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

KRİPTO PARALAR: BİTCOİN, DÖVİZ KURLARI ve ALTERNATİF KRİPTO PARALAR ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Murat ÇAKIN

Danışman

Doç. Dr. Sevinç GÜLER ÖZÇALIK

İZMİR - 2019

YÜKSEK LİSANS
TEZ ONAY SAYFASI

Üniversite	: Dokuz Eylül Üniversitesi
Enstitü	: Sosyal Bilimler Enstitüsü
Adı ve Soyadı	: Murat ÇAKIN
Öğrenci No	: 2014800307
Tez Başlığı İlişkinin İncelenmesi	: Kripto Paralar: Bitcoin, Döviz Kurları ve Alternatif Kripto Paralar Arasındaki
Savunma Tarihi	: 30/07/2019
Danışmanı	: Doç.Dr.Sevinç GÜLER ÖZÇALIK

JÜRİ ÜYELERİ

Ünvanı, Adı, Soyadı	**Üniversitesi**	**İmza**
Doç.Dr.Sevinç GÜLER ÖZÇALIK	- Dokuz Eylül Üniversitesi	.....
Dr.Öğr.Üyesi Çağatay ORÇUN	- Dokuz Eylül Üniversitesi	.....
Doç.Dr.Serkan ÇINAR	- Celal Bayar Üniversitesi	.....

Murat ÇAKIN tarafından hazırlanmış ve sunulmuş olan bu tez savunmada başarılı bulunarak oy birliği(V) / ~~oy çokluğu( )~~ ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Metin ARIKAN
Müdür

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum Kripto Paralar: Bitcoin, Döviz Kurları ve Alternatif Kripto Paralar Arasındaki İlişkinin İncelenmesi adlı çalışmanın, tarafımdan, akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

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

Murat ÇAKIN

İmza

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Kripto Paralar: Bitcoin, Döviz Kurları ve Alternatif Kripto Paralar Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Murat ÇAKIN

Dokuz Eylül Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
İşletme Anabilim Dalı
Finans Programı

Bitcoin, 2008 yılında Satoshi Nakamoto takma adını kullanan bir kişi ya da grubun yayınladığı makaleyle hayatımıza girmiştir. Kripto paralar arasında en çok bilinen ve kabul edilen Bitcoin, kısa sürede değerinde görülen dalgalanmalarla tüm kesimin dikkatini çekmiştir. İnsanlığın bu yeni icadı merak konusu olmuş, itibari paralar ve emtia başta olmak üzere birçok enstrümanla kıyaslanmıştır. Bu çalışmada çeşitli ekonometrik yöntemler kullanılarak Bitcoin'in, likiditesi yüksek olan itibari para birimleri; euro, İsviçre frangı, İngiliz sterlini, Çin yuanı, Japon yeni ve alternatif kripto para birimleri; Litecoin, Ethereum, Ripple ile olan uzun dönemli ilişkisi ve nedensellik ilişkisi analiz edilmiştir.

Analizde yer alan tüm zaman serilerin 1. farkı durağan olduğu için seriler 1. dereceden entegredir. Bu sayede aynı derecede durağan olan serilere, Johansen Eşbütünleşme Testi yapılması uygun görülmüştür. Seriler arasında 1 koentegre vektör bulunmuştur. Böylece uzun dönemli bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Söz konusu uzun dönemli ilişkiden sapma, Hata Düzeltme Modeli kurularak incelenmiştir. Hata düzeltme katsayısının anlamsız ve pozitif olması (0.001770) uzun dönemdeki dengeden sapmaların kısa dönemde telafi edilemediği şeklinde yorumlanmıştır. Son adımda uygulanan Granger Nedensellik Testi ile nedensellik ilişkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda, Bitcoin'den Ripple'a doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kripto Para, Bitcoin, Granger Nedensellik Testi, Johansen Eşbütünleşme Testi.

ABSTRACT

Master's Thesis

Cryptocurrencies: Investigation of Relationship Between Bitcoin, Foreign Exchange Rates and Alternative Cryptocurrencies

Murat ÇAKIN

Dokuz Eylül University

Graduate School of Social Sciences

Department of Business Administration

Finance Program

Bitcoin has been mentioned for the first time in 2008 on article that published by a person or group using the pseudonymity Satashi Nakamoto. Bitcoin, the most well known and admitted cryptocurrency has drawn attention of whole sector with oscillation in a short span of time. As a new invention, cryptocurrency has become an enigma and it has been compared to lots of instruments especially fiat money and commodity. In this study, variety of economical procedure was used in order to analize the long term correlation and causality relationship between Bitcoin, the high liquidity of fiat money: euro, Swiss franc, British pound, Chinese yuan, Japanese yen and alternative cryptocurrencies: Litecoin, Etherum, Ripple.

Because the 1 difference of all time series in the analysis is stationary so series are integrated on 1st order. Thus Johansen Cointegration Test has been found appropriate to apply to the series which are cordinally stable. 1 cointegrated vector was found between the series. Thus long term relationship was determined. This long term relationship was examined via Error Correction Model. The error correction coefficient was determined meaningless and positive (0,001770) so this situation was considered as the deviation from long term equilibrium could not be compensated in a short time. It was aimed to investigate the causality relationship with Granger Causality Test at the last step. As a result of this study, 1 way causality relationship from Bitcoin to Ripple was determined.

Keywords: Cryptocurrency, Bitcoin, Granger Causality Test, Johansen Cointegration Test.

KRİPTO PARALAR: BİTCOİN, DÖVİZ KURLARI ve ALTERNATİF KRİPTO PARALAR ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

İÇİNDEKİLER

İKİNCİ BÖLÜM
KRİPTO PARA: BİTCOİN

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BİTCOİN, DÖVİZ KURLARI ve ALTERNATİF KRİPTO PARALAR ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

KISALTMALAR

ABD Amerika Birleşik Devletleri

ADF Augmented Dickey-Fuller (Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testi)

AIC Akaike Information Criterion (Akaike Bilgi Kriteri)

AML Anti Money Laundering (Kara Para Aklama)

BDDK Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu

BTC Bitcoin

CHF İsviçre frangı

CNY Çin yuanı

ECU European Currency Unit (Avrupa Para Birimi)

ECM Error Corection Model (Hata Düzeltme Modeli)

EFT Elektronik Fon Transferini

EMCF European Monetary Cooperation Fund (Avrupa Parasal İşbirliği Fonu)

EMS European Monetary System (Avrupa Para Sistemi)

EPB Ekonomik ve Parasal Birlik

ERM Exchange Rate Mechanism (Döviz Kuru Mekanizması)

ETH Ethereum

EUR Euro

EVDS Elektronik Veri Dağıtım Sistemi

FinCEN The Financial Crimes Enforcement Network (Finansal Suçları Engelleme Ağı)

GARCH Otoregresif Koşullu Değişen Varyans

GBP İngiliz sterlini

HQ Hannan-Quinn Bilgi Kriteri

IMF Intenational Monetary Fund (Uluslararası Para Fonu)

IP İnternet Protokolü

JPY Japon yeni

LM Lagrange Multiplier (Lagrange Çarpanı)

LOG Logaritma

LR Likelihood Ratio Test (Olabilirlik Oranı Testi)

LTC Litecoin

M.Ö. Milattan Önce

METI Japan's Ministry of Economy, Trade and Industry (Japonya Ekonomi, Ticaret ve Sanayi Bakanlığı)

SDR Özel Çekme Hakkı

SIC Schwarz Information Criterion (Schwarz Bilgi Kriteri)

SWIFT Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication (İnterbank Dünya Geneli Finansal Telekomünikasyon Cemiyeti)

TCMB Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası

VAR Vector Autoregression Model (Vektör Otoregresif Model)

XRP Ripple

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa No

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

GİRİŞ

Kripto paraların öncüsü olarak kabul edilen Bitcoin, Satoshi Nakamoto adını kullanan bir kişi ya da grup tarafından yayınlanan makale ile tanınmıştır. 2009 yılında ilk blok Genesis ile sistem aktif olarak kullanılmaya başlanmıştır. Kuşkusuz kripto para, çok yeni bir kavramdır. Oysaki paranın tarihinin Milattan Önce (M.Ö.) 24. yüzyıl Mezopotamya'sına kadar uzandığı düşünülmektedir; fakat günümüzde bilinen ilk değerli madenler içeren sikkeler M.Ö. 7. yüzyılda Anadolu'da bir uygarlık olan Lidyalılar tarafından darp edilmiştir. Sikkeden önce balina dişi, deniz kabuğu gibi nesnelerin para olarak kullanıldığı bilinmektedir. Söz konusu bu nesnelerden, yüksek kriptografik algoritmalar kullanılan yapıya kadar para, zamana göre farklılaşan insan ihtiyaçları ile çeşitli değişimler göstermiştir ve paranın dinamik yapısı bu doğrultuda evrimine devam edecektir.

Paranın yakın tarihini incelediğimizde yaşanan en etkili gelişmelerden biri 1971 yılında Bretton Woods sisteminin çökmesidir. Sistemin çökmesiyle paranın altın gibi bir fiziksel karşılığının olmaması sonucu para, temsil ettiği ülkenin itibari değerini taşıyan bir kâğıt parçası olmuştur. Bu durum paranın hangi maddeden yapıldığını değil, icra ettiği fonksiyonu öne çıkarmıştır. 1973 yılında ise paranın dünyadaki dolaşımında önemli bir yeri olan SWIFT (İnterbank Dünya Geneli Finansal Telekomünikasyon Cemiyeti) sistemi kurulmuştur. Bu gelişmeler kuşkusuz nakit para dışında kaydi ve elektronik paranın gelişimini hızlandırmıştır. Daha sonra devam eden yıllarda teknolojinin gelişmesiyle paralel manyetik bantlı kartlar, modern bankamatik, temassız ödemeye imkân sağlayan kartlar, gelişmiş pos cihazları ve akıllı uygulamalar gibi birçok yenilik hayatımıza girmiştir.

Paranın yakın tarihini oluşturan bu buluşların çıkış noktası insanların karşılaştığı zorluklar karşındaki çözüm arayışıdır. Değişimin bir parçası olan para olgusu ve buna bağlı olan ödeme sistemlerinin geleceği, üzerinde sıkça düşünülen önemli bir konudur. Microsoft, Dell, Expedia, Tesla gibi dünya ekonomisine yön veren şirketlerde Bitcoin kullanılarak ödeme yapılabilmesi ile kripto paralar, artan işlem hacmi ve kullanım alanlarıyla dikkatleri üzerine çekmiştir. Özellikle gelişmiş ülkelerde kâğıt para kullanımının gün geçtikçe azaldığı bir dönemde Bitcoin'in

geleceğin değişim aracı olarak hayatımızın bir parçası haline gelme ihtimalini artırmıştır.

Kuşkusuz değişimine devam edecek olan para olgusuna, 2008 yılında blockchain teknolojisiyle hayatımıza giren Bitcoin, yeni bir soluk getirmiştir. Dijitalleşme sürecinin artmasıyla blockchain teknolojisinin hayatımızdaki ağırlığı daha yoğun bir şekilde hissedilmeye başlamıştır. Şüphesiz kripto para kullanımı, merkezi otoritelerin kanun gücüne dayanarak bastıkları kağıt paralara karşı önemli bir meydan okumadır. Kripto para birimlerinin evrensel ölçekte yaygınlaşmasıyla Merkez Bankaları para politikalarının nasıl şekil alacağı merak edilen bir başka husustur. Bu açıdan bakıldığında Merkez Bankalarının blockchain (blok zincir) teknolojisini kullanarak kendi dijital parasını yaratması, gerçekleşmesi muhtemel bir durumdur. Söz konusu bu beklenti Bitcoin ve blockchain teknolojisinin gelecekteki parasal düzende aktif rol alabileceği ihtimalini yansıtmaktadır.

Bu çalışma gelecekte kâğıt paranın yerini alma potansiyeli bulunan kripto paraların, yaşanan evrim sürecinde hem gelişimi hem de muhtemel etkilerinin analiz edilmesinin gerekliliğinden doğmuştur. Diğer bir ifadeyle çalışmanın nihai hedefi üzerindeki ilginin her geçen gün arttığı kripto para Bitcoin'in daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunmaktır.

Para, altın ve gümüş alaşımlı sikkelerden bulutta saklanan bilgi parçaları haline gelen para olgusunu daha iyi anlamak adına çalışmanın birinci bölümünde paranın özellikleri, fonksiyonları ve geleneksel para sistemlerine değinilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde Bitcoin'in yapısı, sistemin temelini oluşturan ana teknoloji unsurları, blok zincir, geleneksel para sisteminden farkları, ülkelerin Bitcoin'e yaklaşımları, kripto paraların avantaj ve dezavantajları anlatılmıştır.

Üçüncü bölümde ise kripto paraların öncüsü kabul edilen Bitcoin'in önemli döviz kurları ve alternatif kripto paralarla olan ilişkisi Johansen Eşbütünleşme Testi ve Granger Nedensellik Analizi yöntemleri kullanılarak incelenmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

PARANIN TANIMI, FONKSİYONLARI, ÖZELLİKLERİ, GELİŞİMİ ve ULUSLARARASI PARA SİSTEMLERİ

1.1. PARANIN TANIMI

Medeniyetin en önemli icatlarından biri olduğuna inanılan para her şeyden önce sosyal bir olgudur. Yüzyıllardır insanoğlu deniz kabuğu, tuz, balina dişi gibi birçok nesneyi para olarak kullanmıştır. Zamana bağlı olarak değişim gösteren paranın belirli sınırlar içerisinde tanımlanması mümkün değildir. Bu yüzdendir ki para kavramı için ortak bir tanım yoktur.

John Kenneth Galbraith göre tarih boyunca hayatımıza yön veren para, malların ve hizmetlerin ya da diğer şeylerin alınması veya satılmasında, alınan ya da verilen bir şeydir (Galbraith, 1990: 14). Para bir değişim aracı olarak tanımlanabilir; basitçe bir şey almak ve satmak için kullandığımız şeydir (Dobeck ve Elliott, 2007:1)

Temelde para sosyal bir mutabakat ve güven aracıdır. Adam Smith, parayı sadece inanç meselesi olarak görmüştür. Paranın fonksiyonlarından yola çıkarak parayı şu şekilde tanımlanabilir; değer saklama aracı, hesap birimi ve değişim aracı olma işlevlerini taşıyan, genel kabul görmüş her şeydir.

Para kelimesi günlük konuşmalarda kullanıldığında, birçok şey ifade edebilir, ancak ekonomistler için çok özel bir anlamı vardır. Ekonomistler parayı genellikle mal veya hizmetlerin ödemesinde veya borçların geri ödenmesinde kabul edilen, gelir ve servetten farklı herhangi bir şey olarak tanımlamaktadırlar. Parayı sadece para birimi olarak görmek ekonomistler için sığ bir görüştür ve daha geniş bir tanıma ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü hızlı ve kolay bir şekilde para birimine çevrilebilen vadeli banka mevduatları, devlet tahvilleri, hazine bonoları gibi para benzerleri para olarak işlev görebilmektedir. Görüldüğü gibi, ekonomistler için bile kesin bir para tanımı yoktur. Ayrıca para ile servetin eş anlamlı olduğuna dair bir algı bulunmaktadır. Servet, yalnızca parayı değil aynı zamanda tahvil, hisse senedi, sanat, toprak, mobilya, araba, ev gibi diğer varlıkları da içermektedir (Mishkin ve Serletis, 2011: 44). Servet, parayı da içine alan geniş bir kavramdır.

Para, toplumun ve kültürün bir ürünüdür. Her toplumun kendine özgü bir kültürü, inançları, tutumları ve değerleri vardır. Para, bir ulusun kültürü ve sosyal yapısı hakkında birçok bilgi aktarabilmektedir (Dobeck ve Elliott, 2007: 4-5). Paranın bu yönünü fark eden toplumlarda sikke, ekonomik değerin yanında Eski Çağ'ın önemli bir iletişim aracı olmuştur. Halk, kralın kim olduğunu ve nasıl göründüğünü, imparatorların halkına verdiği mesajları, yeni yapılan tapınaklar gibi bilgileri sikkeler yoluyla öğrenirdi.

David Birch, paranın gelişim süreci üzerinde durmuş ve son 5000 yıllık tarihini üç döneme ayırarak incelemiştir. Para 1.0 döneminin başlangıcı 5000 yıllık çivi yazılı tabletlere dayanmaktadır. Bu tabletlerin özelliği borçlanmanın yanı sıra bankacılık ve döviz ile ilgili bilgiler de içermesidir. M.Ö. 750 yıllarında Basel I'in bir çeşidi olan Hammurabi Yasaları da bu dönem içerisindedir. Lidyalılar tarafından altın ve gümüş alaşımından üretilen sikkeler sayesinde para, kil tabletlerinde yazı olmaktan çıkmıştır. Bu dönemde antik çağlardan erken modern zamanlara kadar uzanan teknolojik uygulamalarla çivi formundan banknotlara, basılı çeklere geçilmiştir. Para 2.0 dönemi, 1871 yılında Western Union şirketinin telgraf ağı yardımıyla resmi Elektronik Fon Transferi'ni (EFT) kullanmasıyla başlamıştır. Böylece para fiziksel yapıdan çıkmıştır. Bu süre zarfında, finans ve ödemeler ve yatırım işleri tamamen değişmiştir. Para 3.0 dönemi ise 1971 yılında Bretton Woods sisteminin terk edilmesiyle başlamıştır. Para artık fiziksel karşılığı olmayan, itibari değerin öne çıktığı tamamıyla kavramsal bir yapıya bürünmüştür. Son adım cep telefonların finansal hizmetler için temel platform olmasıyla birlikte nakit ihtiyacının sona ermesidir. Böylece yeni para birimlerinin maliyeti sıfıra düşecektir (Birch, 2017: 5-9).

1.2. PARANIN FONKSİYONLARI

İnsanoğlu günümüze kadar birçok şeyi para olarak kullanmıştır. Bunlar ister deniz kabuğu isterse altın ya da gümüş olsun, ekonomide birçok işleve sahip olmuşlardır. Bu işlevlerden; değişim (mübadele) aracı olma, hesap birimi olma ve değer saklama aracı olma paranın temel fonksiyonları olarak kabul edilmektedir.

1.2.1. Paranın Değişim Aracı Olma Fonksiyonu

Lidyalılar değerli madenlerden oluşan ilk sikkeyi darp etmeden önce ticaret, takas denilen sisteme dayanıyordu. Takas sisteminin temel mantığı mal ve hizmetlerin, diğer mal ve hizmetlerle para kullanılmadan değiştirilmesidir. Bu sistemin en büyük sorunu A malını elde etmek için B malını elden çıkarmak isteyen B malı sahibinin tam tersi şekilde, B malını elde etmek için A malını takasa konu etme konusunda istekli birine ihtiyaç duymasıdır. Söz konusu bu alışverişte bulunmak için geçen süre taraflar için işlem maliyetidir. Takasın geçerli olduğu bir ekonomide işlem maliyetleri yüksektir (Mishkin ve Serletis, 2011: 45). Paranın bir değişim aracı olarak kullanılmasıyla birlikte mal ve hizmet alışverişinde harcanan sürenin çoğunun ortadan kalkması ekonomik etkinliğin artmasını sağlamıştır. Böylece işlem maliyetlerini düşüren, uzmanlığı ve iş bölümünü teşvik ederek ticaretin daha sorunsuz çalışmasını sağlayan para, ekonomiler için çok önemli bir yere sahip olmaktadır.

