindeki kontrolünü zorlaştırabilecektir. Çünkü Bitcoin ve kripto paraların rezerv para birimlerine alternatif olması, merkez bankalarının para ve kredi süreci üzerindeki etkisinin zayıflamasına yol açma potansiyeli taşımaktadır. Bitcoin ve kripto para birimlerinin alternatif para olarak kullanılması ve yaygınlaşması durumunda, kaydi para birimlerine olan talep azalabilir. Dolayısıyla merkez bankalarının senyoraj gelirlerinde düşüşler yaşanabilir ve bilançoları küçülebilir. Böyle bir durum karşısında, kaynakları azalan merkez bankalarının etkin para politikaları yürütmeleri zorlaşabilir.

Bitcoin kullanımının giderek yaygınlaşması sonucu bazı ülkelerin, kendi kripto para birimlerini üretmek konusunda birtakım adımlar attıkları bilinmektedir. Bu tür adımlar, Bitcoin ve diğer kripto paraların gelecekte de hayatımızda yer alacağı

konusunda önemli işaretler olarak değerlendirilebilir. Nitekim Rusya, Japonya, İsveç ve Estonya gibi ülkeler, kendi kripto para birimlerini üretmek konusunda bazı çalışmalar yaptıklarını ve bu çalışmaların sürdüğünü açıklamışlardır. Bazı ilkeler ise yerli kripto paralarını üreterek alım satım hizmetlerinde Bitcoin'i bir değişim aracı olarak kullanmaktadırlar. Bu devletlerden Dubai, Venezuela, Tunus ve Senegal yerli kripto paralarını üretmişlerdir. JP Morgan ve Facebook'un kendi kripto para birimini üretmesi konusunda attıkları adımları duyurması, kripto paralara ve özellikle Bitcoin'e olan ilgiyi artırmıştır.

Bitcoin ile kısmi rezerv bankacılığının Keynesyen düşünceye göre mümkün olabileceği ifade edilmektedir. Keynesyen düşünceye göre, Bitcoin fiyatının uzun dönemde istikrarını koruması durumunda, Bitcoin'in kısmi rezerv bankacılığında kullanımının kaçınılmaz olabileceği dile getirilmektedir. Avusturya okulunun perspektifinden bakıldığında ise Bitcoin ve kripto para birimlerinin kısmi rezerv bankacılığında uygulanabilir olmasının tek yolu, kullanılan borç araçlarının para ikamesi fonksiyonunu üstlenmesidir.

Günümüzde önemli bir ekonomik araca dönüşen Bitcoin, mal ve hizmetlerde ödeme aracına dönüşerek, ödeme işlemlerinde önemli fırsatlar sunmaya başlamıştır. Taraflar arasında doğrudan transfer işlemini gerçekleştirebilen Bitcoin, aynı zamanda çok düşük maliyetlerde bu gönderim işlemini sağlayarak hem hızlı hem de maliyetleri minimize etme fırsatını sunmaktadır. Sahip olduğu bu fırsatları, blok zincir teknolojisi sayesinde gerçekleştirebilmekte ve özellikle Bitcoin'deki gelişmeler ile birlikte bu teknolojiye olan ilgi de giderek artmakta ve birçok alanda uygulanabilir bir fonksiyona dönüşmektedir.

Finansal piyasalarda yatırım aracına dönüşen Bitcoin, kullanıcılarına önemli kazançlar sağlamakla birlikte zaman zaman fiyatlarında meydana gelen dalgalanmalar neticesinde bu kazançlarda düşüşler de yaşanabilmektedir. Ancak son dönemlerde tekrar yükselme trendini yakalan Bitcoin, yatırımcılar açısından önemli fırsatlar sunabilmektedir. Kripto para piyasalarında faizi getirisi sağlayan Bitcoin yatırımcıları, aynı zamanda piyasalarda oluşan fiyat çeşitliliğinden dolayı arbitraj fırsatı da yakalayabilmektedir. Yatırımcılar bu arbitraj fırsatlarından yararlanarak önemli ölçüde kazançlar elde edebilmektedirler.

Bu çalışmanın amacı Bitcoin ile seçilmiş ekonomik göstergeler arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda, Bitcoin ile ilişkili olduğu düşünülen ekonomik göstergeler olarak; faiz oranları, borsa endeksleri, döviz kurları ve emtialar analize dahil edilmiştir. Bitcoin ile bu ekonomik göstergeler arasındaki ilişki, 16.07.2010-16.05.2019 dönemi günlük verileri kullanılarak, Granger nedensellik testi ve VAR yöntemine dayalı etki-tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırması yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir.

Granger nedensellik testi sonuçlarına göre; Bitcoin ile MLIBOREU ve WLIBOREU faiz oranları; DOW JONES 30 ve NIKKEI 225 borsa endeksleri; EUR, JPY ve CNY döviz kurları ve altın fiyatı arasında tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Buna göre, MLIBOREU ve WLIBOREU faiz oranları; EUR, JPY ve CNY döviz kurları ile altın fiyatının Bitcoin'i etkilediği tespit edilirken, DOW JONES 30 ve NIKKEI 225 borsa endekslerinin ise Bitcoin'den etkilendiği belirlenmiştir.

Etki-tepki fonksiyonu sonuçları değerlendirildiğinde, LWLIBOR, WLIBOREU ve MLIBOREU faiz oranlarında meydana gelen şokların Bitcoin fiyatını etkilediği görülmektedir. ABD doları cinsinden haftalık libor faizine verilen bir şok, Bitcoin üzerinde 2. dönemde pozitif, 4. ve 12. dönemde ise negatif bir etki yaratmaktadır. Euro cinsinden aylık libor faizine meydana gelen bir standart sapmalı şok Bitcoin üzerinde 11. dönemde pozitif bir etki yaratmıştır. Euro cinsinden haftalık libor faizine bir standart sapmalı şokun ise Bitcoin üzerinde 3. dönemde negatif, 8. ve 11. dönemde ise pozitif bir etki yarattığı tespit edilmiştir. Etki-tepki sonuçları, borsa endeksleri açısından değerlendirildiğinde; Bitcoin'e verilen bir standart sapmalı şokun DOW JONES 30, NIKKEI 225 ve S&P 500 borsa endekslerini etkilediği gözlemlenmiştir. Borsa endekslerinden yalnızca S&P 500'de gerçekleşen bir standart sapmalı şokun Bitcoin üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Bitcoin'e verilen bir standart sapmalı şok DOW JONES 30 endeksini 3. dönemde pozitif, 8. ve 12. dönemde negatif bir etki yaratırken; NIKKEI 225 endeksi ile S&P 500 endeksini ise 9. dönemde negatif olarak etkilemektedir. Borsa endekslerine verilen bir standart sapmalı şoka bakıldığında ise, borsa endekslerinden sadece S&P500 endeksinin Bitcoin üzerinde 12. dönemde pozitif bir etki yarattığı görülmektedir.