1.2.2. Paranın Hesap Birimi Olma Fonksiyonu

Nasıl mesafeleri kilometre, eşyaların ağırlığını kilogram cinsinden ölçebiliyorsak mal ve hizmetlerin değerini de para cinsinden ölçebiliyor olmamız bize paranın hesap birimi olma fonksiyonu olduğunu göstermektedir (Mishkin ve Serletis, 2011: 45). Eğer paranın hesap birimi olma fonksiyonu olmasaydı mübadele olacak malların değerini belirleyebilmek için her malı diğer bütün mallarla karşılaştırılması gerekecekti. Bu da paranın olmadığı, 1000 adet malın alışverişe konu olduğu takas ekonomisinde $\frac{(1000-1)1000}{2}$ =499500 adet fiyatın oluşması demektir. Paranın kullanıldığı bir ekonomide ise (1000-1)=999 adet göreli fiyat oluşmaktadır. Böylece her malın ve hizmetin para karşılığındaki değeri yani fiyatı belli olmaktadır. Paranın hesap birimi olma fonksiyonu sayesinde ürün veya hizmetlerin değerini birbirleriyle karşılaştırmak mümkündür (Doorman, 2015: 16).

1.2.3. Paranın Değer Saklama Aracı Olma Fonksiyonu

Gelirin elde edilmesinden harcanmasına kadar belirli bir süre geçmektedir. Paranın değer saklama aracı olma fonksiyonu bu süre zarfında paranın satın alma gücünün korunmasını sağlamaktadır. Ayrıca para dışında tahvil, gayrimenkul, menkul kıymet, değerli taşlar ve mücevher gibi değer saklama aracı olan birçok varlık bulunmaktadır (Wright, 2012: 45). Fakat parayı bu varlıklardan ayıran en önemli unsur paranın aralarındaki en likit varlık olmasıdır.

1.3. PARANIN ÖZELLİKLERİ

Paranın değişim aracı olarak etkin bir şekilde kullanılabilmesi için taşıması gereken belirli özellikler bulunmaktadır (Hubbard ve O'Brien, 2012: 29-30). Bunlar:

- Genel kabul görmüş olması, paranın işlevlerini yerine getirmekle birlikte herkes tarafından kabul edilmesi de gerekmektedir.
- Standart olması, paranın değerinin kolaylıkla tespit edilmesini sağlamaktadır.
- Dayanıklı olması, çabuk yıpranıp deforme olmaması paranın uzun süre kullanımı için önemlidir.
- Bölünebilir olması, piyasadaki en ucuz malı alabilecek kadar küçük birimlere ayrılabilmesidir.
- Taşınmasının kolay olması, paranın nakil sorununu ortadan kaldırmaktadır.
- Kolay taklit edilememesi, paranın nadir olmasıdır. Bu özellik sayesinde paraya olan güven artmaktadır.

1.4. PARANIN GELİŞİMİ

Takas ekonomisinden günümüze kadar para çeşitli aşamalardan geçmiştir. Takas ekonomisiyle başlayan bu yolculuk nesnelerin para olarak kullanıldığı mal para sistemiyle devam etmiştir. Daha sonra sisteme değerli madenlerin dâhil olmasıyla metal sistemine geçilmiş, bu süreci temsili para sistemi ve itibari para takip etmiştir. İtibari para ile paranın sadece fiziksel değil, kavramsal anlamda da değişim yaşaması paranın gelişimindeki dönüm noktalarından biri olmuştur. Günümüzde

elektronik para ve sanal para ile gelişimini sürdüren bu dinamik sürecin nasıl devam edeceği, ödeme sistemi kullanan bireyleri yani herkesi yakından ilgilendirmektedir.

1.4.1. Takas Sistemi

İlkel toplumların ticaret aracı olan takas, para kullanmadan mal ve hizmetlerin doğrudan işlem görmesidir. Takas sisteminin işleyebilmesi isteklerin çifte beraberliği ile mümkündür. İsteklerin çifte beraberliği, işlemi yapacak tarafların istedikleri şeylere karşılıklı sahip olmasıdır. Ayrıca tarafların sahip oldukları şeyleri takasa konu etmeye de istekli olması gerekmektedir. Bu sorun, çoğu nüfusun küçük bir kısmı tarafından tüketilen çok sayıda mal ve hizmete sahip olan gelişmiş ekonomilerde daha şiddetli hissedilmiştir (Ball, 2012: 27).

1.4.2. Mal Para Sistemi

Mal para, kendisinin değeridir. Bu emtia paraları, Çin'deki ipekten Norveç'teki tereyağına, Fiji'deki balina dişlerinden Venedik'teki tuza kadar her şeyi içermekteydi. Bunlar para olarak kullanılmasalar bile bir değere sahiptirler (Cecchetti ve Schoenholtz, 2015: 26). Fakat mal para, iyi bir parada bulunması gereken özellik ve temel işlevlerinden çok azını taşımaktadır. Bu anlamda mal paranın en büyük dezavantajı taşımada yaşanan güçlükler olmuştur.

1.4.3. Metal Para Sistemi

Altın, gümüş gibi değerli madenlerin değişim aracı olarak kabul görmesiyle başlayan metal para sistemi aslında bir çeşit mal paradır. Mal paradan tek farkı paranın taşıması gereken özellikler açısından mal paralara kıyasla daha fazlasına sahip olmasıdır. Değerli madenlerden altın, yaygın olarak ödeme işlemlerinde kabul görmektedir. Saflaştırılabilir ve madeni paralar gibi standart ağırlık birimlerine dönüştürülebilmektedir. Aynı zamanda altın aşınmaz veya kararmaz, dayanıklı bir emtiadır. Altın nadir bulunmaktadır, ağırlığına göre değeri yüksektir ve değerini kaybetmeden daha küçük parçalara ayrılabilir (Cecchetti ve Schoenholtz, 2015: 26-

27). Altın gibi değerli madenlerin bu özelliklere sahip olmaları onları mal paradan bir adım öne çıkarmıştır.

Metal para sistemini, tek metal sistemi ve çift metal sistemi olarak ikiye ayrılabilir. Tek metal sistemi (monometalizm), para işlevini tek bir metalin görmesidir. Bu sistemde paranın değeri işlevi gerçekleştiren metalin arzına bağlıdır.

Tek metal sisteminin uygulama alanlarından biri altın standardıdır. Altın standardının çeşitli kullanımı;

- Altın sikke standardı, altının sikkeler halinde tedavülde bulunduğu standarttır.
- Altın külçe standardı, 1. Dünya Savaşı'ndan sonra altının yetersiz olduğu ülkelerde sikke kıtlığı çekilmiştir. Bu sistemde piyasada altın sikkeler yerine onları temsil eden belgeler, sertifikalar, banknotlar işlem görmekteydi. Altın tedavülde değildi fakat dolaşımdaki bu kâğıtların altın karşılıkları bulunmaktaydı.
- Altın kambiyo sistemi, bir ülke parasının belirli bir standartta altına sabitlenmiş anahtar ülke parası üzerinden dolaylı bir şekilde altına bağlanmasıdır.

Çift metal sistemi (bimetalizm) ise altın ve gümüş gibi iki farklın metalin para olarak kullanıldığı bir sistemdir. Bu sistem bir süre sonra değerli metal oranı daha yüksek paranın piyasada azalmasına neden olmuştur. Bu durum literatürde Gresham Kanunu olarak bilinen kötü para, iyi parayı piyasadan kovar fikri ile açıklanmaktadır. Buna göre ekonomik birimler iyi parayı (değerli metal oranı yüksek) saklamakta, kötü parayı ise (değerli metal oranı düşük) ödeme ve benzeri işlemlerde kullanarak elinden çıkarmaktadır. Yani herhangi biri borçlarını iki paradan biriyle ödemeyi seçme şansına sahip olduğunda, ekonomi dürtüleri onu daha kötü olan parayı kullanmasını ister. İnisiyatif ve seçim esas olarak parayı ödeyen kişi yerine alan kişide ise bunun tersi geçerli olur (Fisher, 1920: 113).

İktisatçı Leon Walras çift metal sisteminin, tek metal sistemine göre daha üstün olduğunu savunmuştur. Çift metal sistemini oluşturan metallerin arzlarının zıt yönde değişmesi durumunda belirli bir nispi değer korunurken her iki metallin aynı yönde hareket etmesi paranın istikrarını tek metal sistemindeki kadar değiştirecektir (Walras, 1954: 359). Söz konusu bu durum literatürde Paraşüt Teorisi olarak bilinmektedir. Bu teoride, iki metalden birinde oluşacak istikrarsızlığı diğer metalin yavaşlatması paraşütün yaptığı göreve benzetilerek Walras'ın bu tezi Paraşüt Teorisi olarak adlandırılmıştır.

1.4.4. Temsili Para Sistemi

Temsili paralar, altın ya da gümüş karşılığı bulunan ödeme araçlarıdır. Madeni paraların kullanımındaki zorluk, çalınma ya da zarar görme gibi çeşitli risklerin olması nedeniyle insanlar altın ya da gümüşlerini saklamaları için sarraflara emanet etmeye başladılar. Bunun karşılığında sahipliğini kanıtlayabilmek için ödeme aracı olarak da kullanılan sertifikalar aldılar (Doorman, 2015: 23). Böylece sarraflara emanet edilen altın ve gümüşleri temsil eden bu sertifikalar temsili para halini almıştır. Kullanımı yaygınlık kazanan bu sertifikalar ilk banknot sisteminin ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

1.4.5. İtibari Para

Paranın evrimindeki bir sonraki aşama kâğıt paralardır. İlk zamanlar kâğıt paraların değerli metallere çevrilebileceği garantisi verilmişti. Daha sonra paralar, hükümetler tarafından yasal ödeme aracı olarak ilan edilen ancak değerli metal karşılığı bulunmayan itibari para halini almıştır (Mishkin, 2004: 48). Kendi başına bir kullanım değeri olmaması itibari parayı, mal paradan ayırmaktadır.

Ekonomilerdeki itibari paraların herkes tarafından kabul görmesinin temel nedeni, devletin yasal gücünü kullanarak o parayı ödeme aracı olarak ilan etmesine dayanmaktadır. Diğer bir ifadeyle para satın alma gücünü devletin itibarından alır.

Temsili para sisteminde sarrafların karşılıksız sertifika vermeleri ve sertifika sahiplerinin sertifikalarını altına çevirememesi gibi yolsuzluklar baş göstermiştir. Bu gibi sorunlardan dolayı Merkez Bankacılığının faaliyet alanını ilk olarak ticari bankaların banknot ihraç etme yetkisinin kaldırılması ve bu yetkinin tek bir bankaya verilmesi düşüncesi oluşturmuştur. Özel sermaye ile kurulan Merkez Bankaları kamu fonksiyonu olan emisyon yetkisini taşımasından dolayı zaman içinde devletleştirilmiştir (Afşar, 2005: 3-4). 18. yüzyılda Merkez Bankacılığı oluşumu banknot ihraç tekeline sahip olma ve devletin bankası olma gibi fonksiyonları içerecek şekilde gelişim göstermiştir.

Günümüzde merkezi otoritenin itibarını simgeleyen bu kâğıtları basma ve ihraç etme yetkisi, bu imtiyazı kanundan alan Merkez Bankalarında bulunmaktadır.

Bu yetkilere sahip olan Merkez Bankaları para basma suretiyle senyoraj olarak bilinen gelir elde etmektedir. Senyoraj geliri, paranın satın alma gücü ile para basım maliyetleri arasındaki fark kadardır (Aklan, 2001; 200).

1.4.6. Kaydi Para

Banka parası adıyla da bilinen kaydi para, temel anlamda Merkez Bankası tarafından yönlendirilebilen, bankacılık sisteminin gelişmesi sonucunda Merkez Bankası banknotları yerine kullanılan vadesiz banka mevduatlarıdır (Germer, 1998: 2). Günlük hayatta sıklıkla tercih edilen ödeme yöntemlerinden para transferi veya banka kartı kullanımı sırasında taraflar arasında fiziksel para değişimi olmadan hesaplar arası aktarım gerçekleşmektedir. Hesaplarda bu şekilde oluşan bakiyeler kaydi paradır.

Kaydi para yaratma sürecinde bankalar toplamış olduğu mevduatları kredi kanalıyla ekonomiye aktararak bu süreçte aktif rol oynamaktadır. Burada para yaratmadan kasıt bankaların kendi parasını basması değil, banka mevduatları ve muhasebe kayıtlarından oluşmasıdır. Tasarruf sahiplerinin bankaya yatırdığı nakitler bankanın dışına çıkmadığı için bu paralar kredi işlemlerinde tekrar kullanılır. Böylece banka kredi verirken para yaratmış olur. Yaratılan kaydi para miktarı kaydi para çarpanı yardımıyla hesaplanabilir:

Yaratılan Kaydi Para Miktarı = Kaydi Para Çarpanı X İlk Mevduat

$$\text{Kaydi Para Çarpanı} = \frac{1}{r_D + r_T + e + c}$$

e: Serbest rezerv oranı

c: Nakit tutma oranı

r_D: Vadesiz mevduat zorunlu karşılık oranı

r_T: Vadeli mevduat zorunlu karşılık oranı

Çarpan etkisiyle yaratılan kaydi para miktarı başlangıçta bankaya yatırılan mevduat miktarından çok daha büyük bir parasal hacme ulaşmaktadır. Yaratılan kaydi para miktarını Merkez Bankası tarafından belirlenen zorunlu karşılık oranlarının yanı sıra hane halkının nakit tutma tercihi ve bankaların serbest rezerv bulundurmaları da etkilemektedir.

1.4.7. Elektronik Para

Elektronik para, piyasaya süren dışındaki kişiler tarafından da ödeme aracı kabul edilen, elektronik bir cihazda saklanan ve fon karşılığı ihraç edilen parasal değerdir (Avrupa Merkez Bankası, 2000: 2) Elektronik para, elektronik ödemeler teknolojisi ile nakdin elektronik para formuna dönüştürülmesidir.

Elektronik paralar, hem kart tabanlı elektronik paraları (ön ödemeli kartları) hem de internet tabanlı elektronik paraları (bilgisayar ağlarını kullanan ön ödemeli yazılım ürünlerini) kapsamaktadır. Politik bakış açısına göre, bunlara olan asıl ilgiyi ön ödemeli değeri kimin verdiğine, bunun bir ödeme aracı olarak nasıl kullanıldığına ve Merkez Bankalarının bilançolarına olan etkisi belirlemektedir (Uluslararası Ödemeler Bankası, 1996: 1).

İlk elektronik para şekli banka kartıdır. Kredi kartı gibi görünen banka kartları, müşterilerin doğrudan banka hesaplarından satıcı hesabına elektronik para olarak aktararak mal ve hizmet satın almalarını sağlamaktadır. Banka kartları kredi kartlarının geçerli olduğu birçok yerde nakit paradan daha hızlı bir şekilde kullanılmaktadır. Daha gelişmiş elektronik kart biçimi değer saklayan, para yüklenmiş kartlardır. Bundan daha karmaşık değer saklayan kartlar ise gerektiğinde sahibinin banka hesabından dijital para yüklemesine imkân tanıyan bir bilgisayar çipine sahip akıllı kartlardır (Mishkin, 2004: 48).

E-para ise başka bir elektronik para biçimidir. İnternet üzerinden veya cep telefonuyla yapılan alışverişlerde ödeme yapmak için kredi kartı veya bankamatik kartı yerine kullanılabilmektedir. E-para hizmeti veren firmalara para aktarılarak hesap açılabilmektedir. Daha sonra online alışveriş yaparken e-para hizmeti veren firmaya satıcıya para göndermesi talimatı verilebilmektedir. Böylece istenilen zamanda mağazalar dâhil diğer servis kullanıcılarına para aktarılabilmektedir (Cecchetti ve Schoenholtz, 2015: 32-33).

Elektronik para sürecindeki bu heyecan verici gelişmeler, nakitsiz bir topluma doğru mu gidiyoruz sorusunu akıllara getirmektedir. Nakit olmayan ödemeler, tüm ödemeler içindeki payını arttırmaya devam etmektedir. Elektronik ödemeler ise tüm nakit olmayan ödemelerin üçte ikisinden fazlasını oluşturduğu tespit edilmiştir. Fakat bir toplumun iki kilit nedenden dolayı yakın gelecekte tamamen nakitsiz olması olası

gözükmemektedir. Birinci neden elektronik ödeme sisteminin altyapısını oluşturma maliyetinin yüksek olması, diğer neden ise birçok hane halkı ve firmanın bilgisayar korsanlarına maruz kalan elektronik bir sistemde gizliliklerini koruma konusunda endişelenmesidir (Hubbard ve O'Brien, 2012: 33).

1.5. ULUSLARARASI PARA SİSTEMİNİN GELİŞİMİ

Uluslararası sistemler, ülkelerin ikili veya çoklu bir araya gelmesiyle oluşan yapılardır. Uluslararası sistemlerin oluşturulmasındaki amaç ülkelerin yaşadıkları sorunları, uluslararası sistemler ile daha etkili bir şekilde çözüm sağlayabilmeleridir (Yalçıner, 2012: 17).

Küreselleşme etkisinin hızla hissedildiği günümüzde uluslararası ticaret ülkeler için büyük bir öneme sahiptir. Dünyadaki kıt kaynakların etkin kullanımı uluslararası ticaretin etkin ve aksamadan işlemesiyle yakından ilgilidir. Fakat uluslararası ticari ilişkilerde hangi para biriminin kullanılacağı sorunu, uluslararası ticaretin etkinliğini azaltmaktadır. Bu gibi sorunların çözümü için bugüne kadar birçok ülke bir araya gelerek çeşitli parasal birlikler kurmuşlardır. Bu birliklerin kurulmasında sınırlı sayıda ülke yer alırken, altın para standardı ve Bretton Woods para sistemi evrensel olması bakımından diğerlerinden ayrılmıştır.

Çalışmanın bu bölümünde 1870'lerden 1930'lara kadar devam eden altın para dönemi, 1. ve 2. Dünya Savaşları arasındaki dönem, Bretton Woods para sistemi ve günümüzde uygulanan uluslararası para sistemleri ele alınmıştır.

1.5.1. Altın Para Dönemi

Değerli madenlerin keşfi binlerce yıl öncesine dayanmaktadır. Madeni para olarak kullanılan altının tarih sahnesine girişinin ise M.Ö. 7. yüzyılda Lidyalılar tarafından altın ve gümüş alaşımlı sikkelerin darp edilmesiyle başladığı bilinmektedir. Altının aşınmayan ve kararmayan dayanıklı bir emtia olması altını diğer değerli madenlerden ayırmış, halen günümüzde değer saklama aracı olarak kullanılmasını sağlamıştır.

Tüm değerli madenler gibi altının da kıt miktarda bulunması altın için verilen mücadeleyi arttırmıştır. Bu mücadelenin en güzel örneği 15. ve 18. yüzyılları arasında Avrupa'da uygulanan Merkantilizm adı verilen ekonomik politikalardır. Merkantilizme göre zenginlik, değerli madenlere sahip olmaktır. Bunun için dış ticaret fazlası sağlanmalı ve bu fazla değerli madenlerle elde tutulmalıdır. Merkantilizmde değerli madenlere sahip olmak o kadar önemli görülmüştür ki, savaş durumda bulunulan bir ülkeye altın veya gümüş karşılığı ödeme şartıyla mal satmak bile makul karşılanmıştır. Üretimde kullanılan hammaddeler dışında, ülke içinde üretilen mamullerin ithalatının yasaklanması gerektiğini savunmuşlardır (Selik, 1988: 115).

Merkantilist politikalarla İngiltere, ekonomik gücünü büyük ölçüde artırmıştır. İngiltere'nin sahip olduğu coğrafi konum geniş koloniler sayesinde artan ticaret ağı ve gerçekleştirmiş olduğu Sanayi Devrimi, İngiltere'yi avantajlı bir duruma getirmiştir. İngiltere'nin güvenli limanlarının konumu ve finans merkezi olması, 1848 yılında Kaliforniya ve 1951 yılında Avustralya altın keşiflerinden en yüksek düzeyde karlı çıkan ülke olmasını sağlamıştır (Özgül, 2017: 9-11). Tüm bu gelişmeler, sterlini o dönemin rezerv para statüsünü kazandırma yolunda önemli adımlar olmuştur. İngiliz hükümeti altın standardının garantörü olması ve altın standardı ile sterlinin, 0,0204 troy ons saf altın oranında tamamen altına dönüştürülebilir hale getirilmesi kuşkusuz İngiliz sterlinin dünyanın en önemli para birimi olduğunu göstermektedir (Matziorinis, 2006: 10). Ayrıca hükümetlerce garanti edilen paranın sabit bir fiyattan altına dönüştürülebilmesi, bu sistemin yerleşmesinde etkili olmuştur.

1870'li yıllarda başlayan ve 1. Dünya Savaşı'na kadar devam eden dönem, Dünya ekonomisinde klasik altın standardı olarak bilinmektedir. Altına dayalı olarak oluşturulan ilk sistem olan altın standardı, altının nominal bir çıpa olarak belirlendiği bir sistemdir (Yalçıner, 2012: 21).

Uluslararası bir rejim olan klasik altın standardı, 1870'lerde tek taraflı olarak altın standartlarını benimseyen bir grup ulusun oluşturduğu, parasal işlemleri düzenlemek için kullanılan bir sistemdir (Gallarotti, 1995: 17). Daha sonra ülkelerin altın standardına olan ilgisinin hızla artması bu rejimin sonuçlarıyla ilgilidir. Altın standardı ile uluslararası ticarette rekor büyüme oranları arttı, ödemeler dengesi

sorunları azaldı, uluslararası alanda çok az politika çatışması vardı, uluslar düşük enflasyon seviyesinde uzun vadeli fiyat istikrarı yaşadı, işsizlik oldukça düşüktü, endüstriyel üretimdeki uzun vadeli eğilimler ve gelir artışı olumluydu (Gallarotti, 1995: 18-19). Ayrıca, sermayenin bir ülkeden diğerine nispeten serbest bir şekilde hareket ettiği ve böylece ticaret ve uluslararası yatırımları kolaylaştıran bir dönemdi (Knafo, 2013: 150).

Altın standardı bir ülkenin para arzını düzenleyen bir standart olarak da tanımlanabilir. Altın üretiminin birikmiş stoğa olan az miktardaki katkısı, para arzının çok fazla değişmemesini ve bu sayede fiyat istikrarını sağlıyordu. Fakat altın madenlerinin keşfi gibi altın stoğundaki periyodik değişimler kısa dönemdeki fiyatlarda istikrarsızlığa neden olabiliyordu (Mumcu, 2007: 6).

Altın standardı rejiminde sermaye, para ya da emtia piyasalarında bir karışıklık meydana geldikten sonra uluslararası dengenin yeniden kurulması ödemeler bilançosunu otomatik olarak ayarlayan mekanizma sayesinde (price-specie flow) sağlanırdı. Bu mekanizmayla iç para arzı ile denge seviyesi arasındaki farkı artıran /düşüren şoklar ülkedeki fiyat seviyesini yükseltir /düşürür. Bu durum ticaretteki dengeyi azaltır /artırır, bu da altınların ülkeden çıkışına /ülkeye girişine (specie) yol açardı. Böylece sistem, kabaca dış fiyatlarla tutarlı olarak emtia fiyat seviyelerinde dengeye gelmesini sağlamaktaydı (Calomiris ve Hubbard, 1996: 189).

Altının uluslararasındaki işlemlerin temeli haline gelmesi, uluslararası bir parada bulunması gereken; uluslararası değişim aracı, değer ölçüsü ve değer saklama aracı (rezerv para birimi) olma işlevlerini taşıdığı anlamına gelmektedir. Uluslararası para rejimini tanımlamak için likidite /rezervler, denkleştirme, döviz kurları, sermaye kontrolü ve güven olmak üzere beş temel özelliği gösteriyor olması gerekmektedir. Uluslararası likidite, ulusal para arzlarındaki gelişmelerin sonucuydu. Uluslararası arz ve para talebi, küresel sermaye piyasasında özel yatırımcılar arasındaki işlemlerle şartlandı. Altın standardını benimseyen ülkeler çok az sermaye kontrolü uyguladıkları için uluslararası sermaye akımlarında çok az kamu manipülasyonu gerçekleşti. Kamu girişimleri (Merkez Bankaları tarafından) sermaye akışını etkilemek için piyasa araçlarına, idari araçlardan (örneğin altın ihracatı üzerindeki kısıtlamalar) daha fazla güven duymaktaydı. Bu bağlamda, altın standardı altındaki düzenleme sürecinde kamu müdahalesi yerine piyasa süreçleri tarafından belirlendi.

Hükümetlerce paranın sabit bir fiyattan altına konvertibilitesi sürecinin çalışabilmesi, özel ve kamu aktörlerinin rejime duyduğu güvene dayanıyordu. Altın standardında bu güven çok yüksek olmuştu (Gallarotti, 1995: 17).

1. Dünya Savaşı'na kadar devam eden altın standardı uygulamasının en önemli sorunu, 19. yüzyılın sonlarına doğru yeni ve büyük altın keşiflerinde, standardı destekleyecek yeteri miktarda altının olup olmayacağı endişesidir. Para birimi altına bağlanan bir ulusun para arzının yeni maden kaynaklarıyla ilişkili olması, parasal tabanın genişlemesinde sınırlayıcı ve ekonomideki büyümeyi frenleyici bir etki yapması altın para standardının bir başka dezavantajını oluşturmaktadır (Kolay, 2015: 13).

1.5.2. 1. ve 2. Dünya Savaşı Arasındaki Dönem

Savaşın ağır bilançosu her alanda kendini göstermiş, kuşkusuz ülke ekonomileri de savaştan payına düşeni almıştır. 1. Dünya Savaşı'nın etkisiyle ülkeler, ulusal ticaret dengelerini ayarlamak için altının kullanıldığı altın standardı uygulamasına ara vermiştir. Altın karşılığı olmadan kontrolsüz bir şekilde para basma yoluna giden ülkeler bir süre sonra enflasyonist bir ortam oluşturmuştur.

1. Dünya Savaşı sona erdiğinde ilk olarak 1919 yılında Amerika Birleşik Devletleri, 1925 yılında İngiltere savaş öncesi parite üzerinden altın standardına dönüş yapmışlardır (Seyidoğlu, 2003: 525). 1925'te Amerika Birleşik Devletleri ve İngiltere'nin yalnızca altın rezervine sahip olduğu bir altın değişim standardı oluşturulurken, diğer ülkelerde rezervlerini altın, dolar ve sterlin olarak tutmuşlardır. Söz konusu rezervler Merkez Bankaları tarafından ödemeler dengesi ve döviz pozisyonlarını yönetmek için kullanılmıştır (Butler, 2016: 22).

1929 yılında Amerika Birleşik Devletleri sermaye piyasasında panik şeklinde ortaya çıkan ve daha sonra tüm dünyaya yayılan büyük buhran, altın standardının çöküşünü hızlandırmıştır. Kriz döneminde ülkeler ithalatı kısıtlamak ve ihracatı teşvik ederek milli geliri ve istihdam seviyesini korumak adına komşuyu zarara sokma (beggar thy neighbor policy) olarak da bilinen politikaları bireyselci bir yaklaşımla uygulamışlardır. Bu politikalar dünya üretimini ve ticaret hacmini ciddi oranda daraltmıştır. 1931 yılında Credit-Anstait adındaki Viyana ticaret bankasının

iflas etmesi uluslararası alanda yaşanan paniği en üst seviyeye taşımıştır. Avrupa ülkelerinde oluşan panik havasıyla yabancı alacaklılar bankalara yönelmiştir. Bunun sonucunda eriyen altın rezervlerini korumak adına Alman Merkez Bankası kambiyo denetimi uygulamaya başlamıştır. Bu sorunu yaşayan birçok ülke bu uygulamayı takip etmiştir (Seyidoğlu, 2003: 526).

1931 yılında İngiltere'nin rezervlerine olan yüksek talep baskısıyla sterlinin sıra dışı bir şekilde yükselmesi İngiltere'nin sistemi daha fazla sürdürememesine neden olmuştur. Ürünlerinin dünya pazarındaki rekabet gücünü korumak için birçok ülke İngiltere'yi takip ederek para birimlerini altın fiyatına göre devalüe etmiştir (Butler, 2016: 22). Ayrıca İngiltere'den sonra Amerika Birleşik Devletleri de 1933 yılında sistemden ayrılmıştır.

1. Dünya Savaşı'ndan sonra uygulanan ikinci altın standardı uygulaması başarılı olamamıştır. Başarısızlığın altında yatan en büyük neden savaş sonrası ülkelerin uyguladıkları korumacı politikalardır. Bu durum dünyadaki ticaret hacmini hızla düşürmüştür. Savaş tazminatı ve dış borç gibi mali konular sermaye hareketlerinin yavaşlamasına neden olmuştur. Ayrıca ülkelerin kontrolsüz para basmaları sonucu oluşan enflasyonist ortam ülkelerin göreceli rekabet güçlerini değiştirmiştir. Tüm bunlar uluslararası altın standardının işlerliğini azaltmıştır. Savaş öncesi İngiltere'nin diğer ülkeler üzerindeki siyasal ve ekonomik egemenliği 1. Dünya Savaşı'nın etkisiyle o günlerinden uzaklaşmaya başlamıştır. 1931 yılında altın standardını sürdüremeyecek duruma gelmiş ve sistemden çıkmıştır. Uluslararası para sisteminin çökmesiyle ülkelerin para birimleri aşırı dalgalanmalar göstermiştir. 2. Dünya Savaşı'na kadar geçen sürede ülkeler adeta devalüasyon yarışına girmiş ve uluslararası ekonomik ilişkilerde tam bir kaos ortamı hakim olmuştur.

1.5.3. Bretton Woods Sistemi

Altın standardının çökmesiyle ulusal paralar konvertibilitesini yitirmiş ve uluslararası ticarette ciddi sorunlar yaşanmıştır. Uygulanan rekabetçi devalüasyonlar bu sorunun bir parçası olmuş ve uluslararası ticaret hacmini daha da daraltmıştır. Dünya ekonomisinin uluslararası mali ve ticari esaslara dayanan bir para sistemine olan ihtiyacı, ciddi bir biçimde hissedilmeye başlamıştır. Bu sebepten dolayı 44

ülkenin temsilcileri savaş sona ermeden yeni bir uluslararası para sistemi oluşturmak amacıyla 1944 yılında ABD'nin New Hampshire eyaletindeki Bretton Woods kasabasında toplanmışlardır. Bu konferansta ünlü İngiliz iktisatçı John Maynard Keynes ve ABD Hazine Bakanlığı temsilcisi Harry Dexter White tarafından hazırlanan iki plan sunulmuştur. Fakat sistemin temelini White Planı oluşturmuştur (Seyidoğlu, 2003: 528).

White ve Keynes Planı, çeşitli para birimlerini altına ve birbirine bağlamak suretiyle kullanılabilecek yeni bir uluslararası para birimi sağlamaktadır. Keynes Planı'nda 'bancor', White Planı'nda ise 'unitas' adı verilen bu para birimleri sadece işlem amaçlı kullanılacak, dolaşımda olmayacaktır. Her iki plan da uluslararası dengeleri sağlamakta altını kullanmayı düşünmüştür. Üye ülkeler, sabit bir değerden serbestçe altın alıp satabilecektir ancak White Plan'da, altının uluslararası bir değer standardı olma önemi üzerinde daha fazla durulmuştur. White Plan'ın altına olan bağlılığı ve altın ile ilgili para birimlerinin istikrara kavuşturulması hedefi altının dolar fiyatının, yerli emtia fiyatlarını etkilemek için bir daha manipüle edilmeyeceği anlamına gelmektedir (Riddle, 1943: 2). Harry D. White, uluslararası ticaret ağını çok sıkı tedbirler alarak korumaktan ziyade uluslararası anlaşmalar ve resmi kredilerin verilmesi yoluyla ticareti daha fazla geliştireceğini savunmuştur. Keynes'in oluşturmuş olduğu planda ise dünya ticaretini daraltıcı politikalar yerine genişletici politikalarla desteklenmesini ve bunun için imtiyazlı bir uluslararası ticaret örgütünün kurulmasının gerekliliğini vurgulamıştır. İki plan arasındaki önemli farklardan biri kotanın hesaplanması ve Keynes'in ABD'nin sıcak bakmadığı Uluslararası Kliring Birliği kurmak istemesi konularıdır. Kota hesaplama hususunda Keynes Planı dış ticaret ağırlıklıyken, ABD bunun yanında altın ve milli geliri de göz önünde bulundurarak hesaplama yapmıştır (Özgül, 2017: 41-49). Bretton Woods konferansı Amerika ve İngiltere arasında geleceğin para sistemi üzerindeki uzlaşma arayışına konu olmuş, İngiltere'nin 1. Dünya Savaşı'nda güç kaybetmesi bunun tam tersi şekilde doların dünyadaki öneminin artması Amerika'nın elini kuvvetlendirmiştir. Bunun sonucunda White Planı ağırlıklı kararların alınması sağlanmıştır.

Bretton Woods sisteminin iki temel özelliği bulunmaktaydı. Bunlardan birincisi Harry D. White'n sabit fakat ayarlanabilir (fixed but adjustable) terimi

ayarlanabilir sabit kur sisteminin varlığı ile Bretton Woods'a girmesi, ikincisi ise sermaye hareketlerine kısıtlama getirilmesi olmuştur. Bretton Woods sistemine göre, ulusal para birimleri altın karşılığı olan anahtar bir para birimine sabit kurdan bağlanacaktı. Burada anahtar para birimi, sahip olduğu altın rezervleri ve savaş sonrası hegemonyası ile ABD'nin para birimi olan dolar olarak seçilmişti. Ulusal para birimlerinin dolara karşılığına onun dolar paritesi adı veriliyordu. Anahtar para konumunda olan ABD Doları ise 1 Ons* (31,1 gram) saf altın 35$ fiyatından altına bağlanmıştır. Böylece ülke paraları da dolar üzerinden dolaylı olarak altına bağlanmış, Bretton Woods sisteminin temelini altın döviz standardı oluşturmuştur (Yalçıner, 2012: 22-23).

Bretton Woods sisteminde uluslar kendi paraları ile ABD Doları arasındaki değişim oranının yani dolar paritesinin alt ve üst sınırını %1'de tutmayı taahhüt etmişlerdir. Bu kapsamda oluşabilecek olağandışı hareketlerde ülke Merkez Bankaları, kendi paralarını almak ve satmak suretiyle döviz piyasasına müdahalede bulunmaktaydılar (Mumcu, 2007: 15). Böylece ulusal paralar ± %1 aralığında tutulmuş oluyordu.

Bretton Woods konferansında oluşturulan uluslararası para sisteminin hedeflerine ulaşabilmesi için dünya ekonomisini düzenleme ve kontrol görevi bulunan iki kuruluşun kurulmasına karar verilmiştir (Yalçıner, 2012: 23). Günümüzde de faaliyetlerine devam eden ve dünya ekonomisi için büyük öneme sahip bu kuruluşlar; Uluslararası Para Fonu (Intenational Monetary Fund – IMF) ve resmi adı Dünya Bankası olan Uluslararası İmar ve Kalkınma Bankası'dır (International Bank for Reconstruction and Development).

Uluslararası Para Fonu, 27 Aralık 1945 yılında Bretton Woods konferansındaki 29 katılımcı ülkenin anlaşma sözleşmesini imzalamasıyla resmen kurulmuştur. Uluslararası Para Fonu, bugün 183 üye ülkeden oluşan uluslararası bir kuruluştur. IMF'nin amacı parasal sorunları denetleyen, danışan ve işbirliği yapan küresel bir izleme ajansı kurarak uluslararası parasal işbirliğini teşvik etmektir. Dünya ticaretinin büyümesini kolaylaştırmaktadır, böylece yüksek istihdam ve reel gelir seviyelerinin artırılması ve sürdürülmesine katkıda bulunmaktadır. IMF, rekabetçi döviz devalüasyonunu önleyerek döviz kuru istikrarını sağlamaktadır. Döviz kısıtlamalarını ortadan kaldırmakta ve çok taraflı ticaret için ödeme sistemleri

oluşturulmasında ülkelere yardımcı olmaktadır. Ayrıca ödemeler dengesinde dengesizlikleri olan üye ülkeler, IMF'nin mali kaynaklarını kendileri için kullanılabilir hale getirerek sorunlarını düzeltme fırsatı bulmaktadır (Dammasch, 2007: 6-7).

Dünya Bankası'nın kuruluş amacı ise 2. Dünya Savaşı'nda zarar gören ülkelerin yeniden imar ve inşasıdır. Daha sonra Dünya Bankası, gelişmekte olan ülkeler için dünyanın en önemli finansal yardım kaynağı olmuştur. Yoksullukla mücadelede istikrarlı, sürdürülebilir ve adil bir büyüme yolunda her gelişmekte olan ülkeye yardımcı olmak için mali kaynaklarını, yüksek eğitimli personelini ve kapsamlı bilgi birikimini kullanmaktadır. Ekonomilerin yeniden yapılanma sürecini desteklemekte ve üretken yatırımlar için sermaye sağlamaktadır. Dünya Bankası, gelişmekte olan ülkelerde ödemeleri dengede tutmayı ve uluslararası ticareti teşvik etmeyi amaçlamaktadır (Dammasch, 2007: 8).

1960'lı yıllara kadar iyi bir şekilde işleyen Bretton Woods sistemi ABD'nin hızla artan bilanço açıkları ile zarar görmeye başlamıştır. Bu dönemde yaşanan dolar bolluğu sorunu ABD dolarının değerini aşırı yükseltmiştir. Anahtar para konumunda olması doların devalüasyonu önünde engel oluşturmuştur. ABD'nin diğer ülkelere olan revalüasyon baskısı da karşılık görmemiştir. Bu gelişmeler sonrası ABD dolarına olan güven azalmaya başlamıştır.

Altına olan aşırı talep sonrası serbest piyasadaki altının 1 onsunu 35 dolarda tutabilmek için Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere, Fransa, Almanya, İtalya, İsviçre, Belçika ve Hollanda bir araya gelerek Altın Havuzu (Gold Pool) sistemini oluşturmuşlardır. Bu sistem altını sabit bir fiyatta tutma hedefiyle piyasada altın alım ve satım görevini üstlenmiştir (Özgül, 2017: 60). Fransa Devlet Başkanı Charles de Gaulle'nin dolar karşıtı tutumu ve 1965 yılında rezervlerindeki 150 milyon doları altına çevirmesi bunun beraberinde Japonya ve Batı Avrupa ülkelerinin Fransa'yı takip etmesi Bretton Woods sistemini zor durumda bırakmış, ABD'nin diğer ülkelere karşı olan yükümlülüklerinin sahip olduğu altın stokunu geçmesine neden olmuştur.

1967 yılında Vietnam Savaşı ile dolara olan güven kaybı hızla artmaya devam etmiştir. Bu güvensizlik ortamının yarattığı spekülatif hareketler sonucu 17 Mart 1968'de altın havuzu yerini çift altın fiyat sistemine bırakmıştır. Çift altın fiyat sistemiyle birlikte işlemler ikiye ayrılmıştır. Bunlardan birincisi serbest piyasa

koşullarında arz ve talebe göre altın fiyatının belirlenmesi, ikincisi ise 1 ons 35 dolar resmi fiyat üzerinden sadece Merkez Bankaları arasında işlem görmesi şeklinde olmuştur (Öztürk, 2002: 108).