Bitcoin'in döviz kurlarına ve emtialara ilişkin etki-tepki fonksiyonu sonuçlarına bakıldığında, EUR/USD döviz kuru, altın ve WTI fiyatlarında meydana

gelen bir standart sapmalık şokun Bitcoin'i etkilediği, ayrıca Bitcoin'de yaşanan bir standart sapmalık şokun da altın ve WTI fiyatlarını etkilediği tespit edilmiştir. EUR/USD döviz kuruna verilen bir standart sapmalık şokun Bitcoin üzerinde 8. dönemde pozitif bir etki yarattığı gözlemlenmiştir. Bitcoin'e verilen bir standart sapmalık şok ise GOLD üzerinde 5. ve 8. dönemlerde WTI üzerinde ise 8. dönemde negatif bir etki yaratmıştır. GOLD'a verilen bir standart sapmalık şok Bitcoin üzerinde 4, 5 ve 8. dönemlerde negatif bir etki yaratırken, WTI'ye verilen bir standart sapmalık şok ise 6. dönemde Bitcoin üzerinde pozitif bir etki yaratmaktadır.

Varyans ayrıştırması analizi sonuçlarına göre, Bitcoin'de meydana gelen bir standart sapmalık şokun faiz oranları açısından WLIBOREU ve MLIBOREU değişkenleri; borsa endekslerinden S&P 500 ve DOW JONES 30 değişkenleri; döviz kurlarından EUR/USD değişkeni ve emtialar olarak da yalnızca GOLD değişkeni tarafından açıklandığı gözlemlenmiştir.

Çalışmanın ampirik analiz bulguları bir bütün olarak değerlendirildiğinde Granger nedensellik testinde haftalık ve aylık Euro cinsinden faiz oranları ile Bitcoin arasında bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiş ve etki-tepki analizinde bu iki faiz oranının Bitcoin'i etkilediği bulunmuştur. Ancak etki-tepki analizinde haftalık ABD doları cinsinden Libor faizinin de Bitcoin'i etkilediği tespit edilmiştir. Varyans ayrıştırması analizinde ise Bitcoin'de meydana gelen bir şoku en çok haftalık ve aylık Euro faiz oranlarının açıkladığı belirlenmiştir. Bitcoin ile borsa endeksleri arasındaki ilişkiye bakıldığında ise Granger testinde Bitcoin'den hem DOW JONES 30 hem de NIKKEI 225 borsa endekslerine doğru bir nedensellik ilişkisi elde edilirken etki-tepki analizinde de Bitcoin'in bu iki değişkeni etkilediği görülmüştür. Etki-tepki analizinde S&P 500 borsa endeksinin de Bitcoin'i etkilediği tespit edilmiştir. Varyans ayrıştırma analizinde, Bitcoin'de meydana gelen bir şokun en fazla DOW JONES 30 ve S&P 500 endeksi tarafından açıklandığı belirlenmiştir.

Döviz kurlarına ilişkin bulgular değerlendirildiğinde; EUR, CNY ve JPY değişkenlerinden Bitcoin'e doğru bir nedensellik ilişkisi gözlemlenmiş ancak etki-tepki analizinde yalnızca EUR döviz kurunun Bitcoin üzerinde bir etkisi olduğu görülmüştür. Ayrıca varyans ayrıştırma analizinde Bitcoin üzerinde yaşanan bir şokun en çok EUR döviz kuru tarafından açıklandığı tespit edilmiştir. Emtia fiyatları dikkate alındığında ise, yalnızca altından Bitcoin'e doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi

bulunmuştur. Etki-tepki analizinde ise Bitcoin, GOLD ve WTI değişkenlerinde meydana gelen şokların birbirlerini etkilediği gözlemlenmiştir. Emtialara ilişkin varyans ayrıştırması analizinde Bitcoin’de yaşanan bir şokun en çok altın değişkeni tarafından açıklandığı görülmüştür. VAR analizine dayalı Granger nedensellik testi ile etki-tepki ve varyans ayrıştırması analizleri dikkate alındığında elde edilen ampirik bulguların genellikle birbirini desteklediğini söylemek mümkündür.

Bitcoin ve kripto para birimlerinin işlem hacimlerinde zaman zaman dalgalanmalar yaşansa da önemli bir piyasa kapitülasyonuna sahip oldukları ifade edilmektedir. Bu potansiyel göz önünde bulundurulduğunda Bitcoin ve diğer kripto para birimlerinin ülkemiz açısından da bazı fırsatlar sunabileceği düşünülmektedir. Ülkemizde kripto paralara yönelik ilginin giderek artmaktadır. Bu anlamda kripto paralara yönelen yerli ve yabancı yatırımcıların ülkemizde yatırım yapmalarına fırsat verilerek, İstanbul’un finans merkezi olma hedefine katkı sağlanabilir. Bu alandaki fırsatları görebilen bazı ülkelerin bu yönde bazı adımlar attıkları ve kripto para pazar payından faydalanmayı hedefledikleri bilinmektedir. Bu bağlamda ülkemizde de Bitcoin ve kripto para birimleri ile ilgili yasal düzenlemelerin hayata geçirilmesi ve bu yönde adımlar atılması önem arz etmektedir. Ülkemizde, 11. Kalkınma Planı çerçevesinde blockchain tabanlı yerel kripto para çıkarma hedefi bu açıdan önemli bir adım olarak değerlendirilebilir. Birçok ülkeye göre Türkiye genç bir nüfusa sahip olması ve genç nüfusun teknolojiye daha kolay adapte olması, bu alanda önemli bir fırsat olarak değerlendirilebilir. Ayrıca Bitcoin ve kripto para birimlerinin sahip olduğu blok zincir teknolojisinin bir çok alanda uygulanabilir olması, yeni iş kollarının ortaya çıkmasına yol açarak istihdam açısından önemli fırsatlar sunma potansiyeli de taşımaktadır. Ülke olarak bu alanda gerekli adımların atılarak, bu potansiyelin fırsata dönüştürülmesinin önemli kazanımlar sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Ali, R., Barrdear, J., Clewz, R. and Southgate, J. (2014). The Economics of Dijital Currencies. *Bank of England Quarterly Bulletin*. 54(3). 276-286.