1969 yılında ABD doları üzerindeki bu baskıyı azaltmak ve Bretton Woods sabit kur rejiminin devamını sağlamak amacıyla Uluslararası Para Fonu nezdinde değeri uluslararası para birimlerinden oluşan bir sepet esas alınarak belirlenen, alternatif rezerv para SDR (Özel Çekme Hakkı) oluşturulmuştur (Uluslararası Para Fonu, 2009: 1).

Yaşanan tüm olumsuz gelişmeler sonucunda ABD, doların değerini resmi fiyat olarak belirlenen altının 1 onsunu 35 dolarda sabit tutmakta zorlanmıştır. 15 Ağustos 1971'de ABD Başkanı Nixon piyasa güçlerine teslim olmuş ve ABD'yi altın-döviz standardından çıkardığını açıklamıştır. Bu tarih Bretton Woods sisteminin sonunu işaret etmektedir (Butler, 2016: 23).

Camp David kararlarının en önemlisi olarak bilinen doların altına olan konvertibilitesinin kaldırılması Merkez Bankalarının, ABD Merkez Bankası'ndan onsu 35 dolardan altın alamayacağı anlamı gelmekteydi (Turgut, 2006: 4). Camp David kararları sonucu uluslararası piyasalarda doların devalüe edileceği beklentisi, spekülatif hareketlerin tekrar artmasına neden olmuştur. Dünya ekonomisini daha sağlıklı işleyebilmesi ve Bretton Woods sistemini tekrar canlandırabilmek adına 17-18 Aralık 1971'de Washington Smithisonian Enstitüsü'nde Onlar Grubu olarak bilinen Belçika, Kanada, Fransa, İtalya, Japonya, Hollanda, İsveç, Birleşik Krallık, Amerika Birleşik Devletleri ve Batı Almanya bir araya gelmiştir. Smithsonian Anlaşması ile ABD, 1 ons fiyatı 35 dolar olan altını 38 dolara çıkarmayı kabul etmiş, bu durumda doların altın karşılığını %8,6 oranında devalüe etmiş olmaktadır. Doların altına konvertibilitesi benimsenmemiştir. Böylece Camp David kararlarında geçici olarak alınan bu önlem süreklilik kazanmış ve doların altına dönüştürülebilmesi son bularak altın penceresi (gold window) kapatılmıştır. Ayrıca ulusal paraların dolar paritesi etrafındaki dalgalanma sınırları ±%1'den ±% 2,25'e çıkarılmış, bu sayede dalgalanma marjları artırılarak sisteme biraz daha esneklik kazandırılmıştır. ABD'de artan bilanço açıkları ve ciddi enflasyon problemi Smithsonian Anlaşması'nın başarısız olduğunu göstermiş ve uluslararası piyasalarda ikinci bir devalüasyon beklentisi oluşmuştur. Bunun sonucunda 12 Şubat 1973'de dolar %5 oranında

devalüe edilmiştir. İkinci defa yapılan devalüasyona rağmen serbest piyasada altın fiyatının yükselişi devam etmiştir. 12 Mart 1973'de Avrupa Topluluğu ülkeleri, Brüksel Antlaşması ile sabit kur sisteminden ayrılmış ve ülke paralarını dolara karşı dalgalanmaya bırakmıştır (Öztürk, 2002: 109). Altın havuzu ve SDR ile nefes alan Bretton Woods sisteminde, ikinci defa doların devalüe edilmesi sabit kur rejimine olan güveni tamamen sarsmış ve 1973 yılında sistemin tamamen çökmesine neden olmuştur.

1.5.4. Avrupa Para Sistemi

Bretton Woods sisteminde sorunların baş göstermesi nedeniyle, 1-2 Aralık 1969'da La Haye zirvesinde Avrupa Toplulukları'nın parasal birlik yaratma konusundaki ilk adımın atılması sağlamıştır. Bu zirvede topluluk içinde aşamalı olarak parasal birliğin oluşturulması konusunda fikir birliğine varılmıştır (Karluk ve Tonus, 1998: 265). Lüksemburg Başbakanı Pierre Werner tarafından hazırlanan rapor ile gelişmeler devam etmiştir. Werner Raporu'nda, döviz kurlarındaki dalgalanmayı engellemek için bir daha geri dönülemeyecek şekilde sabitlenmesi ve ulusal paraların yerini alacak bir topluluk parası oluşturulması öngörülmüştür (Günay ve Özen, 2002: 69). Böylece bu rapor ile Ekonomik ve Parasal Birliğin (EPB) temelleri atılmıştır.

Avrupa para birimleri arasındaki istikrarı sağlamak adına tüneldeki yılan (snake in the tunnel) uygulaması başlatılmıştır. 1971 yılında Smithsonian Kararları ile ulusal paraların dolar paritesi etrafında dalgalanma sınırının ±% 2,25'e (toplamda %4,5) çıkarılması, dolar dışındaki iki ulusal para arasındaki dalgalanma sınırı toplamının %9'a ulaşması demektir. Yüksek dalgalanma marjının para birimleri arasında istikrarsızlığa neden olacağını düşünen Avrupa Ekonomik Topluluğu üyeleri aldıkları karar ile ulusal paralar arasında oluşabilecek dalgalanmanın marjlarının toplamını %2,25'e indirmişlerdir. Bu uygulamaya tüneldeki yılan adının verilmesinin sebebi, dolar paritesinin daha geniş marj sınırlarında (±% 2,25) dalgalanmasını tünelin genişliğine, Avrupa Ekonomik Topluluğu üyelerinin para birimleri arasındaki daha dar marj sınırında (±% 1,2) dalgalanmasını ise bu tünelin içindeki yılana benzetilmesiyle oluşmuştur. 1973 yılında doların ikinci defa

devalüasyonundan sonra topluluk ülkeleri dolara karşı paralarını dalgalanmaya bırakmıştır. Böylelikle ulusal paraların dolar paritesi etrafında dalgalanması yani tünel kaldırılmış, literatürde tünelsiz yılan (snake without tunnel) olarak adlandırılan uygulama başlamıştır (Seyidoğlu, 2003; 539-540). Yılan uygulamasının etkin bir şekilde işleyebilmesini garanti etmek ve denetlemek adına Avrupa Parasal İşbirliği Fonu (EMCF) kurulmuştur.

Mart 1979'da parasal entegrasyon süreci, asıl amacı döviz kuru devalüasyonlarının yıkıcı etkisini azaltmak ve paritelerdeki değişiklikleri düzenlemek olan Avrupa Para Sistemi'nin (European Monetary System-EMS) kurulmasıyla yenilenmiştir. Avrupa Para Sistemi'nin temelini Avrupa Para Birimi (European Currency Unit-ECU) ve Döviz Kuru Mekanizması (Exchange Rate Mechanism-ERM) oluşturmaktadır. ECU, değeri katılımcı para birimlerinin ağırlıklı ortalaması olarak belirlenen bir para birimidir (Mongelli, 2008: 11-12). Döviz Kuru Mekanizması ise sabit fakat ayarlanabilir döviz kuru sistemidir. Mekanizmanın amacı istikrarlı bir para sahası oluşturmaktır. Bu amacını sağlamak için mekanizma, zorunlu müdahale sınırları ve sapma eşiği olmak üzere iki çeşit dalgalanma marjı kullanmaktadır. Zorunlu müdahale sınırları, sistem içerisindeki Avrupa Topluluğu üyeleri ile ECU arasında belli bir süre değişmez kabul edilen bir karşılığı yani merkezi kuru vardır. Merkezi kura dayanarak her bir üye ülke, diğer üye ülkelerle olan kur değerini (çapraz kur) hesaplayabilmektedir. İkili paritelerde dalgalanma marjının alt ve üst sınırı ±%2,25 (başlangıçta Portekiz, İspanya ve İngiltere için ±%6) olarak belirlenmiştir. Piyasadaki kurlar belirlenen bu ikili parite sınırını aşarsa döviz piyasasına müdahale edilmesi ve/veya deflasyonist bir ekonomi politikası izlenmesi gerekecektir. Başlangıçta sistem içerisindeki her bir para için belirlenen ±%2,25 oranındaki alt ve üst sınır dalgalanma bandının %75'ine yani dalgalanma marjının ±%1,7'sine eşit bir sapma eşiği belirlenmiştir (Karluk ve Tonus, 1998: 284). Söz konusu bu sapma eşiği ülkeler için bir uyarı mahiyeti taşımaktadır.

Avrupa Para Sistemi'nde hiçbir para birimi çapa olarak belirlenmemiştir. Ancak Deutsche Mark ve Bundesbank, Avrupa Para Sistemi'nin merkezinde yer almıştır. Bu sistem ile parasal işbirliği daha da yakınlaşmış, iç ve dış parasal istikrar önemli hedefler haline gelmiştir. İç ekonomi politikaları döviz kuru istikrarını sağlamada etkili olmuştur. Nispeten yüksek enflasyonu olan ülkeler, enflasyonla

mücadele politikalarını takip etmeyi daha kolay hale getirmiştir Bu durum enflasyon oranlarının aşağı yönlü bir şekilde yakınsamasını, aşırı döviz kuru oynaklığını azaltmayı ve ticareti teşvik etmeyi böylece genel ekonomik performansta iyileşmeyi teşvik etmiştir. Sermaye kontrolleri yavaş yavaş gevşetilmiştir. Bununla birlikte, bazı ülkeler ısrarla yüksek bütçe açıkları yürüttükleri için mali yakınsama eksikliği bir gerginlik kaynağı yaratmıştır. Bundesbank'ın izlediği sıkı para politikası ve Danimarka seçmenlerinin Maastricht Antlaşması'na karşı oy kullanma şoku, döviz piyasalarını alarma geçirmiş, bu durum aşırı değerli para birimlerine spekülatif saldırılar başlatmıştır. Bu spekülatif saldırılar Eylül 1992 ve Mart 1993 arasındaki dönemde Avrupa Para Sistemini neredeyse yıkıma uğratmıştır. İngiltere ve İtalya, Döviz Kuru Mekanizması'ndan çıkmak zorunda kalmıştır (daha sonra İtalya 1996 yılında tekrar dahil olmuştur) (Mongelli, 2008: 12-13). 1993 yılında yaşanan döviz kuru krizi, tüm üye ülke para birimlerinin ikili merkezi kurlarındaki dalgalanma marjının ±%15 oranına genişletilmesine neden olmuştur. Ocak 1999'da Avrupa Para Sistemi sona ermiştir. Avrupa Para Birimi yerini Euro'ya bırakmış ve 1 ECU= 1 Euro olarak belirlenmiştir (Mumcu, 2007: 34).

1 Ocak 1993'te yürürlüğe giren Maastricht Anlaşması ile sermaye hareketleri üzerindeki engeller kaldırılmış ve tam liberilizasyon sağlanarak üye ülkelerin ekonomi politikalarının yakınlaştırılması ve tek bir mali alanın kurulması hedeflenmiştir (Nişancı ve diğerleri, 2014: 617). Maastricht Anlaşması, Avrupa Birliği üyesi ve üyeliğe aday ülkelerin sağlamak zorunda oldukları ekonomik ve parasal kurallar bütünüdür. Bu kurallar katılımcı ülkelerde nispeten homojen parasal ve ekonomik koşulların oluşmasını sağlamaktadır. Yakınlaşma kriterleri (convergence criteria) olarak da bilinen kurallar şunlardır (Council of The European Communities, 1992: 183; Butler, 2016: 25).

- Üye ülkelerin yıllık ortalama enflasyon oranları, Avrupa Birliği ülkeleri içinde en düşük enflasyon oranına sahip üç ülkenin enflasyon ortalamasının 1,5 puanından fazlasını geçmemelidir.
- Bütçe açıklarının Gayri Safi Yurt İçi Hasılaya oranı %3'ü geçmemelidir.
- Kamu borç stokları Gayri Safi Yurt İçi Hasılanın %60'ından küçük olmalıdır.

- Üye ülkelerde uygulanan uzun vadeli faiz oranları, Avrupa Birliği ülkeleri içinde en iyi performans gösteren üç ülkenin uzun vadeli faiz oranları ortalamasının 2 puanından fazlası olmamalıdır.
- Üye ülke parası Avrupa Para Sistemi, Döviz Kuru Mekanizmasına katılmış ve son iki yılda diğer üye ülke paraları karşısında devalüe edilmemiş olmalıdır.

Maastricht Anlaşması'nda ortak para birimi oluşturulması hususunda izlenen yol şu şekilde olmuştur (Yalçıner, 2012: 44);

- Avrupa Para Birliği değişim aracı olarak kabul edilen Euro, başlangıçta bankacılık işlemlerinde kaydi para olarak kullanılmıştır. Euro'nun değeri belirlenirken 31 Aralık 1998 tarihli kurlar dikkate alınarak katılımcı ülkelerin döviz kurları Euro'ya sabitlenmiştir.
- Euro 1 Ocak 2002 tarihinde ticari hayatta da kullanılan bir değişim aracı olmuştur. Bu tarihten itibaren 6 ay süreyle ulusal para birimleri ile birlikte kullanılmıştır. Euro'ya geçiş aşamasında yeni para biriminin yaratabileceği tedirginlik bu şekilde azaltılmaya çalışılmıştır.
- 1 Temmuz 2002 tarihinde Avrupa Para Birliği'ne üye ülkelerin ulusal para birimleri geri dönülemez şekilde tedavülden kaldırılmıştır. Böylece katılımcı ülkelerin resmi para birimi Euro olmuştur.

Başlangıçta Avrupa Para Birliği, 11 ülkenin katılımıyla hayata geçirilmiştir. Yakınlaşma kriterlerini yerine getiren Yunanistan Ocak 2001'de 12. katılımcı olmuştur. Ocak 2019 tarihi itibariyle 19 üye ülke (Almanya, Belçika, Fransa, İspanya, İtalya, İrlanda, Lüksemburg, Hollanda, Avusturya, Portekiz, Yunanistan, Finlandiya, Slovenya, Malta, Letonya, Estonya, Güney Kıbrıs Rum Cumhuriyeti, Litvanya ve Slovakya) Euro'yu resmi para birimi olarak kullanmaktadır.

1.5.5. Günümüzde Uygulanan Uluslararası Para Sistemleri

1973 yılında sabit döviz kuru rejimine dayanan Bretton Wooods sisteminin çökmesine rağmen bu sistemin doğurduğu IMF ve Dünya Bankası gibi uluslararası kuruluşlar hala günümüzde faaliyetlerini sürdürmektedir. IMF'nin daha sonra kuruluş yasasında yaptığı değişiklikler ile üye ülkeler belirli şartlara uymak koşuluyla diledikleri döviz kurunu seçme serbestisi resmen kabul edilmiştir. Bunun

sonucunda ekonomik sistem içinde dalgalı döviz kuru sistemleri ile sabit döviz kuru sistemleri arasında geniş bir yelpazede kur sistemleri uygulanmaya başlanmıştır (Kolay, 2015: 16).

Türkiye'de uygulanan döviz kuru sistemi dönemler itibariyle farklılıklar göstermiştir. 1980 öncesi dönemde sabit kur rejimi uygulanmıştır. 1980 sonrası dönemde ise sabit kur sisteminden esnek kur sistemine geçiş süreci yaşanmıştır. 1980-1989 döneminde sıklıkla devalüasyonların yapıldığı sabit kur sistemi, 1989-1999 döneminde kontrollü serbest kur sistemi, 2000-2001 döneminde günlük artışların belirlendiği sabit kur sistemi, 2001 yılının ikinci yarısından itibaren Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) müdahalelerinin sınırlandırıldığı serbest kur sistemi uygulanmıştır (Barışık ve Demircioğlu, 2006: 72).

Özet olarak günümüzde bütün ülkelerle paylaşılan, anlaşmalarla kurulan, aynı kur rejimine bağlı bir uluslararası para sistemi yoktur. Bunun yerine, ülkelerin kendi iradesiyle belirlediği, sabit kur sisteminden dalgalı kur sistemine kadar değişebilen farklı uygulamalar kullanılmaktadır (Seyidoğlu, 2003: 547).

İKİNCİ BÖLÜM

KRİPTO PARA: BİTCOİN

2.1. KRİPTO PARA

Kripto para kavramını tanımlamadan önce parayı niteleyen kripto veya kriptografi kelimesinin ne anlama geldiğini bilmek gerekir. Kriptografi, okunabilir durumdaki bir verinin içerdiği herhangi bir bilgiyi istenmeyen kişiler tarafından anlaşılmasına engel olmak için kullanılan şifreleme yöntemlerinin tümüdür. Kripto para ise söz konusu şifreleme yöntemlerini kullanan, merkezi olmayan dijital para birimleridir (Gandal ve Halaburda, 2014: 2).

Kripto para birimleri, kriptografiyi yoğun bir şekilde kullanmaktadır. Kriptografi, kripto para sisteminin kurallarını güvenli bir şekilde şifrelemek için bir mekanizma sağlamaktadır. Ayrıca matematiksel bir protokolde, yeni para birimlerinin oluşturulmasına ilişkin kuralları kodlamak için de kullanılabilir. Bu nedenle, kripto para birimlerini doğru bir şekilde anlayabilmemiz için dayandıkları kriptografik temelleri araştırmamız gerekir. Kriptografi, zekice ve komplike olan birçok gelişmiş matematiksel tekniği kullanan derin bir akademik araştırma alanıdır. Bitcoin nispeten basit ve iyi bilinen kriptografik yapılara dayanır (Narayanan vd., 2016: 27).

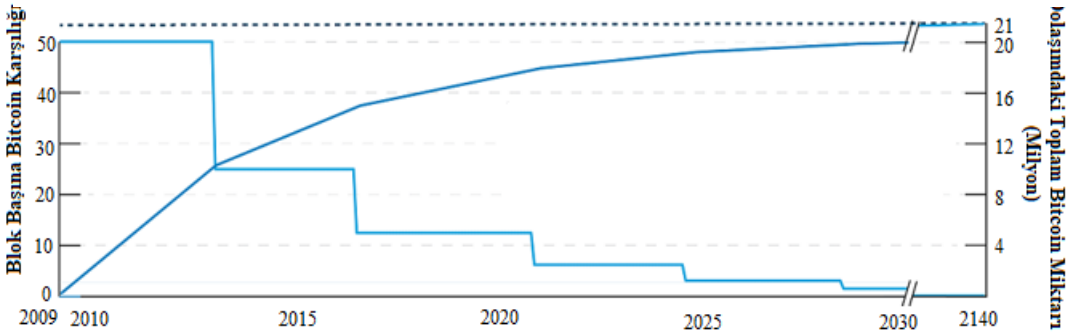
Kripto para, en sade haliyle elektronik paranın eşten eşe (peer-to-peer P2P) olan versiyonudur. Çevrimiçi ödemelerin bir finansal kuruma ihtiyaç duymadan, bir taraftan diğerine doğrudan gönderilmesine olanak sağlar. Zaman damgası ağ işlemlerinde kriptografik iş kanıtı (proof of work) kullanılır. İş kanıtı Bitcoin protokolü temelde kod çözme yarışması ve katılanları ödüllendirme konusunda bir teşviktir. Bitcoin için kodu ilk kıran katılımcı yeni oluşturulan paralar ile ödüllendirilir. Bu mücadele, iş kanıtını yeniden yapmadan değiştirilemeyen işlemlerin bir kaydını oluşturacaktır (Nian ve Chuen, 2015: 8). Sayısal olarak yoğun olan iş kanıtı, işlemlerin benzersiz ve güvenilir olarak doğrulandığı bir yöntemdir (Harwick, 2016: 570).

Kripto para bozulamaz bir kayıt sisteminin çevresinde kurulmuş, kamuya açık ve adem-i merkezi bir yapıya sahip yüksek donanımlı bilgisayarlar tarafından devamlı bir şekilde doğrulanmaktadır. Bu sayede aracılara ihtiyaç duyulmadan birbirini tanımayan kişiler arasında iş yapabilecekleri alt yapının oluşturulması sağlanmaktadır (Vigna ve Casey, 2017: 17). Geleneksel finans ve bankacılık sistemlerinde para saklama ve transfer işlemlerinde tarafların güven duyduğu söz konusu işleme aracılık eden üçüncü bir kurum/kuruluş vardır. Oysaki kripto parayla yapılan işlemlerde aracı olmadığı için işlem masraflarında azalma olacaktır. Böylece kripto para, kullanıcıların sahip olacağı maliyet avantajıyla artan tasarruflar ve ödeme sistemlerinde meydana gelecek kolaylıklarla gelişen dünya ticareti sayesinde, kaynakların etkin kullanımına imkân sağlayacaktır.

Merkez Bankalarının ihraç ettikleri tedavüldeki kâğıt paralar, itibari paradır (fiat money). Bu kâğıt paraların arkasında onları denetleyen, düzenleyen bir otoritenin güvencesi vardır. Kripto paralara olan güven ise bilgisayar algoritmalarına dayanan gelişmiş şifreleme teknikleri üzerine kurulmuştur. Merkez Bankaları kâğıt paraların ihracı için kanunlarla verilen yetkiyi gerekli gördükleri takdirde kullanma imkânına sahip iken, kripto para üretme gibi bir yetkiye sahip değillerdir. Kripto para hiçbir ülke ya da kuruluşa bağlı değildir, dolayısıyla bu sistemin arkasında herhangi bir otorite bulunmamaktadır. Dolaşımdaki kripto para miktarı, para arzı şekli ve zamanlaması kripto sistemin kuruluş aşamasında belirlenmektedir (Çarkacıoğlu, 2016: 9).

Kripto para, sayısal para veya sayısal emtia olarak da tanımlanmaktadır. Bu tanımlamanın temelinde tıpkı emtiada olduğu gibi kripto paraların da arzının sınırlı olması yatmaktadır. Kripto paraların bu yönü, arz ile ilişkili olan fiyatlarda dalgalanma sonucunu doğurmaktadır (Tüfek, 2017: 67). Başlıca kripto paraların arzları; Bitcoin 21.000.000, Ripple 100.000.000.000, Litecoin 84.000.000 ile sınırlandırılmıştır. 15 Haziran 2019 itibariyle bu kripto paraların dolaşımdaki miktarına baktığımızda Bitcoin 17.760.612, Ripple 42.501.950.124 ve Litecoin 62.234.651 adettir (coinmarketcap.com). Sistemin doğru işlemesi koşuluyla 2140 yılına gelindiğinde dolaşımdaki maksimum Bitcoin miktarı 21 milyona ulaşacak ve Bitcoin arzındaki büyüme oranı sıfıra yakınsayacaktır (Dilek, 2018: 14).

Şekil 1: Blok Başına Bitcoin Karşılığı ve Toplam Bitcoin Arzı (2009-2140)



Kaynak: https://www.smithandcrown.com/bitcoin-halving, (17.06.2019).

2.2. BİTCOİN

Kripto paraların öncüsü olarak kabul edilen Bitcoin'in ortaya çıkışı, 2008 yılında Satoshi Nakamoto ismini kullanan bir kişi veya bir grup tarafından yayınlanan ‘‘Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" (Bitcoin: Eşten Eşe Elektronik Nakit Sistemi) adındaki bir makaleye dayanmaktadır. Bu makalede teknik açıdan kripto paraların altyapı teknolojisinin nasıl olduğu hakkında bilgiler yer almaktadır (Nakamoto, 2008). Makalenin yayınlandığı 2008 yılında yaşanan ekonomik sistemdeki çöküş, bunun sonucunda finansal kuruluşlara ve hükümetlere karşı oluşan güven kaybı, sürecin devamında sivil aktivistler tarafından sanal para birimini tanıtmak için yıllarca süren çaba Bitcoin'in tanınırlığına katkıda bulunmuştur (Bahçeli, 2018: 14).

Kripto para piyasasının en büyük para birimini Bitcoin oluşturmakta ve BTC kısaltmasıyla ifade edilmektedir. ‘‘Satoshi’’ olarak bilinen Bitcoin'in en küçük biriminin bir adedi 0,00000001 Bitcoin'e ya da bir adet Bitcoin, 100 milyon Satoshi'ye eşittir (Dilek, 2018: 14).

Bitcoin'in ne olduğunu daha iyi anlamak için duruma iki farklı açıdan bakılmalıdır. Birincisi en fazla ilgi çeken tarafı, para birimi olarak Bitcoin, hizmet almak ya da diğer para birimlerine dönüştürülmek üzere kullanılan ve hükümetlerin kontrolünde olan para birimleri karşısında alım satım değeri oldukça dalgalanan dijital değer birimidir. İkinci bakış açısı ise teknoloji olarak Bitcoin, temelde yazılım alanında oldukça bilinen bir terimi ve bilgisayarların birbirleri ile iletişim

kurmalarına olanak sağlayan temel programlama talimatları grubu anlamına gelen sistem protokolünü ifade eder (Vigna ve Casey, 2017: 21).

Bitcoin, blockchain (blok zincir) fikrine dayanır. Blockchain, tüm işlemlerini ve kriptografik algoritmalarla birbirine bağlanan blok zincirini depolayan halka açık defterdir. Satoshi Nakamoto tarafından üretilen ilk bloğa, Genesis Bloğu denir. Sistem blok zinciri kullanarak büyük ölçekli bir ağ üzerinde çalışır. Bitcoin, ağdaki bağımsız eşler tarafından tutulan dağınık bir işlem veritabanı sistemi olan blok zincir adı verilen deftere bağlıdır. Blok zincir, kriptografik algoritmalar ve yapılar tarafından güvence altına alınmıştır. Temel olarak, kullanıcılar sanal paralarını başkalarına gönderir ve çift harcamayı önlemek için bu işlemler bir takım kriptografik güvence altında blok zincirinde saklanır (Yakupoğlu, 2016: 10).

Bitcoin, dijital para ekosisteminin temelini oluşturan kavram ve teknolojiler topluluğudur. Bitcoin adı verilen para birimleri, Bitcoin ağındaki katılımcılar arasında değer saklamak ve iletmek için kullanılır. Bitcoin kullanıcıları, diğer ulaşım ağlarını da kullanabilmesine rağmen, öncelikle internet üzerinden Bitcoin protokolünü kullanarak birbirleriyle iletişim kurarlar. Açık kaynaklı yazılım olarak mevcut olan Bitcoin protokol yığını, dizüstü bilgisayarlar ve akıllı telefonlar da dâhil olmak üzere çok çeşitli bilgisayar aygıtlarında çalıştırılabilir ve bu sayede teknolojiyi kolayca erişilebilir hale getirir (Antonopoulos, 2015: 1).

Kullanıcılar, mal satın alma ve satma, kişilere ya da kuruluşlara para gönderme veya kredi verme dâhil geleneksel para birimleriyle yapılabilecek her şeyi yapmak için Bitcoinleri ağ üzerinden aktarabilirler. Bitcoin, internet için mükemmel bir para çeşididir; hızlı, güvenli ve erişimi sınırsızdır. Geleneksel para birimlerinin aksine Bitcoin tamamen sanaldır. Bitcoin kullanıcıları, Bitcoin ağındaki işlemlerin sahipliğini kanıtlamalarına, harcayacakları ve yeni bir alıcıya aktaracakları değerlerin kilidini açmalarına izin veren anahtarlara sahiptirler. Bu anahtarlar genellikle her kullanıcının bilgisayarındaki dijital bir cüzdanda saklanır. Bir işlemin kilidini açan anahtarın bulundurulması, Bitcoin harcamanın ve kontrolü tamamen kullanıcının elinde tutmasının tek ön koşuludur (Antonopoulos, 2015: 1).

Sanal para birimi olan Bitcoin'i, fiziki biçiminde kullanmak da mümkün hale gelmiştir. Fiziki Bitcoinler arkasında gizli anahtar ve Bitcoin cüzdan adresi hologramı olacak şekilde tasarlanmıştır. Bu hologramın kırılmasıyla gizli anahtara

ulaşılabilir. Bu sayede gizli anahtar kullanılarak fiziki Bitcoin dijitalleştirilebilir. Dijital hale gelen fiziki Bitcoin'e aynı işlem tekrar yapılamayacağı için tek kullanımlıktır (Teker, 2019: 20). Yüz yüze işlemlerde kullanılması için düşünülen fiziki Bitcoin, geleneksel paranın sahip olduğu fonksiyonları taşımadığı için günlük hayatta sadece koleksiyonerler tarafından tercih edilmektedir.

Şekil 2: Bitcoin'in Değeri (Dolar)

Kaynak: https://tr.investing.com/crypto/bitcoin/chart, (17.06.2019).

Bitcoin herhangi bir para birimine bağlı değildir. Piyasadaki arz ve talep ile belirlenir. Gerçek zamanlı işlem gören Bitcoin alım ve satımı için çeşitli platformlar (kripto para borsaları) vardır. Bu platformlarda yani piyasada oluşan fiyat seviyelerini 2016 yılı itibariyle incelediğimizde nispeten durgun bir dönem geçiren Bitcoin'in 2017 yılındaki yukarı yönlü atakları birçok kesimin dikkatini çekmiştir. Hatta değeri, 30 Temmuz 2019'a kadar işlem gördüğü en yüksek seviye olan 20.089,00 Amerikan dolarına 17 Aralık 2017'de ulaşmıştır. Bitcoin değerindeki bu hızlı yükseliş onu spekülatif bir yatırım aracı olarak görülmesine neden olmuştur.

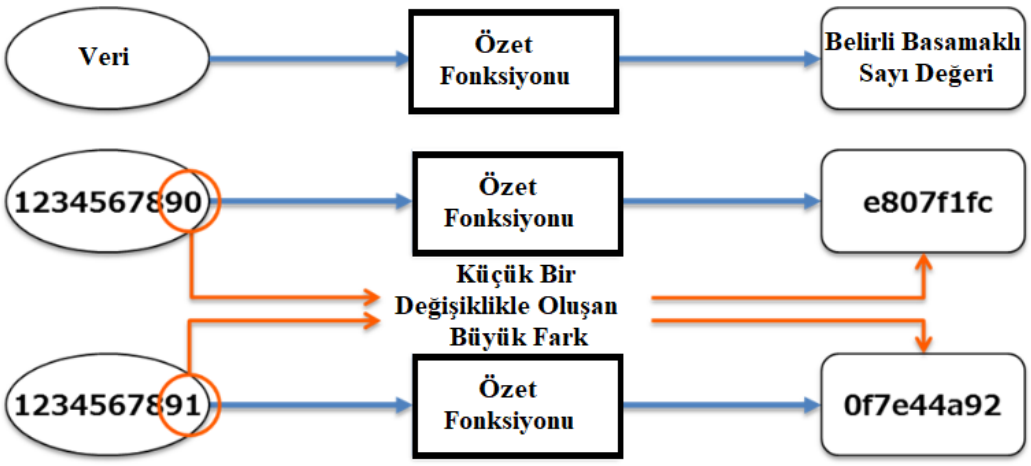
2.2.1. Bitcoin'in Yapısında Bulunan Temel Teknoloji Unsurları

Bitcoin'in teknolojik altyapısını oluşturan unsurlar, kriptografik özet fonksiyonları, iş kanıtı, eşten-eşe ve dijital imzalardır.

2.2.1.1. Kriptografik Özet Fonksiyonları (Hash Function)

Özet fonksiyonu, herhangi bir uzunluktaki verileri girdi olarak alan ve sabit uzunlukta bir bit dizisi çıktısı veren bir algoritmadır. Özet değeri aynı girdi verileri için her zaman aynı sonucu verir. Girdi verilerindeki küçük farklardan büyük farklılıklar üretme özelliğine sahip olan özet fonksiyonu, girdi veri setinden oluşan bir haritadır. Özet fonksiyonların hızlı olması bir gerekliliktir ve veri kayıtlarını bulmak için hesaplamada sıklıkla kullanılır. Özet değerlerinin boyutu genellikle olası girdi verilerinin boyutundan daha küçüktür. Bu nedenle birçok girdi veri noktası tek bir özet değeri paylaşacaktır. İyi bir özet fonksiyonu, girdi değerlerini özet değerlere orantılı olarak dağıtmalıdır, böylece her özet değeri yaklaşık aynı sayıda girdi değerine bağlanır. Bu orantılılığı elde etmenin tek yolu, özet değerin mümkün olduğu kadar rastgele davranmasını sağlamaktır. Her ne kadar özet değer rastgele gibi davransa da, yine de deterministik olduğu unutulmamalıdır. Çünkü verilen bir girdinin özet değeri daima aynı olacaktır (Franco, 2015: 95-96).

Şekil 3: Özet Mekanizması



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

Bitcoin iş kanıtını gerçekleştirmek için kriptografik özet fonksiyonunu kullanır. SHA-256, Bitcoin işlemlerinde kullanılan özet fonksiyondur. SHA-256, girilen mesaj uzunluğundan bağımsız, 256 bit olan mesaj özetinde 256 tane ardışık 0 veya 1'den oluşan bir dizedir. Mesaj özetlerinin yazımında ardışık 64 adet (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F) harfleri kullanılır. Özet fonksiyonları arasında en

güvenli olanıdır. Diğer bir ifadeyle, mesaj özetine bakarak mesajın ne olduğu anlaşılamaz (Çarkacıoğlu, 2016: 21).

Kriptografik özet fonksiyonları, bilinen özet fonksiyonlarına ek koşullar getirir (Franco, 2015: 96):

- Ön görüntü direnci (pre-image resistance); özet değer göz önüne alındığında, girdi verilerini bulmak hesaplama açısından mümkün olmamalıdır. Özet fonksiyonu, tek yönlü bir fonksiyon olmalıdır. Bu iş kanıtı uygulaması için önemli bir özelliktir.
- Zayıf çarpışma direnci (weak collision resistance); verilen bir girdiden farklı, aynı özet değere sahip başka bir girdinin bulunması hesaplama açısından mümkün değildir.
- Güçlü çarpışma direnci (strong collision resistance); aynı özet değere neden olan iki girdi veri noktasını bulmak hesaplama açısından mümkün değildir.

Anlaşılacağı üzere bu ek koşullar göz önünde bulundurulduğunda özet değerden girdiye ulaşmak imkânsızdır. Bu temel özelliğe dayanan kriptografik özet fonksiyonu, sahte verinin tespitinde ve Bitcoin sisteminde ise kayıt zinciri verisi doğrulamak ve özet değerlerin hesaplanmasıyla sağlanan iş kanıtı ile kayıt zincirlerinin oluşturulmasında kullanılmaktadır (Bulut, 2019: 40). Kriptografik özet fonksiyonu, bilgi güvenliğini sağlamak için önemli bir göreve sahiptir. Bu bakımdan genel güvenliği ve hesap verimliliğini önemli derecede etkilemektedir (Balcısoy, 2017: 11).

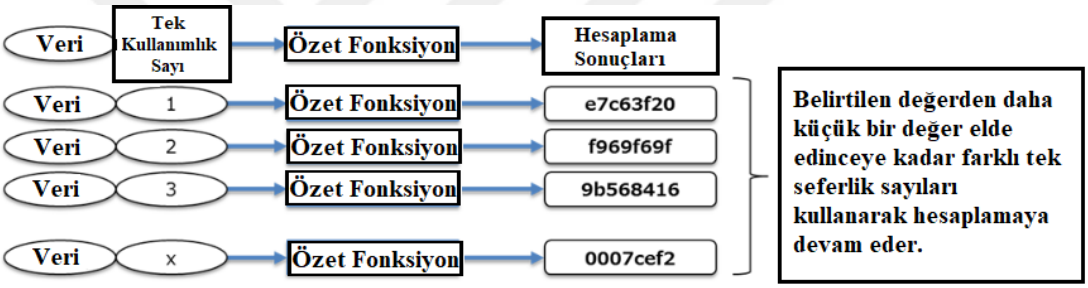
2.2.1.2. İş Kanıtı (Proof of Work)

İş kanıtı, Bitcoin çıkarma (madencilik) ile ilgilidir. Bir iş kanıtı, oldukça zaman alıcı, pahalı ve üretilmesi zordur. Aynı zamanda belirli ihtiyaçları onaylamak için gereklidir. Bir iş kanıtı üretimi, düşük olasılıkla rastgele formüle edilebilir. Olasılığı düşürmek, bir iş kanıtı oluşturmadan önce doğrulamak için çok fazla deneme yanılma gerekir. Bitcoin özellikle Hashcash iş kanıtı sistemi kullanır. Bitcoin madenciliğinde kullanılan Hashcash yöntemi, gönderenin adresi dâhil olmak üzere e-postanın içeriğinde geçerli bir iş kanıtı sağlaması gerektiğinden, spam e-postaların azaltılmasına yardımcı olur. Herhangi bir yasal e-posta, kanıtı zorluk çekmeden

gösterebilir. Aksine spam e-postaları bunu yapamaz, çünkü kanıtı oluşturmak için hesaplamalar yapılması gerekir (Quest, 2018: 69).

Bitcoin sisteminde, Hashcash iş kanıtı blok oluşturmada kullanılır. Bu iş kanıtı, doğrulanabilmesi için tek bir bloğun verilerine eklenir. Ayrıca zorluğu yeni blokların üretilmesinde bir sınır olacak şekilde düzenlenmiştir. Böylece her blok üretimi yaklaşık 10 dakika almaktadır. Ayrıca mevcut hedeften daha düşük bir özet değere dayanan bir bloğu doğrulama gereksinimi vardır. Diğer bir ifadeyle, oluşturulan her blok bir önceki bloğun karmasını içerir. Bu durum iş kanıtı üretmek için çok fazla hesaplama çalışması içeren blok zinciriyle sonuçlanır. Ayrıca bir bloğun değiştirilmesi, oluşturulan tüm bloklarda yeniden çalışmayı gerektirir. Bu blok zincirini, müdahalelere karşı güvende kalmasını sağlar. (Quest, 2018: 69-70).

Şekil 4: İş Kanıt Algoritmasında Hash Hesaplamaları



Kaynak: METI, 2016: 10.