Altınırnak, S. ve Karaağaç, G. A. (2018). En Yüksek Piyasa Değerine Sahip On Kripto Paranın Birbiriyle Etkileşimi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*. (79): 124-138.

Ammous, S. (2016). Can Cryptocurrencies Fulfil the Function of Money? Columbia University Center on Capitalism and Society. Working Paper No. 29: 1-30.

Antonopoulos, A. M. (2010). *Mastering Bitcoin*. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc.

Atik, M., Köse, Y., Yılmaz, B. ve Sağlam, B. (2015). Kripto Para: Bitcoin ve Döviz Kurlarına Etkisi. *Bartın Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*. 6(11). 247-267.

Athey, S., Parashkevov, I., Sarukkai, V. and Xia, J. (2016). Bitcoin Pricing, Adoption and Usage: Theory and Evidence. *Institute for Economic Policy Research*. 17(33): 1-70.

Aydın, A. ve Ağan, B. (2018). Kripto Para Birimlerinin Küresel Etkileri: Asimetrik Nedensellik Analizi. 22. Finans Sempozyumu Kitabı. (ss. 797-816), *Düzenleyen Mersin Üniversitesi İ.İ.B.F. İşletme Bölümü*. Mersin. 10-13 Ekim 2018.

Ayhan, G. (2017). Yeni Başlayanlar İçin Bitcoin Cash. Banka Kredileri. <https://www.banka-kredileri.com/yeni-baslayanlar-icin-bitcoin-cash/>, (30.12.2017).

Baek, C. ve Elbeck, M. (2014). Bitcoins As An Investment or Speculative Wehicle? A first look. *Applied Economics Letters*. 22(1): 30-34.

Bahçeli, T. (2018). *The Effect of Bitcoin on The Financial Economy of Turkey*. (Unpublished Master Thesis). İstanbul: İstanbul Commerce University of Financial Institution.

Bank of Canada. (2014). What is E- Money. <https://www.Bankofcanada.ca/search/?research=e+money>, (07.05.2014).

Berentsen, A. and Schär, F. (2018). A Short Introduction to the World of Cryptocurrencies. Federal Reserve Bank of St. Louis Review, First Quarter 2018, 100(1): 1-16.

BDDK. (2013). 6493 Sayılı Kanun Çerçevesinde Hazırlanan Düzenleme Taslaklarına İlişkin Basın Açıklaması. <http://www.bddk.org.tr/Duyurular/6493-Sayili-Kanun-Cercevesinde-Hazirlanan-Duzenleme-Taslaklarina-Iliskin-Basin-Aciklamasi/525>, (20. 03 .2014).

Bianchi, D. (2017). *Cryptocurrencies as an Asset Class: An Empirical Assessment*. SSRN. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3077685, (16.06.2018).

Bilir, H. ve Çay, Ş. (2016). Elektronik Para ve Finansal Piyasalar Arasındaki İlişki. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 9(2): 21-30.

Binance. (2017). *Fee Structure on Binance*. <https://support.binance.com/hc/en-us/articles/115000429332-Fee-Structure-on-Binance>, (18,04,2019).

Binance. (2019). *Kısmi Rezerv Nedir? Binance Academy*. <https://www.binance.vision/tr/economics/what-is-fractional-reserve>, (21.01.2019)

Bitfinex. (2019). *Exchange. Bitfinex.com*. <https://www.bitfinex.com/features#exchange>, (19.04.2019).

Bloomberg. (2018). *Bitcoin'in İcadından Günümüze Serüveni*. <https://www.bloomberght.com/kripto/haber/2134000-bitcoin-in-icadindan-gunumuze-seruveni>, (27.06.2018).

Bobelian, M. (2014a). *SEC Warns Investors To Beware of Bitcoin*. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/michaelbobelian/2014/05/09/sec-warns-investors-to-beware-of-bitcoin/#18561a2c16c3>, (09.05.2014).

Bobelian, M. (2014b). *New York's Financial Regulator, Benjamin Lawsky, Maintains Leads On Bitcoin Regulation*. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/Michaelbobelian/2014/07/25/new-yorks-financial-regulator-benjamin-lawsky-maintains-lead-on-bitcoin-regulation/#77ad59a57e2e>, (25.07.2014).

Bouoiyour, J., Selmi, R. ve Tiwari, A. K. (2015). Is Bitcoin Business Income in Speculative Foolery? New Ideas Through An Improved Frequency Domain Amalysis. *Annals of Financial Economics*. 10(1): 1-23.

Bozkurt, A. E. Y. (2015). Elektronik Para, Sanal Para, Bitcoin ve Linden Dolar'ına Hukuki Bir Bakış. *İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası*. 73(2): 173-220.

Böhme, R., Christin, N., Edelman, B. and Moore, T. (2015). Bitcoin: Economics, Technology and Governance. *Journal of Economic Perspective*. 29(2): 213-238.

Brito, J. and Csatislo, A. (2013). Bitcoin: A Primer for Policymakers. Mercatus Centre. George Mason University.

Browning, E. K. and Zupan, M. (2014). Ücret, Rant, Faiz ve Getiri. *Mikro İktisat: Teori ve Uygulamalar*. (ss. 482-509). Çev. Nevzat Güran ve Ozan Uçuk. Ankara: Nobel Yayınları.

BTC Piyasası. (2018). Monero Nedir? <https://www.btcpiyasasi.com/monero-nedir/>, (26.07.2018).

BtcTürk. (2019). Alış ve Satış Komisyonları. *BtcTürk.com*. <https://www.btcturk.com/yardim?id=komisyonlar>, (21.04.2019).

Buchholz, M., Delaney, J., Warren, J. and Parker, J. (2012). Bits and Bets Information, Price Volatility, and Demand for Bitcoin. *Economics* 312. <https://www.reed.edu/economics/parker/s12/312/finalproj/Bitcoin.pdf>, (05.05.2012).

Callander, R. B. (2014). The History of Money: From Barter to Bitcoin. *The Telegraph*. <https://www.telegraph.co.uk/finance/businessclub/money/11174013/The-history-of-money-from-barter-to-bitcoin.html>, (20.11.2014).

Cengiz, K. (2018). En Populer Kripto Para Birimi: Bitcoin. *Bandırma On Yedi Eylül Üniversitesi Dergisi*. 1(2): 87-100.

Cermak, V. (2017). Can Bitcoin Become A Viable Alternative to Fiat Currencies? An Empirical Analysis Of Bitcoin's Volatility Based On A GARCH Model. Skidmore College. New York: 1-49.

Ciaian, P., Rajcaniova, M. and Kancs, D. (2016a). The Economics of BitCoin Price Information. *Journal Applied Economics*. 48(19): 1799-1815.

Ciaian, P., Rajcaniova, M. and Kancs, D. (2016b). The digital agenda of virtual currencies: Can BitCoin become a global currency? *Information Systems and e-Business Management*. 14(4): 883-919.

Chaum, L. D. (1981). Untraceable Electronic Mail, Return Addresses, and Digital Pseudonyms. *Communication of the ACM*. 24(2): 84-90.

Chaum, L. D. (1983). Blind Signatures For Untraceable Payments. In *Advances in Cryptology*. USD: Springer US.

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.

Chiu, J. and Wong, T. (2014). E- Money: Efficiency, Stability and Optimal Policy. <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2014/04/wp2014-16.pdf>, (07.05.2014).

Coinolog. (2017). USDT (Tether) Nedir? <https://www.coinolog.com/usdt-tether-nedir/>, (08.08.2017).

CoinTürk. (2019). Bitcoin Cash Nedir? <https://coin-turk.com/bitcoin-cash-nedir-nere-den-satin-alinir>, (25.01.2019).

Comert, H. (2016). İmkansız Üçleme'den İmkansız İkilem'e: Breton Woods Dönemi ve Sonrası Para Politikası. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 34(1): 115-136.

Conti, M., Kumar, E. S., Lal, C. ve Ruj, S. (2018). A Survey on Security and Privacy Issues of Bitcoin. *IEEE Communications Surveys and Tutorials*. 20(4): 3416-3452.

Crosby, M., Nachiappan., Pattanayak, P., Verma, S. and Kalyanarama, V. (2016). Blockchain Technology: Beyond Bitcoin. *Applied Innovation*. 2: 1-19.

CRS. (2015). Bitcoin: Questions, Answers, and Analysis of Legal Issues. <https://fas.org/sgp/crs/misc/R43339.pdf>, (31.03.2019).

Crypttech. (2018). Kripto Para Teorisi: Eleştirel Bir Anlatı. Docplayer. https://docplayer.biz.tr/105730530-C-r-y-p-t-t-e-c-h-kriptoloji-laboratuvari-kripto-para-teorisi.html#show_full_text, (05.04.2019).

Çağlar, Ü. (2007). Elektronik Para: Enformasyon Teknolojisindeki Gelişmeler ve Yeni Ödeme Sistemleri. *Kırgız-Türk Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 17: 178-186.

Çalışır, M. ve Şanver, C. (2018a). Kripto Paralar ve Para-Maliye Politikalarına Muhtemel Yansımaları. IBANESS Konferans Serisi. (ss. 150-163). Tekirdağ. 24-25 Mart 2018.

Çalışır, M. ve Şanver, C. (2018b). Kripto Paralar, Alım Satımı ve KDV. IBANESS Konferans Serisi. (ss. 202-206). Tekirdağ. 24-25 Mart 2018.

Çarkacıoğlu, A. (2016). Kripto-Para Bitcoin. Sermaye Piyasası Kurulu Araştırma Dairesi. Araştırma Raporu. Ankara.

Çavuşoğlu, C. (2015). *Elektronik Paranın Gelişimi ve Merkez Bankası Bilançosu ile Para Politikası Uygulamaları Üzerine Etkisi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Ankara: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Muhasebe Genel Müdürlüğü.

Çelik, K. (2015). *Makro İktisada Giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.

Çetin, M. Ö. (2016). Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) Para Politikası Uygulamalarının Gelişimi. *Finansal araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*. 8(14): 67-101.

Çetiner, M. (2018). Bitcoin (Kripto Para) ve Blok Zincirin Yeni Dünyaya Getirdikleri. *İstanbul Sosyal Bilimler Dergisi*. (20): 2147-3390.

Çetinkaya, Ş. (2018). Kripto Paraların Gelişimi ve Para Piyasalarındaki Yerinin Swot Analizi ile İncelenmesi. *Uluslararası Ekonomi ve Siyaset Bilimleri Akademik Araştırmalar Dergisi*. 2(5): 11-21.

Dai, W. (2012). B-money. Consulted. www.weidai.com/bmoney.txt, (22.09.2016).

Darbyshire, M. (2019). Basel Panel Urges Banks to be Wary of Crypto Assets. Financial Times. <https://www.ft.com/content/0a1c4d12-4581-11e9-b168-96ad002cd3>, (13.03.2019).

Decker, C., Guthrie, J., Seidel, J. ve Wattenhofer, R. (2015). Making Bitcoin Exchanges Transparent. 20th European Symposium Research in Computer Security. (pp. 561-576). Vienna, Austria. 21-25 September 2015.

Devravut, Ö. (2018). Bitcoin, Blockchain ve Manipölasyon: Borsa Analizi ve Geleceğe Dair Analizler. 1st International Congress of Political, Economic and Financial Analysis. (ss. 129-146). Adnan Menderes Üniversitesi. Aydın. 26-28 Nisan 2018.

Dilek, Ş. (2018). Blockchain Teknolojisi ve Bitcoin. SETA. Siyaset, Ekonomi ve Toplumsal Araştırmaları Vakfı. (231):1-30.

Dirican, C. ve Canöz, İ. (2017). Bitcoin Fiyatları ile Dünyadaki Başlıca Borsa Endeksleri Arasındaki Eşbütünleşme İlişkisi: ARDL Modeli Yaklaşımı ile Analizi. *Journal of Economics, Finance and Accounting*. 3: 123- 138.

Dizkırıncı, A. S. ve Gökgöz, A. (2018). Kripto Para Birimleri ve Türkiye’de Bitcoin Muhasebesi. *Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies*. 4(2): 92-105.

Doğan, Z., Buyrukoğlu, S. ve Kutbay, H. (2018). Türkiye’de Bitcoin İşlemlerinin Vergilendirilmesi ve Muhasebeleştirilmesine İlişkin Öneriler. *Vergi Sorunları Dergisi*. (361): 23-33.

Douma, S. (2016). Bitcoin: The Pros and Cons Regulation. Leiden University Repository. <https://openaccess.leidenuniv.nl/handle/1887/25108>, (27.03.2019).

Dönmezgel, E. (2017a). Yeni Başlayanlar İçin: Cardano Nedir? *Bitcoinlerim.com*. <https://bitcoinlerim.com/yeni-baslayanlar-icin-cardano-nedir/>, (09.12.2017).

Dönmezgel, E. (2017b). Tron Coin Nedir, Nasıl Satın Alınır? *Bitcoinlerim.com*. [https:// bitcoinlerim.com/tron-coin-nedir-nasil-satin-alinir/](https://bitcoinlerim.com/tron-coin-nedir-nasil-satin-alinir/), (24.12.2017).