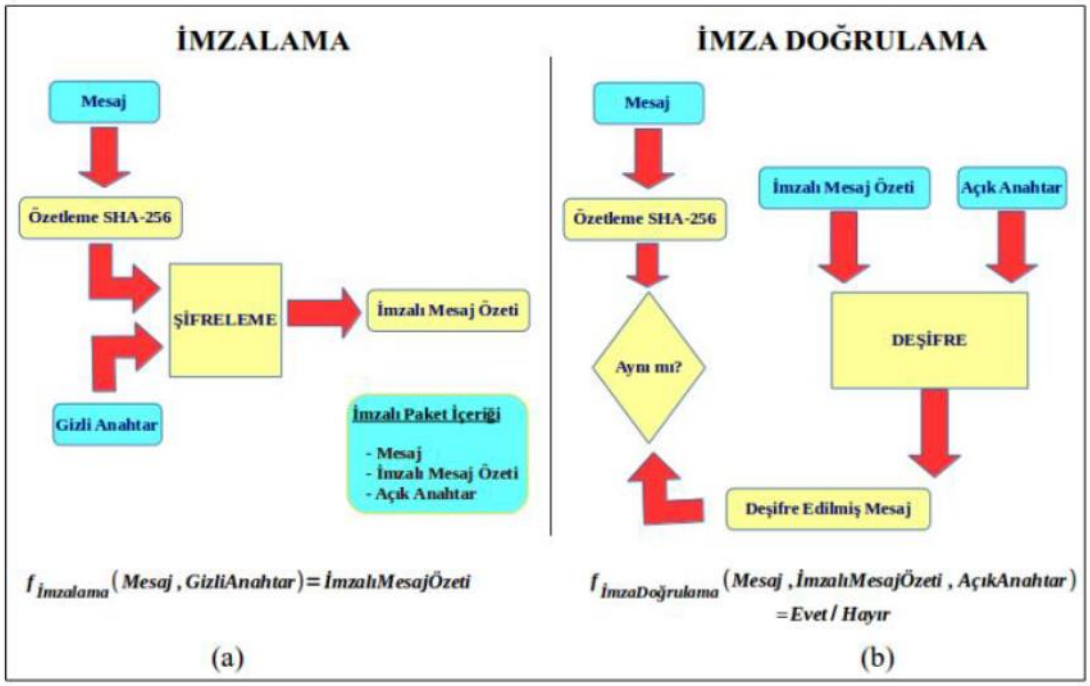
Madenciler ağa bir iş kanıtı göndererek Bitcoin ödülü için mücadele eder. İş kanıtının oluşturulması, bloktaki iş değerinin hesaplanmasını içerir. Madenci mümkün olan en küçük iş değerini arar. Zorluk olarak adlandırılan hedef değer ağ tarafından yayınlanır. Yeni bloğun iş değeri yayınlanan zorluk değerinden daha az ise, madenci iş kanıtı olarak uygun olan geçerli bir çözüm bulmuş demektir. Diğer madenciler işin kanıtını teyit ettikçe bloklar ağda kabul edilir (Caetano, 2015: 96).

2.2.1.3. Dijital İmzalar

Dijital imzalar, imza anahtarlarına sahip verilerin sahipliğini kanıtlayan bir tür matematiksel mekanizmadır. Dijital imzalar; kimlik doğrulama, reddedilme ve dürüstlük amacıyla kullanılır. Dijital imzalarda asimetrik şifreleme kullanılır. Asimetrik şifrelemede, biri herkes tarafından bilinen genel anahtar (public key),

diğeri ise yalnızca sahibi tarafından bilinen özel anahtar (private key) olan iki farklı anahtar söz konusudur. Açık ve özel anahtarlar bir algoritmadan oluşturulur. Özel anahtar, başkaları tarafından ortak anahtardan elde edilemez. Dijital imzalarda, kullanıcı verilerini özel anahtarıyla imzalar. Açık anahtarı kullanarak verilerin sahibini doğrular. Bu özellik kimlik doğrulama olarak temsil edilir. Ayrıca kullanıcı verilerin kendisi tarafından imzalanmadığını iddia edemez. Kullanıcı verileri imzaladıktan sonra, imzalanan verileri bir başkasına gönderir. Aktarım sırasında veriler değiştirildiyse alıcı tarafından imzalı veriler açık anahtarla kontrol edilir. Eğer alıcı gönderenin imzasını gönderenin açık anahtarıyla doğrularsa, verilerin aktarım sırasında değiştirilmediği anlamına gelir. Bir imza algoritması şeması iki özelliğe sahip olmalıdır. Birincisi, özel anahtarla imzalanan veriyi ilgili açık anahtarla doğrulamak için bir açık-özel anahtar çifti olmalıdır. İkincisi, bir başkasının isminde bir veriyi imzalamak için açık anahtarı bulmak hesaplama açısından mümkün olmamalıdır (Yakupoğlu, 2016: 4-5). İmzalama ve imza doğrulama süreci şekil yardımıyla aşağıda gösterilmiştir.

Şekil 5: (a) İmzalama ve (b) İmza Doğrulama Süreci



Kaynak: Teker, 2019: 32.

Dijital imza şemaları genellikle üç algoritmaya sahiptir (Yakupoğlu, 2016: 5):

- Anahtar Oluşturma Algoritmaları: Bu algoritma, bir dizi özel anahtardan, özel bir anahtar seçer. Özel ve uyan açık anahtar verir.

- İmzalanmış Algoritma: Verilen özel anahtarla veriler imzalanmıştır.
- İmza Doğrulama Algoritması: Bu algoritma, imza algoritması ile ilgili bir teknik ve veri sahibinin açık anahtarı ile veri sahibini doğrular

Şekil 6: Dijital İmza

Kaynak: METI, 2016: 8.

2.2.1.4. Eşten Eşe (Peer to Peer–P2P)

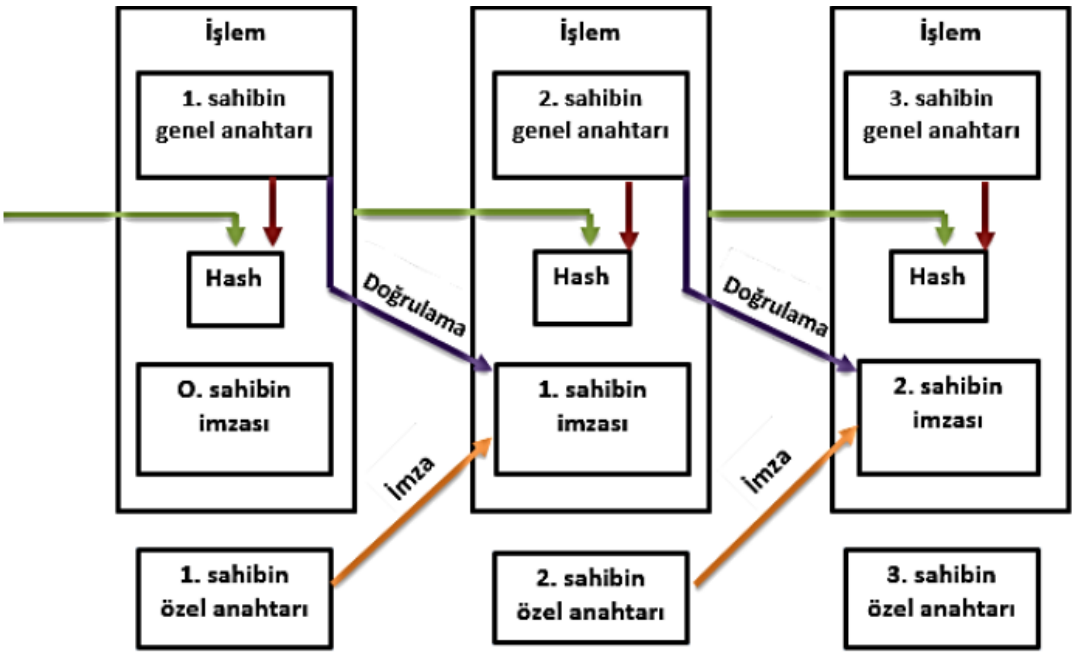
Bitcoin, internet üzerinden eşten eşe ağ mimarisi olarak yapılandırılmıştır. Eşten eşe terimi, ağa katılan bilgisayarların birbirine eş olduğu, özel düğümlerin olmadığı ve tüm düğümlerin ağ hizmetleri sağlama yükünü paylaştığı anlamına gelmektedir. Ağ düğümleri, bir örgü ağlarda düz bir topoloji ile birbirine bağlanmaktadır. Ağda sunucu, merkezi servis ve hiyerarşi yoktur. Eşten eşe bir ağdaki düğümler, katılıma teşvik etmek için karşılıklı hareket ederek aynı anda hem hizmet sağlar hem de hizmet alır. Eşten eşe ağlar doğası gereği esnektir ve merkezi yoktur. Eşten eşe ağ mimarisinin önde gelen örneği, IP (İnternet Protokolü) ağındaki düğümlerin eşit olduğu ilk internettir. Günümüz internet mimarisi daha hiyerarşiktir, fakat internet protokolü hala düz topoloji özünü korur. Bitcoin'in eşten eşe ağ mimarisi bir topoloji seçiminden çok daha fazlasıdır. Bitcoin, eşten eşe dijital nakit sistemi olarak tasarlanmıştır ve bu ağ mimarisi sistemin kurulmasındaki temel özelliktir. Kontrolün adem-i merkezileştirilmesi temel bir tasarım ilkesidir ve bu sadece düz, merkezi olmayan bir eşten eşe konsensüs ağı tarafından elde dilebilir ve sürdürülebilir. Bunlara ek olarak Bitcoin ağı terimi, Bitcoin eşten eşe protokolünü çalıştıran bağlantı noktaların toplanmasını ifade eder (Antonopoulos, 2015: 137).

2.2.2. Bitcoin İşlemi

Bitcoin ağı, esasen milyonlarca işlemi kaydedebilen ve doğrulayabilen bir genel muhasebe defteridir. Ağ tarafından onaylanan işlemler geri alınamaz ve değiştirilemez. Bitcoin işlemi iki veya daha fazla Bitcoin adresi arasındaki bir transferin kaydıdır. Tüm Bitcoin işlemleri herkese açıktır. Ancak kullanıcıların kimlikleri asla kayıt altında tutulmaz. Bir İsviçre bankası hesabına benzer şekilde, yalnızca genel adresleri kaydedilir. Bu nedenle, Bitcoin takma ad ile kullanılır (Caetano, 2015: 17).

Kripto bir para, dijital imzalar zinciri olarak tanımlanabilir. Her bir sahip, önceki işlemin özetini ve bir sonraki sahibin açık anahtarını dijital olarak imzalar ve bunları işlemin sonuna ekleyerek Bitcoin'i bir sonrakine transfer eder. Bir alacaklı, mülkiyet zincirini onaylamak için imzaları doğrulayabilir (Nakamoto, 2008: 2). Her bir Bitcoin, yapılan işlemlerin geçmişini taşır ve sahibinden başkasına yapılan herhangi bir transfer kodun parçası haline gelir. Bitcoin, yeni sahibinin harcama yapmasına izin verilen tek kişi olacak şekilde saklanır (Avrupa Merkez Bankası, 2012: 23).

Şekil 7: Bitcoin'in İşlem Şeması



Kaynak: Nakamoto, 2008: 2.

İmzalı tüm işlemler daha sonra ağa gönderilir, bu durum tüm tarafların herhangi bir bilgi vermemesine rağmen tüm işlemlerin halka açık olduğu anlamına gelir. Sistemin ele alması gereken en önemli sorun, mükerrer harcamadır. Bunun için uygulanan çözüm çevrimiçi bir mekanizma olan zaman damgası (time stamp) kavramına dayanmaktadır (Avrupa Merkez Bankası, 2012: 23). İş damgası, verilerin özet değerine girebilmesi için o sırada var olması gerektiğini kanıtlar. Her zaman damgası, bir zincir oluşturan önceki zaman damgasını içerir ve her bir zaman damgası ondan öncekileri takviye eder (Nakamoto, 2008: 2).

Şekil 8: Bitcoin İşleminin İçeriği

Kaynak: Nian ve Chuen, 2015: 16.

Bir işlem, metaveri (üst veri), girdi ve çıktı olmak üzere üç bölümden oluşur (Narayanan vd., 2016: 91):

- Metaveri; işlemin büyüklüğü, girdi ve çıktı sayısı hakkında bilgiler içerir. Tüm işlemin özeti sağlanır ve bu işlem için benzersiz bir kimlik görevi görür. İşlemleri referans almak için özet göstergelerin kullanılmasına izin veren şey budur.
- Girdi; işlem girdileri bir dizi oluşturur ve her girdi aynı biçime sahiptir. Bir girdi önceki bir işlemi belirtir. Bu nedenle, özet imleci olarak hareket eden bu işlemin bir özetini içerir. Aynı zamanda girdi, talep edilen önceki işlemin çıktılarının dizinini de içerir.

- Çıktı; çıktılar da bir dizidir. Her çıktı sadece iki alana sahiptir. Her birinin bir değeri vardır ve tüm çıktı değerlerinin toplamı, tüm girdi değerlerinin toplamından küçük veya ona eşit olmalıdır. Çıktı değerlerinin toplamı girdi değerlerinin toplamından daha az ise, fark bu işlemi yayınlayan madenciye giden bir işlem ücretidir.

Tablo 1: Bitcoin İşleminin Açıklaması

İşlem Hakkında Genel Bilgiler		
Özet	e966845e05d5abc0ad04ec80f774 a7e585c6e 8db975962d069a522137b80c1d	İşlem özeti
Blok	100000 (2010-12-29 11:57:43)	Bu işlemin bulunduğu blok zincirindeki bloğun incelenmesiyle elde edilmiştir
Versiyon	1	Bitcoin yazılım versiyonu
Boyut	225	İşlem verisinden kaydedilen, işlemin bayt cinsinden dosya boyutu
Girdi		
Önceki çıktı	f4515fed3dc4a19b90a317b9840c243bac261 14cf 637522373a7d486b372600b	Bu işlemde gönderilen Bitcoinleri sağlayan önceki işlemin kesik özeti
Önceki miktar	0,01	Bu işlemde gönderilen Bitcoinleri sağlayan önceki işlemdeki miktar
Açık adres	1JxDJCyWNakZ5kECKdCU9Zk a6mh34m Z7B2	Blok zincir üzerinden elde edilen gönderenin açık adresi
İmza	3046022100bb1ad26df930a51cce110cf44f7 a48c3c561fd977500b1ae5d6 b6fd13d0b3 f 4a022100c5b42951aced ff14abba2736d57f4 bdb465f3e6f8da12e2c5303954aca7f78f301 04a7135bfe824c97ecc01ec7d7e336185c81e 2aa2c41ab175407c09484ce9694b44953fcb7 51206564a9c24dd094d42fdbfdd5aad3 e063 ce6af4cfaaea4 ea14fbb	Gönderen tarafından imzalanmış işlemin dijital imzası
Çıktı		
Dizin	0	"0" işlemdeki ilk alıcıyı gösterir; bu işlemde sadece bir alıcı vardır
Miktar	0,01	İşlemde bu kullanıcıya gönderilen miktar
Açık adres	16FuTPaeRSPVxxCnwQmdyx2PQWxX6H WzhQ	ScriptPubKey'den elde edilen alıcının açık adresi
Bitcoin adresi	39aa3d569e06a1d7926dc4be1193c99bf2 eb9ee0	Açık adresin "hash160" özeti
Koşullar	OP_DUP OP_HASH160 OP_EQUALVERIFY OP_CHECKSIG	Alıcı tarafından alınacak çıktılar için scriptPubKey ile birlikte karşılanması gereken şartlar

Kaynak: Nian ve Chuen, 2015: 17.

İki farklı işlem, aynı parayı harcamayı denediğinde çifte harcama denemesi gerçekleşir. Uzun süredir kritik bir problem olan çifte harcama, merkezileşmemiş dijital para birimlerinin gelişmesinde aşılamaz bir engel olarak algılanıyordu (Halaburda ve Sarvary, 2016: 100). Bitcoin protokolü bu saldırıya karşı, bir takım başarılı önlemler almıştır. Böylece Bitcoin, hangi işlemin geçerli olduğuna karar vermek için merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymadan, çifte harcama problemini merkezi olmayan bir şekilde büyük oranda üstesinden gelmiştir (Franco, 2015: 113). Fakat geçerli bir işlemin onayı zaman alacağı için kullanıcılar dikkatli olmalıdır.

Genel olarak çifte harcama saldırısı için en büyük potansiyel, ağda bir işlem görünür olduğu anda tacirlerin hareket etmesiyle ortaya çıkar. Bu onaylanmamış işlemler (sıfır onay işlemleri) çifte harcama açısından büyük risktir. Bunun bir sonucu olarak, tüm Bitcoin kullanıcılarının parayı tekrar taşımayı denemeden önce en az altı işlem onayı beklemeleri tavsiye edilir. Belirli bir işlemin onayları ne kadar fazlaysa, yasal işlem olma olasılığı o kadar fazla olur ve çifte harcama olmaz (Brand, 2016: 96).

2.2.2.1. Yarış Atağı

Çift yönlü harcama ile ilişkili çeşitli potansiyel saldırı şekilleri vardır. Yarış atağı ve %51 atağı potansiyel saldırı şekillerinden sadece iki tanesidir. Yarış atağı (race attack); kötü niyetli bir kullanıcı, aynı anda ağa iki işlem yayınlayarak iki kez harcama yapmayı deneyebilir. Tacirin herhangi bir onay almadan bu işlemi kabul edeceği göz önüne alındığında, bu şekilde iki kat harcama yapmak mümkündür. Bu saldırıdan en hızlı korunma yolu iki işlemin de onaylanmasını beklemektir (Caetano, 2015: 100).

2.2.2.2. %51 Atağı

Bir işlem, başlangıçta dâhil olduğu bloğun üstüne daha fazla blok yığılmasıyla güvence altına alınır. Blok zincirini belirli bir blokta değiştirmek isteyen bir saldırganın, söz konusu bloktan blok zinciri başına kadar olan tüm blokları tekrar işlemesi gerekir. Dahası Bitcoin ağı blok zincirine blok eklemeye devam ederken,

saldırgan sadece geçmişteki tüm çalışmaları yeniden yapmak zorunda kalmaz, aynı zamanda meşru blok oluşturma hızına ayak uydurması ve onu geçmesi gerekir. Bir saldırganın böyle bir başarıyı gerçekleştirmesinin tek yolu, ağın geri kalanının özet oranı (hash rate) kadar büyük bir özet oranını kontrol etmektir. Bu nedenle böyle bir saldırı %51 atağı olarak adlandırılır. Ağ özet oranının yarısından daha azını kontrol eden bir saldırgan için %51 atağı hala mümkündür. Ancak bu durumda başarı olasılığı, ağın yüzde kaçının saldırgan tarafından kontrol edildiğine ve aşması gereken blok sayısına bağlıdır. Başarı olasılığı her ikisinde de katlanarak azalır. Sadece saldırgan ağdaki özet oranının > %50'sini kontrol ettiğinde başarı olasılığı %100'dür (Franco, 2015: 113).

Çifte harcamadan korunmak isteyen tacirlerin en az altı işlem onayını beklemesi önerilir. Fakat hızlı bir şekilde çalışmak adına sıfır işlem onayını tercih ederlerse, BitKassa ve BitPay gibi ödeme işlemcileri kullanarak kendilerini çifte harcama saldırılarına karşı koruyabilirler. Ödeme işlemcileri çifte harcamaya karşı bir sigorta görevi görür (Çarkacıoğlu, 2016: 41).

2.2.3. Bitcoin Cüzdanı

Bitcoin, elektronik olarak oluşturulan ve tutulan dijital bir para birimidir. Bitcoin cüzdanı sağlayan bir mobil uygulama, bilgisayar yazılımı veya servis sağlayıcı kullanılarak Bitcoin gönderilir ve alınır. Söz konusu cüzdan, bir Bitcoin adresinin kullanıcının ödemeleri almaya başlayabileceği benzersiz bir alfanümerik karakter dizisi olması dışında, banka hesap numarasına benzer bir adres oluşturur (Nian ve Chuen, 2015: 15).