Döviz.com. (2019a). EOS Nedir? <https://www.doviz.com/kripto-paralar/eos>, (11.04.2019).

Döviz.com. (2019b). Stellar Lumens (XLM) Fiyatları, Stellar Lumens Nedir? <https://www.doviz.com/kripto-paralar/stellar>, (15.04.2019).

Durmuş, S. ve Polat, M. Ş. (2018). Sanal Para Bitcoin. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 9(18): 659-673.

Dündoğan, S. (2018). Kardano Nedir? (ADA). Kriptoparahaber. <https://kriptoparahaber.com/cardano-nedir-ada.html>, (12.01.2018).

Düzgün, R. (2008). Doğrudan Yabancı Sermaye yatırımı ve Yurtiçi Yatırımlar Arasındaki Eşbütünleşme İlişkisi: Türkiye Örneği. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 9(1): 187-204.

Dyhrberg, A. H. (2015). Hedging Capabilities of Bitcoin. Is it Virtual Gold? *Finance Research Letters*. 16: 139-144.

Dyhrberg, A. H. (2016). Bitcoin, Gold and Dolar. A GARCH Volatility Analysis. *Finance Research Letters*. 16: 85-92.

Eagleton, C. ve Williams, J. (2011). *Paranın Tarihi*. Çev. Fadime Kâhya. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

EBA. (2014). EBA Opinion on Virtual Currencies. Londra.

Editör. (2018). Teknik Temelleri 80’li Yıllara Dayanan Kripto Para Birimlerinin Tarihi. *Konupara*.<https://konupara.com/cryptocurrency/kripto-para-birimlerinin-tarihi-15692/>, (11.08.2018).

Eğilmez, M. (2012). Güncellenmiş Para Politikası Uygulamaları. Kendime Yazılar. <http://www.mahfiegilmez.com/2012/09/guncel-para-politikas.html>, (29.09.2012).

Eğilmez, M. (2013). Bitcoin. *Kendime Yazılar*. <https://www.mahfiegilmez.com/2013/11/bitcoin.html>, (13.11.2013).

Eğilmez, M. (2017). Kripto Paralar, Bitcoin ve Blockchain. Kendime Yazılar. <http://www.mahfiegilmez.com/2017/11/kripto-paralar-bitcoin-ve-blockchain.html#more>, (11.11.2017).

Erdem, E. (2006). Osmanlı Para Sistemi ve Tağış Politikası: *Dönemsel Bir Analiz*. *Bankacılar Dergisi*. 56: 10-28.

Ergin, Ö. (2018a). Tether (USDT) Nedir? Başlangıç Rehberi. *Coinkolik*. <https://www.coinkolik.com/tether-usdt-nedir/>, (02.12.2018).

Ergin, Ö. (2018b). Kripto Para birimi Tron (TRX) Nedir? *Coinkolik*. <https://www.coinkolik.com/tron-trx-nedir/>, (04.12.2018).

Eser, S. (2018). TRON (TRX) Nedir? *Kriptoparahaber*. <https://kriptoparahaber.com/tron-trx-nedir.html>, (13.09.2018).

Eswara, M. (2017). Cryptocurrency Gyration and Bitcoin Volatility. *International Journal of Business and Administration Research Review*. 3(18): 187-195.

European Central Bank. (1998). Report on Elektronik Money. Frankfurt am Main.

European Central Bank. (2012). Virtual Currencies Schemes. Frankfurt am Main.

European Central Bank. (2015). Virtual Currencies Schemes- A Further Analysis. Frankfurt am Main.

European Parliament. (2018). Cryptocurrencies and Monetary Policy. *European Parliament Committees*. <http://www.europarl.europa.eu/committees/en/econ/monetary-dialogue.html>, (18.02.2019).

ECB, (2019). Crypto-Asset: Implication for Financial Stability, Monetary Policy and Payments and Market Infrastructures, ECB Occasional Papers Series, No: 223, May.

Fatas, A. and Mauro, B. W. D. (2018). Cryptocurrencies Challenge to Central Banks. CEPR Policy Portal. <https://voxeu.org/article/cryptocurrencies-challenge-central-banks>, (14.05. 2019).

Gandal, N., Hamrick, J. T., Moore, T. ve Oberman, T. (2018). Price Manipulation in the Bitcoin Ecosystem. *Journal of Monetary Economics*. 95: 86-96.

Genç, S. ve Hepkorucu, A. (2017). Finansal Varlık Olarak Bitcoin'in İncelenmesi ve Birim Kök Yapısı Üzerine Bir Uygulama. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 1(2): 47-58.

Glaser, F., Zimmermann, K., Haferkorn, M., Weber, M. C. ve Siergin, M. (2015). Bitcoin-Asset or Currency. Revealing Users' Hidden Intentions. Twenty Second European Conference on Information Systems. Tel Aviv: 1-14.

Gloudeman, L. (2014). Bitcoin's Uncertain Future in China. USSC. Economic Issue Brief. (4): 1-21.

Granger, C. W. J. (1969). Investigating Causal Relations By Econometric Models And Cross-Spectral Methods. *Econometrica*, (37): 424-438.

Gujarati, D. N. (1999). *Temel Ekonometri*. Çev. Ümit Şenesen ve Gülay Günlük Şenesen. İstanbul: Literatür Yayıncılık.

Güleç, F. G., Çevik, E. ve Bahadır, N. (2018). Bitcoin İle Finansal Göstergeler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Kırıkkale Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi*. 7(2):18-37.

Hayes, A. (2014). Bitcoin and Interest Rates. We use coins. [https:// www.weusecoins.com/bitcoin-and-interest-rates/](https://www.weusecoins.com/bitcoin-and-interest-rates/), (20.08.2014).

Henriques, I. ve Sadorsky, P. (2018). Can Bitcoin Replace Gold in an Investment Portfolio? *J. Risk Financial Manag.* 11(48):1-19.

Hileman, D. G. ve Rauchs, M. (2017). Global Cryptocurrency Benchmarking Study. Cambridge Centre for Alternative Finance. University of Cambridge Judge Business School. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2965436., (20.09.2019)

Huhtinen, T. P. (2014). *Bitcoin as a Monetary system: Examining Attention and Attendance*. (Unpublished Master Thesis). Finland: Department of Finance Aalto University School of Business.

IMF. (2019). Fintech: The Experience so Far. IMF Policy Paper. <https://www.imf.org/en/Publications/Policy-Papers/Issues/2019/06/27/Fintech-The-Experience-So-Far-47056/>, (27.06.2019).

Independent, (2018). Bitcoin Interest To Double, Says Banking Giant ING. <https://www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/news/bitcoin-interest-cryptocurrency-price-gains-ing-predictions-value-a8416171.html>, (26.06.2018).

Iwamura, M., Kitamura, Y., Matsumoto, T. ve Saito, K. (2014). Can We Stabilize the Price of a Cryptocurrency?: Understanding the Design of Bitcoin and Its Potential to Compete with Central Bank Money. Research Gate. https://www.researchgate.net/journal/1556-5068_SSRN_Electronic_Journal, (01.01.2014).

İçellioğlu, C. Ş. ve Öztürk, M. B. E. (2018). Bitcoin ile Seçili Döviz Kurları Arasındaki İlişkinin Araştırılması: 2013-2017 Dönemi için Johansen Testi ve Granger Nedensellik Testi. İstanbul. *Maliye ve Finans Yazıları*. (108): 51-70.

İnan, M. (2019). Türkiye'nin Öncü Bitcoin Borsası BtcTürk'ten Microsoft Adımı. *Kripto Koin*. <https://kriptokoin.com/turkiyenin-ocnu-bitcoin-borsasi-btcturkten-microsoft-adimi/>, (21.04.2019).

İnan, M. (2019). ABD'li Şirketten Bitcoin'e Yüzde 9 Faiz Seçeneği. *Kripto Koin*. <https://kriptokoin.com/abdli-sirketten-bitcoine-yuzde-9-faiz-secenegi/>, (16.05.2019).

Investing.com, (2018). EOS Nedir? EOS Nasıl Alınır? <https://tr.investing.com/news/cryptocurrency-news/eos-nedir-eos-nasl-alnr-523560>, (15.05.2018).

Kabadayı, O. (2019). Bitcoin ve Faiz Arasında Nasıl Bir İlişki Var? *Koin Medya*. <https://koinmedya.com/2019/08/12/bitcoin-ve-faiz/>, (12.08.2019)

Kaplanhan, F. (2018). Kripto Paranın Türk Mevzuatı Açısından Değerlendirilmesi "Bitcoin Örneği". *Vergi Sorunları Dergisi*. (353): 105-123.

Karar. (2019). Kripto Para Piyasaları Hareketlendirdi. <https://www.karar.com/ekonomi-haberleri/kripto-para-piyasalari-hareketlendirdi-1175386#>, (10.04.2019).

Karatepe, Y. (2000). Türev Piyasaları. Ankara: Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayını.

Khalilov, M. C. K., Gündebahar, M. ve Kurtulmuşlar, İ. (2017). Bitcoin ile Dünya ve Türkiye'deki Dijital Para Çalışmaları Üzerine Bir İnceleme. 19. Akademik Bilişim Konferansı. Aksaray Üniversitesi. Aksaray. 8-10 Şubat 2017.

Kharpal, A. (2016). Major Banks Trade Cotton Using Blockchain in a Move That Could Transform a Major Industry. *CNBC*. <https://www.cnbc.com/2016/10/24/major-banks->

blockchain-trade-cotton-in-a-move-that-could-transform-a-major-industry.html,
(24.10.2016).

Kharpal, A. (2017). <https://www.cnbc.com/2017/06/26/ibm-building-blockchain-for-seven-major-banks-trade-finance.html>, (29.11.2017).

Kılıç, Y. ve Çütcü, İ. (2018). Bitcoin Fiyatları ile Borsa İstanbul Endeksi Arasındaki Eşbütünleşme ve Nedensellik İlişkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*. 13 (3): 235-250.

Kılınç, Ş. (2018). Ethereum Nedir? Bitcoin ile Arasındaki Farklar Nelerdir? *Webtekno*. <https://www.webtekno.com/ethereum-ile-bitcoin-arasindaki-farklar-h38580.html>, (11.04.2018).

Klein, T., Thu, H. P. and Walther, T. (2018). Bitcoin is not New Gold – A Comparison of Volatility, Correlation Portfolio Performance. *International Review of Financial Analysis*. 59: 205-116.

Kocaaslan, N. M. (2018). En İyi 5 Kripto Para Borsası. *Koin Bülteni*. <https://koinbulteni.com/en-iyi-5-kripto-para-borsasi-11284.html>, (31.03.2018).

Koçoğlu, Ş., Çevik, Y. E. ve Tanrıöven, C. (2016). Bitcoin Piyasalarının Etkinliği, Likiditesi ve Oynaklığı. *İşletme Araştırmaları Dergisi*. 8(2): 77-97.

Koineks. (2019). USD Tether Nedir? Koineks Dijital Para Borsası. <https://koineks.com/usd-tether-nedir>, (14.04.2019).

Koineks. (2018). Stellar Lumens Nedir? Koineks Dijital Para Borsası. <https://koineks.com/stellar-lumens-nedir>, (15.04.2019)

Kolağasıgil, C. (2019). Bitcoin Fiyatı Nasıl Belirlenir? *Uzmancoin*. <https://uzmancoin.com/bitcoin-fiyatlari-nasil/>, (04.03.2019)

Köse, B. (2019a). Rehber: Belirli Kriterlere Göre En İyi Bitcoin Borsaları. *Uzmancoin*. <https://uzmancoin.com/en-iyi-bitcoin-borsalari/>, (17.04.2019).

Köse, B. (2019b). Bitcoin ve Ether Yatırımcılarına Yüzde 6.2 Faiz. *Uzmancoin*. <https://uzmancoin.com/bitcoin-ether-mevduat/>, (27.03.2019).

Köse, B. (2019c). Mart Ayı'nda En Çok Kazandıran ve Kaybettiren Kripto Paralar. *Uzmancoin*. <https://uzmancoin.com/bitcoin-kazandiran-kaybettiren/>, (28.04.2019).

Köylü, M. K. ve Köylü, T. Ç. (2017). Blok Zinciri Teknolojisinin Finansal Piyasalarda Uygulama Potansiyeli. *The Journal of Academic Social Science Studies*. 2 (63): 367.

Krause, D. and Pham, N. (2017). Bitcoin a Favourable Instrument for Diversification? A quantitative study on the relations between Bitcoin and global stock markets. Umeå School of Business and Economics. <http://umu.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1114804&dswid=1495>, (26.06.2017).

Kraken. (2019). Why Kraken? *Kraken.com*. <https://www.kraken.com/en-us/why-kraken>, (19.04.2019).