Bitcoinler, cüzdan adı verilen adreslerle ilişkilendirilerek saklanır. Bir Bitcoin cüzdanı, genelde 33 basamak uzunluğunda rakam ve harf dizisi olan kriptografik bir açık anahtar biçimini alır. Her açık anahtarın eşleşen ve yalnızca kullanıcı tarafından bilinen özel anahtarı vardır. Özel anahtarlar, Bitcoin adresindeki Bitcoinlerin kontrolünü sağlar. Bu nedenle özel anahtar koleksiyonlarının şifrelerle veya diğer güvenlik araçlarıyla korunmaları gerekir. Bitcoin açık kaynaklı yazılımı kullanılarak cüzdan oluşturulabilir ve korunabilirken, pratikte birçok kullanıcının bir veya daha

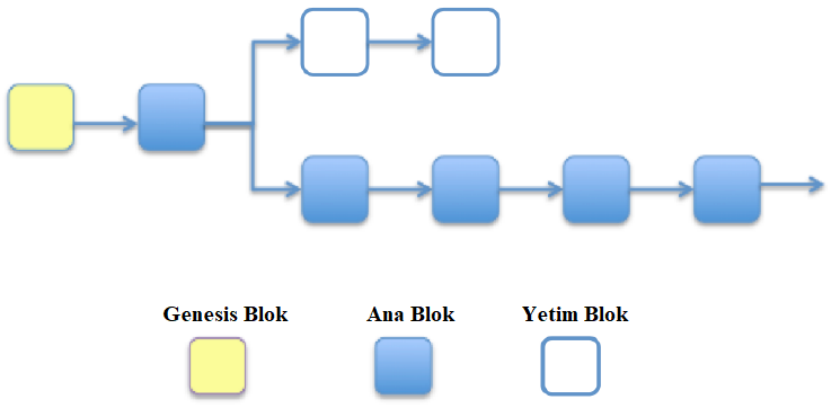
fazla Bitcoin servis sağlayıcısına sahip hesapları vardır ve Bitcoinleri hesaplarında belirtilen adreslerde saklayabilirler (Levin vd., 2015: 332).

Bitcoin cüzdanları, Bitcoin satın alma, satma ve yönetme işlemini kolaylaştıran yazılım uygulamalarıdır. Cüzdan uygulaması kullanıcının terminaline (bilgisayar ya da akıllı telefon) indirilebilir veya bulutta bir sağlayıcı tarafından saklanabilir (Mas ve Chuen, 2015: 431).

2.2.4. Blok Zincir (Blockchain)

Blockchain bir blok zinciridir. Bloklar, blok bağlantılarını ve işlemlerini saklar. Blok zincir, bugüne kadar yapılan tüm işlemleri kaydeden halka açık bir muhasebe defteridir. Her tam düğüm, kullanıcının sahip olduğu Bitcoinlerin geçerliliğini kontrol etmek için önceki işlemleri kontrol eder ve gelecekteki işlemi doğrulamak içinse tüm blok zincirini indirir. Ana zincirin son bloğuna atıfta bulunan yeni bir blok bulunduğunda, blok zincire eklenir. Bu yüzden bloklar, blok zincirinde kronolojik sıraya göre uzanır. Her madenci gerekli koşulları sağlayan faklı bir blok bulabilir. Bu durumda blok zincir çatallaşması söz konusu olur. Hangi çatalın ana zincir olarak devam edeceği kararı en uzun zincir fikrine bağlıdır. Madenciler için ana zincir, en uzun zincirdir ve bu daldan madenciliğe devam edilir. Diğer daldaki bloklar yetim olarak kalır. Şekil çatal ve yetim bloklarla, zincir akışını göstermektedir. Ayrıca Genesis Blok, Satoshi Nakamoto tarafından üretilen ilk bloğa verilen isimdir. Genesis Blok hariç tüm bloklar, özet değeri ve önceki bloğu göstermek için bir göstergeye sahiptir (Yakupoğlu, 2016: 13).

Şekil 9: Blok Zincir Gösterimi



Kaynak: Yakupoğlu, 2016: 13.

2.2.5. Bitcoin'in Geleneksel Para Sisteminden Farkları

Bitcoin birçok yönüyle itibari paradan ayrılmaktadır. Bu farklılıklar Bitcoin'in temelinde yer alan düşünce yapısıyla ilgilidir. Bitcoin sisteminde işlemlerin eşten eşe olması maliyet unsuru olarak görülen aracıları ortadan kaldırır ve merkezi bir yapının baskısı altına girmeyi kabul etmez. Bu gibi görüşler Bitcoin'in geleneksel sistemden farklı olmasını sağlamıştır.

Tablo 2: Bitcoin ve İtibari Para

Özellikler		**Bitcoin**	**İtibari Para**
İhraç / Yönetim	İhraççı	Sistem tarafından otomatik olarak	Devlet Merkez Bankası
	Yönetici	Eşten eşe ağ katılımcıları	Devlet Merkez Bankası
Değer	Arz Kısıtı	Belirli (21 milyon BTC)	Yoktur
	Değer Kaynağı	Sisteme duyulan güven	Hükümete duyulan güven
Para Transferi	Transfer Yönü	İki yönlü	İki yönlü
	Gerekli Zaman	Her 10 dakikada bir blok oluşur Yaklaşık 60 dakika içinde sonuçlanır	Doğrudan gönderilmesi durumunda hemen Bir mesafeye büyük miktarda para aktarırken zaman alabilir
	Transfer Ücreti	Küçük miktar Gönderen tarafından karşılanır	Pahalı Taraflar arasındaki anlaşmaya göre
Anonimlik	İşlemlerin Anonimliği	İşlem kayıtları açık fakat tarafların kimlikleri bilinmez	Yüksek gizlilik
	İşlem Kayıtlarının Açıklanması	Açıklanır	Açıklanmaz

Kaynak: METI, 2016: 5.

2.2.6. Bitcoin Kullanmanın Avantajları

Bitcoin gelişimindeki ana etken, geleneksel para sistemindeki inovasyon eksikliğidir. Bitcoin üzerinden yapılan transferler sadece daha ucuz ve daha hızlı değil, aynı zamanda Bitcoin ekosisteminin arkasındaki muazzam bilgi işlem gücü nedeniyle ve Bitcoin işlemleri, blok zincir teknolojisini kullanarak üçüncü şahısların doğrulamasına gerek kalmadan bile sistem, standart koşullar altında son derece güvenlidir (Malik, 2016: 33). Daha ayrıntılı bir şekilde Bitcoin'in avantajlarından bahsedecek olursak;

- Düşük İşlem Maliyetleri: Üçüncü taraf aracı olmadığında, Bitcoin işlemleri geleneksel ödeme ağlarından önemli ölçüde daha ucuz ve hızlıdır. İşlemler daha ucuz olduğu için, Bitcoin mikro ödemeleri ve yenilikleri mümkün kılmaktadır. Buna ek olarak Bitcoin, küçük işletmeler için uluslararası transfer işlem maliyetlerini düşürmenin, sermaye erişimini iyileştirerek küresel yoksulluğu hafifletmenin, mali gizliliği sağlamanın ve yeniliği teşvik etmenin bir yolu olarak çok fazla söz sahibidir (Brito ve Castillo, 2013: 10).
- Güvenlik: Son kullanıcı koruması Bitcoin'in gerçekten başarılı olduğu özelliklerden biridir. Son derece güçlü kullanıcı tabanlı bilgisayar ağı ile birlikte sürekli gelişim, son kullanıcıyı, kredi kartı veya banka kartı kullanıcılarının önemli bir yüzdesi tarafından iyi bilinen bilgi sızıntısı nedeniyle oluşan dolandırıcılıklardan korur (Malik, 2016: 33).
- Enflasyon: Fiyatlar genel seviyesinin sürekli artış göstermesi durumudur. Para arzının açıkça belirlendiği gerçeği teoride, para ihraç etmenin, ilave para basmak isteyen herhangi bir merkezi otorite veya katılımcı tarafından değiştirilemeyeceği anlamına gelir. Bitcoin destekçilerine göre, sistemin enflasyonu ve ayrıca kapsamlı para yaratma kaynaklı konjonktür devirleri önlemesi gerekir (Avrupa Merkez Bankası, 2012: 25). Bitcoin eşten eşe ağ üzerinden yaratılır ve Bitcoin protokolü, paranın nasıl oluşturulabileceğini, nasıl değerlendirileceğini ve mevcut olacak Bitcoin miktarını önceden belirler (Douma, 2016: 15-16). Bitcoin arz sınırı 21 milyon olduğu için enflasyon kontrol altında kalacaktır.
- Hız: Bitcoin kullanan bir finansal işlem, bugün mevcut olan geleneksel işlemlerden daha hızlı ve ucuzdur. Geleneksel para kullanarak dünya çapında havale

göndermek, ödemenin alınması için birkaç gün sürer ve ödeme yapan kişi işlem ücreti için küçük bir yüzde öder. Bir kişi işlem ücreti veya başka herhangi bir masraf olmadan, dünyanın her yerine Bitcoin'i birkaç saniye içinde transfer edebilir (Douma, 2016: 17).

- Finansal İnovasyon İçin Teşvik: Bitcoin'in en umut verici uygulamalarından biri finansal yenilikler için bir platform olmasıdır. Bitcoin protokolü, programcıların kolayca geliştirebileceği bir takım faydalı finansal ve yasal hizmetler için dijital planlar içerir. Bitcoin özünde veri paketi olduğundan sadece para birimi değil, aynı zamanda hisse senetlerini ve hassas bilgileri aktarmak için de kullanılabilir (Brito ve Castillo, 2013: 15-16).

2.2.7. Bitcoin Kullanmanın Dezavantajları

Sağladığı faydalara rağmen Bitcoin, potansiyel kullanıcıların göz önünde bulundurması gereken bazı olumsuzluklara sahiptir. Varlığı boyunca kayda değer fiyat oynaklığı göstermiştir. Yeni kullanıcılar, dikkatli olmadıklarında Bitcoin'i uygunsuz şekilde güvence altına alma hatta yanlışlıkla silme riski altındadır (Brito ve Castillo, 2013: 17). Bitcoin'in sahip olduğu dezavantajlardan bazıları şunlardır;

- Güven Eksikliği: İtibari parada ihraççının Merkez Bankaları olması nedeniyle gerçeğe dayalı bir parasal sistemdir. Bitcoin'in kendine özgü bir değeri ve onu düzenlemekten sorumlu merkezi bir yetkisi yoktur. Bu nedenle güven, merkezi olmayan bir ağda ve merkezi bir otoritede değildir. Bu para birimine olan güvenin, kullanıcıların görüşlerine ve aynı zamanda sistemdeki kolektif güvene dayanmasının bir nedenidir (Malik, 2016: 35).
- Yasadışı Kullanım: Politika yapıcıların Bitcoin hakkında endişelenmeleri için bazı nedenler vardır. Bitcoin kullanıcıların kimlikleri belli olmadığı için suçluların para aklama, yasadışı mal ve hizmetler için ödeme kabul etme gibi amaçlarla kullanımı Bitcoin'in olumsuz yanıdır (Brito ve Castillo, 2013: 20).
- Düzeltilemez: Bitcoin kaybolduğunda veya çalındığında geri döndürülemez. Bitcoinler birleri ve sıfırları takip eden bir dizi etiket olarak saklanır. İşlemler tüm kullanıcıların görebilmesi için kaydedilir ve halka açıklanır, ancak bu aşamadan sonra Bitcoinler değiştirilemez. Yine de Bitcoinleri saklamak için en güvenli yer

dijital bir cüzdandır. Bir kullanıcını yapabileceği en büyük hata, Bitcoinlerin kaybolması veya çalınması için en hassas yer olan sabit diskte saklamaktır (Douma, 2016: 24).

- Harcama Alanı Darlığı: Bir para kullanılabilirse değerlidir. Kullanıcıları Bitcoinleri bir ödeme aracı olarak kullanmaya ve satıcıları Bitcoinleri kabul etmeye ikna etmek Bitcoin için zor olabilir. Kabul eksikliği büyük bir sorundur, Ancak her geçen gün daha fazla şirket ve işletme Bitcoin işlemlerini kabul etmeye başlamıştır (Douma, 2016: 26).
- Yüksek Oynaklık: Bitcoin'in piyasa değerindeki hareketleri incelendiğinde oynaklığın yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum Bitcoin'in, istikrarlı bir ödeme aracında ziyade spekülatif bir yatırım aracı olarak görülmesine neden olmuştur.

2.3. ALTERNATİF KRİPTO PARALAR

Bitcoin'den farklı kripto paralara, altcoin ya da alternatif kripto paralar denir. Eğer kripto paralar finansal piyasalardaki etkinliğini artırırsa, birçoğu ticarette önemli rol oynayabilecek konuma gelebilir. Piyasaların kripto paraları benimsemesiyle şirketler hatta ülkeler kendi kripto paralarını oluşturabilir. Bu durum kripto para çeşidinin ve hacminin artmasını sağlar. Ayrıca Bitcoin çıkarmanın zorluğu arttıkça madenciler, Bitcoin türevi olan alternatif kripto paralara yönelme eğilimi gösterebilirler. Her geçen gün sayıları artan ve binleri aşan kripto paralar arasından, sadece araştırma konusunun bir parçası olan Ethereum, Litecoin ve Ripple'a değinilmiştir.

2.3.1. Ethereum

Vitalik Buterin liderliğinde Ethereum, herkesin akıllı bir sözleşme uygulaması oluşturmasına izin verecek bir blok zincir ve programlama dili geliştiriyor. Ethereum, Bitcoin 2.0 olarak adlandırıldı fakat Bitcoin değişim aracı olma yolunda gitmiştir. Ethereum, dijital para dünyasının uygulama mağazası olmaya çalışmaktadır. Amaçları akıllı sözleşmelerin ve mülk uygulamalarının omurgası olacak bilgisayar dilini geliştirmektir. Dahası, kendilerini kar amacı

gütmeyen bir kuruluş olarak kurdular ve bu devrimci teknoloji ücretsiz olarak vermeyi planlıyorlar (Kelly, 2015: 155-156).

Ethereum, merkezi olmayan uygulamaları oluşturmak ve dağıtmak için kullanılabilen, Turing tamamlama (Turing-complete) platformuyla ilişkili, açık kaynaklı ikinci nesil dağıtılmış bir muhasebe defteridir. Ethereum kendi blok zincirini yaratacaktır. Proje, yazıldığı zaman itibariyle test ağı kurulmasına ve çalışmasına rağmen halen inşa edilmektedir. Ethereum'un Turing-complete doğası, kullanıcıların sözleşmeler adı verilen bir mekanizma aracılığıyla uygulamaları kodlamasına izin verir. Ethereum'daki sözleşmeler, sözleşmeyi tutan hesaba bir işlem gönderildiğinde, blok zincirindeki düğümler tarafından yürütülen kod parçalarıdır. Sözleşmeyi tutan hesap, sözleşme tarafından kullanılabilecek bir dâhili bellek durumunu koruyabilir. Bir sözleşme; miktar, gönderen adresi ve diğer yardımcı alanlar gibi, onu etkinleştiren işlemden çeşitli argümanlara da erişebilir. Bir sözleşmenin uygulanması, diğer sözleşmeleri etkinleştirebilen yeni işlemlerin oluşturulmasına neden olabilir. Sözleşmeler tarafından gönderilen işlemler orijinal ihraççısına bir değer verebilir (Franco, 2015: 199).

2.3.2. Ripple

Ripple, farklı para birimleri arasında alışveriş yapan ödemeler için dağınık, açık kaynaklı bir ağ protokolüdür. Ripple, dijital bir para birimidir. Ripple ağı, merkezi olmayan bir döviz bürosu görevi görür ve Ripple hesapları hakkında bilgi saklayan genel muhasebe defterine dayanır. Bu ağa, bankalar ve piyasa yapıcılar dâhil olmak üzere bağımsız meslektaşlar tarafından yönetilmektedir. Sistemde 100milyar Ripple var ve bunlar sadece ağda mevcuttur. İşlemler uzlaşı ile doğrulanır. Bir işlem için salt çoğunluk sağlanırsa işlem onaylanır. İşlemler yayınlanır yayınlanmaz Ripple defterine uygulanmaz. Doğrulamadan sonra, sadece onaylanmış defterleri kontrol ederek deftere kaydedilir. Ripple defteri; hesap ayarlarını, defter numarasını, işlemleri ve zaman damgasını saklar. Defterler tarih sırasına göre kriptografik bağlarla bağlanır. Her işlem sahibi tarafından imzalanır. İşlemler madencilik tarafından değil, konsensüs ile doğrulanır. İşlemler geri alınamaz ve saniyeler içinde doğrulanabilir. Bağlantı noktaları için tüm blok zincirini indirmeleri

gerekmez. Böylece saniyeler içinde hazır olabilirler. Kullanıcılar ağ geçitlerine güvenmek zorundadır. Çünkü kullanıcılar paralarını ağ geçitlerine yatırılar ve ağ geçitleri onlar için gerekli değişimi yaparlar. Bu nedenle kullanıcı, her bir para için bu güvene sınır koymalıdır. Ayrıca kullanıcı birden fazla ağ geçidine izin verebilir ve fonların ağ geçitleri arasında geçiş yapmasına izin vererek bu ağ geçitlerine rippling (dalgalanma) uygulayabilir. Ancak kullanıcının toplam bakiyesi aynı kalır (Yakupoğlu, 2016: 34-35). Ayrıca Ripple'ı diğer kripto paralardan ayıran en önemli özelliği madenciliğin olmaması ve bir şirket kimliği nedeniyle merkezsiz olma görüşünü benimsememesidir.

2.3.3. Litecoin

Litecoin, Google mühendisi Charlie Lee tarafından geliştirilmiştir. Litecoin, Bitcoin'i iki şekilde iyileştirmeyi amaçladı. Birincisi, Litecoin'in blok süreleri 2,5 dakikadır, yani Bitcoin'den dört kat daha hızlı olduğunu göstermektedir. Bu konu müşterilerinin ödemelerini daha hızlı onaylanmasına ihtiyaç duyan tacirler için önemlidir. İkincisi, Litecoin madencilik sürecini amatörler için daha erişilebilir kılmaya çalışan iş kanıtı sürecinde farklı bir özet fonksiyonu kullanmıştır. Litecoin'in ağı, Litecoin'in parasal değerinin bir kısmını sakladığı için Bitcoin'den daha çevik olduğu göz önüne alındığında, Bitcoin yazılım güncellemeleri için genellikle test alanı olarak kullanılır. Ayrıca diğer kripto varlıklar da bu durumdan yararlanmaktadır (Burniske ve Tatar, 2018: 39).

2.4. KRİPTO PARALARDA YASAL DÜZENLEMELER

Kripto paralar hakkında ülkelerin görüş birliğini sağlayamaması dünya genelinde çok farklı kararların alınmasına neden olmuştur. Tayland Merkez Bankası, daha sonra Hindistan Merkez Bankası ve Rusya Merkez Bankası, Bitcoin kullanımının yasal olmadığını ve kullanıcılarının yasal risklere maruz kalabileceğini açıklamıştır (Mas ve Chuen, 2015: 439). Ancak, Mart 2014'te Tayland Merkez Bankası tarafından yapılan açıklamadan sonra durum düzelmiştir; kripto para yasadışı değildir ancak tüketicileri, para olmadığı ve kullanımının beraberinde getireceği riskler konusunda uyarmaktadır (Tasca, 2015: 48). Çin Merkez Bankası,

finansal sistemi Bitcoin'deki potansiyel oynaklıktan korumak için finansal kurumlar ve ödeme şirketleri tarafından Bitcoin alım ve satımını yasaklanmıştır (Mas ve Chuen, 2015: 439).

Kripto paralar, Avrupa Birliği'nde yasayla düzenlenmemekle birlikte Ödeme Sistemleri Direktifi ile Elektronik Para Direktifi'ne de tabi değildir. Ayrıca Aralık 2013'te Avrupa Bankacılık Otoritesi risklerin anlatıldığı bir bildiri yayımlamıştır (Üzer, 2017: 102-103).