Kriptopara TR. (2018). Stellar Nedir? XLM Nasıl Alınır? *Medium*. <https://medium.com/@KriptoParaTR/stellar-nedir-xlm-nasil-alinir-bb918e77dc7c>, (13.02.2018).

Kristoufek, L. (2015). What Are The Main Drivers of the Bitcoin Price? Evidence from Wavelet Chorenance Analysis. *Plos One*. 10(4): 1-15.

Kulaklı, G. (2018). Bitcoin İkiye Bölündü! Bitcoin Cash Nedir? *Webtekno*. <https://www.webtekno.com/bitcoin-ikiye-bolundu-bitcoin-cash-nedir-h31936.html>, (11.04.2019).

Kuzucu, O. (2018). EOS Nedir? *Kripto Koin*. <https://kriptokoin.com/eos-nedir/>, (26.01.2018).

Küçük, E. (07.05.2018). Türkiye, Kripto Para Borsalarında İlk 5'te. *Dünya Gazetesi*. <https://www.dunya.com/finans/haberler/turkiye-kripto-para-borsalarinda-ilk-5te-haberi-414500>, (20.04.2019).

Lagarde, C. (2017). Central Banking and Fintech-A Brave New World. IMF. <https://www.imf.org/en/News/Articles/2017/09/28/sp092917-central-banking-and-fintech-a-brave-new-world>, (09.29.2017).

Lemon, A. (2018). Kripto Paralar Yeni Fiat “İtibari” Para Birimleri Olacak mı? *Daily Forex*. <https://tr.dailyforex.com/forex-articles/2018/03/kripto-paralar-yeni-fiat-itibar-para-birimleri-olacak-m%C4%B1/93576>, (12.03.2018).

Levinson, M. (2014). *Finansal Piyasalar Klavuzu*. Çev. İlhan Ege, Cengiz Yavilioğlu ve Gülüzar Kurt. Ankara: Adres Yayınları.

Li, X. and Wang, C. A. (2017). The Technology and Economic Determinants of Cryptocurrency Exchange Rates: The Case of Bitcoin. *Decision Support System*. 95: 49-60.

Lütkepohl, H. (2005). *New introduction to multiple time series analysis*. Newyork: Springer Science and Business Media.

Mankiw, N.G. (2000). *Macro Economics*. New York: Worth Publishers.

Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *Journal of Finance*. 7(1): 77-91.

Matevasyon, A. (2017). *Macroeconomic Variables' Impact On Bitcoin Price Change*. (Unpublished Doctoral Dissertation). Armenia: American University of Armenia Manoogian Simone College of Business and Economics.

Mynet Finans. (2018). Kripto Paralar Düşüşe Geçti. <http://finans.mynet.com/haber/detay/kripto-para/kripto-paralar-dususe-gecti/145212/>, (25.05.2018).

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. *Bitcoin.org*. <https://bitcoin.org/en/bitcoin-paper>, (12.10.2018).

Nakamoto, S. (2009). Bitcoin Open Source Implementation of P2P Currency. *P2P Foundation*. <http://p2pfoundation.ning.com/forum/topics/bitcoin-open-source>, (11.02.2009).

Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A. and Goldfeder, S. (2016). *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies*. New Jersey: Princeton University Press.

Naware, A. M. (2016). Bitcoins, Its Advantages and Security Threats. *International Journal of Advanced Research in Computer Engineering and Technology*. 5(6): 1732-1735.

Nunes, B. S. R. (2017). *Virtual Currency: A Cointegration Analysis Between Bitcoin Price and Economic and Financial Data*. (Unpublished Finance Thesis). Lisboa: ISCTE Business School Instituto Universitário de Lisboa.

Oktar, S. ve Salihoğlu, E. (2018). Merkezi Olmayan Dijital Para Birimlerinin Merkez Bankası Parasal Büyüklükleri ile İlişkisinin Analizi: Bitcoin Örneği. *Social Sciences Studies Journal*. 4(22): 4164-4177.

Olafsson, I. A. (2014). *Is Bitcoin Money?. An analysis from the Austrian school of economic thought*. (Unpublished Doctoral Dissertation). Iceland. School of Social Sciences at the University of Iceland.

Orhan, O. Z. ve Erdoğan, S. (2015). *Para Politikası*. Kocaeli. Umuttepe Yayınları.

Özbaş, M. Y. (2019). Elektronik Para ve Sanal Para: Bitcoin Geleceğin Parası Olabilir mi? *İşletme Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*. 2(1): 85-104.

Özgen, F. B., ve Güloğlu, B. (2004). Türkiye'de İç Borçların İktisadi Etkilerinin VAR Tekniğiyle Analizi. *METU Studies in Development*. 31(1): 93-114.

Öztürk, M. B., Arslan, H., Kayhan, T. ve Uysal, M. (2018). Yeni Bir Hedge Enstrümanı Olarak Bitcoin: Bitconomi. *Ömer Halis Demir Üniversitesi İİBF Dergisi*. 11(2): 217-232.

Öztürk, N. ve Koç A. (2006). Elektronik Para, Diğer Para Türleriyle Karşılaştırılması ve Olası Etkileri. *Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal ve Ekonomik Araştırma Dergisi*. 6(11): 207- 243.

Pel, A. (2015). *Money for Nothing and Bits for Free: The Geographies of Bitcoin*. (Unpublished Doctoral Dissertation). Toronto: Department of Geography and Planning University.

Popper, N. (2015a). Can Bitcoin Conquer Argentina? *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2015/05/03/magazine/how-bitcoin-is-disrupting-argentinas-economy.html> (29 April 2015).

Reid, F. ve Harrigan, M. (2011). An Analysis Anonymity in the Bitcoin System. *IEEE Third International Conference on Privacy, Security, Risk and Trust and IEEE International Conference on Social Computing*. (pp. 1318-1326). Boston. (9-11 Oct. 2011).

Rogoff, K. S. (2016). *The Curse Of Cash*. In The United Kingdom: Princeton Üniversty Press.

Sakmar, Ö. (2018). Bitcoin ve Kripto Para Borsası İncelemesi: Bitfinex. *Koin Bülteni*. <https://koinbulteni.com/bitcoin-kripto-para-borsasi-incelemesi-bitfinex-8339.html>, (25.03.2018).

Sarıkatipoğlu, M. A., Çapkın, T. A. ve Karaalioğlu, F. (2015). Bitcoin: Its Regulation as a Virtual Currency and Its Position with Respect to Money Laundering. *GSI Articletter Summer*. <http://www.goksusafiisik.av.tr/home/gsi-articletter-summer-2015/>, (02.02.2019).

Sauer, B. (2015). Central Bank Behaviour Concernin the Level of Bitcoin Regulation as a Policy Variable. *Athens Journal of Business and Economics*. 1(4): 273-286.

Sayın, K. Ş. ve Mercan, E. (2018). Kripto Para Birimleri: Vergilendirilmesi ve Dünyadaki Uygulamaları. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*. 5(20): 701-711.

Sevüktekin, M. ve Nargeleçekenler, M. (2010). *Ekonometrik Zaman Serileri Analizi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Singil, S. (2018). Dünya'nın En Büyük Beş Kripto Para Borsası. *Kriptoparahaber*. <https://kriptoparahaber.com/en-buyuk-bes-kripto-borsasi.html>, (25.09.2018).

Skinner, C. (2016). *Waluweb. FinTech Firmaları, Mobil ve Blockchain Teknolojilerini Kullanarak Nasıl Değer Yaratıyor?* Çev. Aytun Çelebi, Nadir Özata ve Taner Gezer. İstanbul: Dijitalage, Bankalararası Kart Merkezi.

Smith, J. (2015). An Analysis of Bitcoin Exchange Rates. *SSRN Papers*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2493797, (03.05.2016).

Sönmez, A. (2014). Sanal Para Bitcoin. *The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication*. 4(3): 1-14.

Suede, M. (2012). Fractional Reserve Banking With Bitcoins. *Libertarian News*. <http://www.libertariannews.org/2012/03/09/fractionalreserve-banking-with-bitcoins/>, (09.03.2012).

Sugiura, N. (2009). Elektronik Money and The Law: Legal Realities and Future Challenges. (Trans. Luyat, J.J.). *Pacific Rim Law&Policy Journal Association*. 18(3): 511-524.

Stock, J.H. and Watson, M.W. (2001). Vector Autoregressions. *Journal of Economic Perspectives*. 25 (4): 101-115.

Szczepanski, M. (2014). Bitcoin: Market, Economics and Regulation. *EPRS*. <https://epthinktank.eu/>, (11.04.2014).

Şanlısoy, S. ve Çiloğlu, T. (2019). An Investigation on the Crypto Currencies and Its Future. *International Journal of eBusiness and eGovernment Studies*. 11(1): 66-88.

Tabak, Ş. Ş. (2002). *Elektronik Para ve Merkez Bankacılığı* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Ankara: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Piyasalar Genel Müdürlüğü.

Talty, A. (2018). The Top 10 Bitcoin Cities In The World. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/alexandratalty/2018/07/31/the-top-10-bitcoin-cities-in-theworld/#440baf214565>, (31.7.2018).

Tapscott, A. ve Tapscott, D. (2017). How Blockchain Is Changing Finance. *Harvard Business Review*. 1: 2-5.

Tarı, R. (2006). *Ekonometri*. İstanbul: Avcı Ofset.

Taşdemir, M. (2014). Para ve Bankacılık. *İktisada Giriş* (ss.160-189). Eskişehir. Anadolu Üniversitesi Web-Ofset.

TCMB. (2013). Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları hakkında Kanun. <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Banka+Hakkinda/Mevzuat/6493>, (20.06.2013)

TCMB. (2017). Herkes İçin Ekonomi. Para Hakkında Merak Ettiğiniz Her Şey.

TCMB. (2018a). Kağıt Paranın Tarihçesi. <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/tr/tcmb+tr/search+results?search-query=paran%C4%B1n+tarih%C3%A7esi>, (01.02. 2018).

TCMB, (2018b). Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Tarihçesi ve Görevleri. <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Yayinlar/Kitap%2C+Kitapciklar+ve+Brosur/>, (31.03.2019).

Usta, A. (2018). Paranın Serüveni: Kripto Paraların Öncesi ve Sonrası. *Bankalararası Kart Merkezi*. <https://fintechistanbul.org/2018/06/12/paranin-seruveni-yayinlandi/>, (12.06.2018).

Usta, A. ve Doğantekin, S. (2017). *Blockchain 101*. İstanbul: Bankalararası Kart Merkezi.

Uzmancoin. (2017). Litecoin Nedir ve Litecoin Nasıl Alınır? <https://uzmancoin.com/litecoin-nedir-nasil-alinir/>, (12.04.2017).

Üzer, B. (2017). *Sanal Para Birimleri*. (Yayınlanmamış Uzmanlık Yeterlilik Tezi). Ankara: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Ödeme Sistemleri Genel Müdürlüğü.

Van Wijk, D. (2013). What Can Be Expected From The BitCoin. Working Paper No. 345986. Erasmus Rotterdam University.

Weber, W. E. (2016). A Bitcoin Standart: Lessons From the Gold Standart. Bank of Canada Staff Working Paper. 14: 1-37.

White, L. H. (2015). The Market for Cryptocurrencies. *Cato Journal*. 35(2): 383-402.

Yakupoğlu, C. (2016). *A Comparative Study of Bitcoin and Alternative Cryptocurrencies*. (Unpublished Master's Thesis). Ankara: Yıldırım Beyazıt University Graduate School of Naturel and Applied Sciences.

Yalta, A.Y. (2011). Para Teorisi ve Politikası Ders Notları. Hacettepe Üniversitesi İktisat Bölümü. *Ulusal Açık Ders Malzemeleri Konsorsiyumu*. <http://www.acikders.org.tr/course/view.php?id=70>, (23.07.2018).

Yanardağ, M. Ö. (2015). 19. Yüzyıl Osmanlı Devleti Para Düzeni: Kağıt Para Kullanımına Geçiş Aşamalarının İktisadi Analizi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 8(36): 1307-9581.

Yardımcıoğlu, M. ve Şerbetçi, G. (2018). Bitcoin'in Yapısı ve Yasa Dışı Kullanımı. *Al Farabi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*. 2(4): 165-190.

Yavuz, N. Ç. (2004). Durağanlığın Belirlenmesinde KPSS ve ADF Testleri: İMKB Ulusal 100 Endeksi ile Bir Uygulama. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası*. 54(1): 240-247.

Yermack, D. (2013). Is Bitcoin a Real Currency? An Economic Appraisal. Cambridge. National Bureau of Economic Research. Working Papers Series. No: 19747.

Yılmaz, Ö. G. (2005). Türkiye Ekonomisinde Büyüme ve İşsizlik Oranları Arasındaki Nedensellik İlişkisi. *Ekonometri ve İstatistik Dergisi*. (2): 67-68.

Zhang, Y. (2014). *Economics of Competing Crypto Currencies: Monetary Policy, Miner Reward and Historical Evolution*. (Unpublished Doctoral Dissertation). London: MSc Degree in Financial Computing at University College.