18 Mart 2013'te ABD Hazine Bakanlığı Finansal Suçları Engelleme Ağı (The Financial Crimes Enforcement Network-FinCEN) düzenlemeleri parayı, Amerika Birleşik Devletlerin veya herhangi bir ülkenin, yasal teklif ile belirlenmiş ve ihraç edilen ülkede alışagelmiş olarak kullanılan ve kabul edilen madeni ve kâğıt parası olarak tanımlamaktadır. Sanal para bazı ortamlarda para gibi çalışan ancak gerçek paranın tüm özelliklerine sahip olmaya bir değişim aracıdır. Özellikle sanal paranın herhangi bir yargı alanında yasal teklif statüsü yoktur. Dönüştürülebilir sanal para, gerçek para birimine eşdeğer bir değere sahiptir veya gerçek para biriminin yerine geçer (FinCEN, 2013: 1). Ayrıca Bitcoin hacmi ve değeri büyüdükçe, Bitcoin işlemleri giderek daha fazla Anti Money Laundering (Kara Para Aklama-AML) kurallarına tabi olacaktır. Bu düzenleme Bitcoin ağı çevresinde yani ulusal para birimine karşı Bitcoin satın almayı ve satmayı içeren işlemlere uygulanır. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'nde 10.000 ABD dolarından daha değerli işlemler ilgili şirketler tarafından bildirilmelidir (Mas ve Chuen, 2015: 439).

Türkiye'de kripto paralar ile ilgili bir yasal düzenleme mevcut değildir. Fakat Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu'nun (BDDK) 25 Kasım 2013'te yapmış olduğu basın açıklamasında 6493 sayılı Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkında Kanunu'na atıfta bulunarak Bitcoin'in elektronik para olmadığına vurgu yapmıştır. Ayrıca yapılan açıklamada piyasa değerinin aşırı oynak olabilmesi, dijital cüzdanların çalınabilmesi, kaybolabilmesi gibi risklerden kaynaklı mağduriyet yaşanmaması için uyarılarda bulunmuştur (BDDK, 2013: 1).

Gelecekte yapılacak olan düzenlemeler daha iyi tasarlanırsa, insanlarda tehlikeli unsurlardan daha iyi korundukları hissini yaratarak kripto paraları teşvik edebilir (Vigna ve Casey, 2017: 27).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BİTCOİN, DÖVİZ KURLARI ve ALTERNATİF KRİPTO PARALAR ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu çalışmada, Bitcoin'in majör para birimi olarak adlandırılan euro (EUR), İsviçre frangı (CHF), İngiliz sterlini (GBP), Çin yuanı (CNY), Japon yeni (JPY) ve piyasa değerleri dikkate alınarak araştırma modeline dahil edilen kripto para birimleri; Litecoin (LTC), Ethereum (ETH), Ripple (XRP) ile olan uzun dönemli ilişkisinin değerlendirilmesi ve değişkenler arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin var olup olmadığının incelenmesi amaçlanmıştır.

3.2. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI ve VERİ SETİ

Analiz dönemi 4 Ocak 2016 - 28 Şubat 2019 olarak seçilmiştir. Analizde kullanılan euro, frank, sterlin, yen ve yuana ait çapraz kurlar TCMB Elektronik Veri Dağıtım Sistemi'nden (EVDS) temin edilmiştir. Bitcoin, Ripple, Litecoin ve Ethereum günlük değerleri ise www.coinmarketcap.com sitesi tarafından açıklanan en yüksek ve en düşük değerlerin ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Kurlar ile uyumlu olması bakımından iş günleri dikkate alınmıştır. www.coinmarketcap.com sitesinden alınan 3 Ocak 2016 tarihli verilere göre tüm kripto paraların toplam piyasa değeri 7.072.333.472$'dır. Aynı tarihteki Bitcoin, Ripple, Litecoin ve Ethereum'un piyasa değeri toplamı 6.895.953.510$'dır. Bu değer, bahsi geçen kripto paraların 3 Ocak 2016 tarihindeki toplam piyasa değerinin %97,5'ine denk geldiğini göstermektedir. Fakat söz konusu bu oranın %91,4 gibi büyük bir bölümünü Bitcoin'in piyasa değeri oluşturmaktadır.

Tablo 3: 3 Ocak 2016 Tarihindeki Piyasa Verileri

	Sembol	Piyasa Değeri	Fiyat
Bitcoin	BTC	6.467.437.080$	430,01$
Ripple	XRP	201.799.631$	0,006017$
Litecoin	LTC	152.873.521$	3,48$
Ethereum	ETH	73.843.278$	0,971905$

Kaynak: www.coinmarketcap.com, (24.04.2019).

Veri setlerinin her biri 797 gözlemden oluşmaktadır. Rezerv para olması, dünyanın her yerindeki varlık fiyatlanmasında kullanılmasından dolayı tüm değişkenlerin günlük değeri Amerikan doları (USD) cinsinden hesaplanmıştır. Logaritması alınan serilerin tanımlayıcı istatistik değerleri tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4: Serilerin Tanımlayıcı İstatistikleri

	LOG BTC	LOG XRP	LOG LTC	LOG ETH	LOG CHF	LOG CNY	LOG EUR	LOG GBP	LOG JPY
Ortalama	7,725	-2,59	3,0389	4,3255	0,0167	-1,898	0,1292	0,280	-4,704
Ortanca	7,939	-1,58	3,4704	4,8788	0,0131	-1,897	0,1282	0,272	-4,710
Standart Sapma	1,164	2,036	1,5002	1,8163	0,0202	0,0288	0,0430	0,049	0,0354
Basıklık	1,527	1,307	1,4683	1,7729	2,9843	2,1393	2,429	2,297	3,5094
Çarpıklık	-0,10	-0,18	-0,005	-0,318	0,4640	0,4111	0,0718	0,434	0,6572
En Küçük	5,917	-5,27	1,1052	-0,053	-0,028	-1,941	0,0378	0,186	-4,797
En Büyük	9,844	1,247	5,8734	7,2008	0,0822	-1,834	0,2245	0,393	-4,606
Jarque-Bera Olasılık	73,34 0,000	99,85 0,000	77,906 0,000	63,426 0,000	28,612 0,000	47,056 0,000	11,503 0,003	41,37 0,000	66,001 0,000
Gözlem	797	797	797	797	797	797	797	797	797

Jarque-Bera test istatistiği incelendiğinde %1 anlamlılık düzeyinde serilerin normal dağılım göstermediği anlaşılmaktadır. Ayrıca kripto paralara ilişkin çarpıklık katsayılarının negatif olması serilerin sola çarpık, döviz kurlarına ait çarpıklık katsayılarının pozitif olması ise bu serilerin sağa çarpık bir dağılıma sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 5: Serilerin Korelasyon Tablosu

	LOG BTC	LOG XRP	LOG LTC	LOG ETH	LOG CHF	LOG CNY	LOG EUR	LOG GBP	LOG JPY
LOGBTC	1								
LOGXRP	0,951	1							
LOGLTC	0,972	0,973	1						
LOGETH	0,954	0,951	0,967	1					
LOGCHF	0,224	0,292	0,336	0,363	1				
LOGCNY	0,181	0,205	0,312	0,239	0,565	1			
LOGEUR	0,755	0,776	0,828	0,792	0,685	0,661	1		
LOGGBP	-0,063	0,018	0,076	-0,030	0,443	0,778	0,452	1	
LOGJPY	-0,107	-0,09	-0,06	0,004	0,518	0,300	0,232	0,051	1

Korelasyon tablosunu incelediğimizde Bitcoin'in analizde yer alan diğer kripto paralar ile pozitif ve güçlü bir korelasyon ilişkisi olduğu görülmektedir. Bitcoin'in döviz kurları ile olan korelasyon ilişkisine bakıldığında ise yuan ve frank ile pozitif ve zayıf, yen ve sterlin ile negatif ve zayıf, euro ile pozitif ve güçlü korelasyon ilişkisi olduğu saptanmıştır.

3.3. ARAŞTIRMANIN METADOLOJİSİ

3.3.1. Johansen Eşbütünleşme Testi

Literatürde eşbütünleşme üzerine yapılan birçok çalışma yer almaktadır. Bu çalışmalarda dizilerin eşbütünleşik olup olmadığı eğer dizi eşbütünleşik ise vektörünün tahmin edilmesi konusunda çeşitli yöntemler kullanılarak saptanmaya çalışılmıştır. Söz konusu çalışmalardan biri de Johansen'in (1988) en çok olabilirlik yöntemini kullanarak yapmış olduğu çalışmadır. Bu yöntem çok değişkenli zaman serilerindeki birden fazla eşbütünleşme ilişkisini bulabildiğinden araştırmanın analizinde kullanılmaya uygundur.

Bu yöntemi Vektör Otoregresif Model (VAR) üzerinden incelersek;

$$X_t = \Pi_1 X_{t-1} + \varepsilon_t$$

Durağan olmayan zaman serilerinin farkı alınarak durağanlaştırılabilmektedir. Birinci farkı alınan zaman serisi aşağıdaki gibidir;

$$\Delta X_t = \Pi_1 X_{t-1} - X_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta X_t = (\Pi_1 - I_n) X_{t-1} + \varepsilon_t$$

Burada Δ birinci fark işlemcisini; X_t, n değişkenli, t anındaki gözlem değerlerinden oluşan bir vektör ve ε_t hata terimidir.

$$\Delta X_t = \Gamma X_{t-1} + \varepsilon_t$$

X_t ve ε_t (nx1) vektörünü; Π_1, (nxn) parametre matrisini; I_n, (nxn) birim matrisini ve Γ ise $(\Pi_1 - I_n)$'i göstermektedir.

$$\Delta X_t = \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i \Delta X_{t-i} + \Pi X_{t-k} + \varepsilon_t$$

$\Gamma_i = -I + \Pi_1 + \ldots + \Pi_i$, $(i = 1,2,\ldots,k-1)$ ve

$\Pi = -(I - \Pi_1 - \ldots - \Pi_k)$'dır.

Oluşabilecek üç farklı durumu değerlendirecek olursak (Johansen ve Juselius, 1990: 170);

1)Rank (Π)=n olması halinde Π matrisi tam ranklıdır. X_t vektör süreci durağandır.

2)Rank (Π)=0 olması durumunda Π matrisi sıfır matrisidir. X_t süreçlerinin herhangi bir lineer bileşimi olmadığından, değişkenler koentegre olmamışlardır.

3)1<Rank(Π)<n olması durumunda ise koentegre vektörü bulunmaktadır. Yani değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki vardır.

Johansen-Juselius (1990), koentegrasyon vektörlerinin sayısını ve anlamlı olup olmadıklarını belirlemek için karakteristik kökleri incelemişlerdir. Π matrisinin karakteristik köklerinin yeterliliğinin sınanması için iz (trace) istatistiği ve en büyük özdeğer (max eigenvalue) istatistiği olmak üzere iki farklı test istatistiği önermişlerdir. İz istatistiği ve en büyük özdeğer istatistiğinin hesaplanmasında aşağıdaki yöntem kullanılır;

$$\lambda_{max}(r, r+1) = -T ln(1 - \widehat{\lambda}_{r+1})$$

$$\lambda_{iz}(r) = -T \sum_{i=r+1}^{n} \ln(1 - \widehat{\lambda}_i)$$

$\widehat{\lambda}_i$; Π matrisinden tahmin edilen karakteristik kökleri, $\widehat{\lambda}_{r+1}$; özdeğer tahminleri, T ise kullanılabilir gözlem sayısını göstermektedir. Burada Π matrisinin karakteristik köklerinin anlamlı bir şekilde sıfırdan farklı olup olmadığı sınanır. Bunun için iz ve en büyük özdeğer test istatistiğine uygun biçimde sıfır ve alternatif hipotezler kurulur.

Tablo 6: İz ve En Büyük Özdeğer Test İstatistiğinin Hipotez Yapıları

λ_{iz}	
H_0: r =0 eşbütünleşme ilişkisi yoktur	H_1: r ≥ 1 en az bir tane eşbütünleşme ilişkisi vardır
H_0: r ≤ 1	H_1: r ≥ 2
λ_{max}	
H_0: r =0	H_1: r = 1
H_0: r ≤ 1	H_1: r = 2

Eğer iz istatistik değeri ile en büyük özdeğer test istatistik değeri, belirlenen anlamlılık düzeyindeki tablo kritik değerinden büyükse yokluk hipotezi reddedilip H_1 alternatif hipotezi kabul edilir. Böylelikle değişkenlerin ilgili süreçte koentegre olup olmadıkları, eğer eşbütünleşme ilişkisi varsa kaç tane koentegre edici vektör olduğu saptanmış olur.

3.3.2. Granger Nedensellik Testi

Granger (1969) tarafından yapılan çalışmayla iki değişken arasında nedenselliğin olup olmadığı saptanmış ve eğer böyle bir ilişki söz konusu ise nedenselliğin yönünün tespitine imkân sağlanmıştır. Bu çalışmanın temeli bağımlı değişkenin, gelecekteki tahmini değerinden, kendisinin ya da bağımsız değişkenlerin geçmiş dönem değerinden etkilenmesine dayanmaktadır. Aynı zamanda neden her zaman sonuçtan önce gerçekleştiği için bu durum neden ve sonuç arasında belirli bir zaman gecikmesini zorunlu kılmıştır. Bu sebeple Granger Nedensellik Testi'ne başlamadan önce bilgi kriterlerini kullanarak model için optimal gecikme uzunluğu

belirlenmelidir. Aşağıdaki model yardımıyla Granger anlamında nedensellik ilişkisi test edilebilir (Granger, 1969: 431);

$$Y_t = \sum_{i=1}^{n} a_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} b_i Y_{t-i} + u_{1t}$$

$$H_0 = \sum_{i=1}^{n} a_i = 0 \;\; X_t, Y_t' \text{ye neden olmamaktadır.}$$

$$H_1 = \sum_{i=1}^{n} a_i \neq 0 \;\; X_t, Y_t' \text{ye neden olmaktadır.}$$

$$X_t = \sum_{i=1}^{n} c_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} d_i Y_{t-i} + u_{2t}$$

$$H_0 = \sum_{i=1}^{n} d_i = 0 \;\; Y_t, X_t' \text{ye neden olmamaktadır.}$$

$$H_1 = \sum_{i=1}^{n} d_i \neq 0 \;\; Y_t, X_t' \text{ye neden olmaktadır.}$$

Burada a_i, b_i, c_i, d_i; gecikme katsayılarını, n; gecikme derecesini ve u_{1t}, u_{2t}; aralarında seri korelasyon bulunmayan hata terimlerinin white-noise (beyaz gürültü) süreçlerini göstermektedir.

Modellerdeki bağımsız değişkenin gecikmeli değerlerine ait katsayılarının tümünün sıfıra eşit olup olmadığının test edilmesi muhtemel dört durumu oluşturmaktadır. Bunlar;

1) a_i katsayıları belirli bir anlamlılık düzeyinde sıfırdan farklı bulunursa H_0 hipotezi reddedilir. X_t, Y_t'nin Granger nedenidir hipotezi kabul edilir. Burada tek yönlü bir nedensellik söz konusudur.

2) d_i katsayıları belirli bir anlamlılık düzeyinde sıfırdan farklı bulunursa H_0 hipotezi reddedilir. Y_t, X_t'nin Granger nedenidir hipotezi kabul edilir. Burada da nedensellik tek yönlüdür.

3)Hem a_i hem de d_i katsayıları belirli bir anlamlılık düzeyinde sıfırdan farklı bulunursa H_0 hipotezleri reddedilir. X_t ve Y_t arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu anlaşılır.

4) Hem a_i hem de d_i katsayılarının bütün değerleri ancak sıfır ise H_0 hipotezleri kabul edilir. Bu durumda ise X_t ve Y_t arasında nedensellik ilişkisinin olmadığı sonucuna ulaşılır.

3.4. ARAŞTIRMANIN LİTERATÜR TARAMASI

Bitcoin, 2008 yılında Satoshi Nakamoto tarafından yayımlanan "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" (Eşler Arası Elektronik Nakit Sistemi) başlıklı makalesiyle doğmuştur. Küresel krizin en fazla hissedildiği dönemde bu makalenin yayınlanması birçok kişi tarafından geleneksel finans sistemine karşı bir manifesto olarak yorumlanmıştır. Kısa sürede yüksek getiriler sağlaması Bitcoin'in popülaritesini arttırmış ve birçok kesimin ilgisini çekmiştir. Bitcoin'in değerinin hangi emtia ya da döviz kuru ile ilişkili olabileceği, hangi finansal varlıkların değerini etkilediği veya değerinden etkilendiği gibi soruların cevabı merak konusu olmuştur. Bitcoin'i daha iyi tanımak adına akademik çalışmalar yapılmış ve Bitcoin'in veri sayısının artmasıyla birlikte literatüre olan katkı da artmaya başlamıştır. Yermack (2013) Bitcoin'in iyi bir para biriminin sahip olduğu takas, değer saklama, işlem birimi kriterlerine uymadığını ve yüksek volatilitesi sebebiyle spekülatif yatırımlara açık olduğunu belirtmiştir. Bitcoin'in günlük fiyatı euro, Japon yeni, İsviçre frangı, İngiliz sterlini ve altın ile neredeyse sıfır korelasyon gösterdiğini tespit etmiştir. Diğer para birimlerinin değerine karşı korunmasının etkili bir yolu olmadığı, risk yönetiminde kullanılmasının beklenen faydayı sağlamayacağı sonucuna ulaşmıştır.

Dyhrberg (2015) Bitcoin'in çoğu yönünün Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (GARCH) yöntemiyle kurulan modelde benzer değişkenlere tepki verdiği, iyi ve kötü haberlerde simetrik olarak hareket ettiği altınla benzerlik gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca Bitcoin'in riskten korunma konusunda özellikle kötü haber beklentisiyle riskten kaçınan yatırımcılara yönelik bir araç olarak kullanabileceğini belirtmiştir.

Carrick (2016) Bitcoin'in gelişmekte olan ülke para birimlerini tamamlayıcı olmasını uygun kılan özelliklere sahip olduğunu vurgulamıştır. Gelişmekte olan ülkeleri temsil etmek üzere 12 gelişmekte olan ülkenin para birimini kapsayan bir portföy oluşturmuştur. Söz konusu portföye Bitcoin eklendikten sonra hesaplanan

Sharpe ve Sortino oranlarında iyileşme yani portföy performasında olumlu bir etki yarattığını gözlemlemiş, Bitcoin'in risklerinin en aza indirmenin bir yolu olduğunu göstermiştir.

Polat ve Gemici (2018) yapmış oldukları çalışmada Bitcoin'in altcoinlerle olan eşbütünleşme ve nedensellik ilişkisini incelemişlerdir. Söz konusu çalışmada 7 Ağustos 2015-25 Haziran 2018 dönemine ait günlük verileri dikkate almışlardır. Altcoin seçiminde piyasa değerlerini göz önünde bulundurarak Ethereum, Ripple ve Litecoin'e yer vermişlerdir. Bitcoin ve bahsi geçen bu altcoinler arasında eşbütünleşme ilişkisini saptamışlardır. Nedensellik ilişkisini belirlemek için kullanılan Toda-Yamamoto Nedensellik Testi sonucunda ise Bitcoin ile diğer kripto paralar arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulmuşlardır.

Ciaian vd. (2018) kısa ve uzun vadede Bitcoin ile altcoin arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. 2013-2016 dönemini kapsayan bu çalışmada Bitcoin ve 16 altcoin olmak üzere 17 kripto para birimi kullanılmıştır. Bitcoin, uzun vadede altcoin fiyatlarının oluşumunda küçük bir rol oynamasına rağmen, kısa vadede önemli etkilere sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca altın fiyatı, USD/EUR ve CNY/USD döviz kurları, 10 yıllık hazine tahvilleri kısa ve uzun vadede Bitcoin-altcoin fiyatları üzerinde önemli bir etkiye sahipken sanal para arzı dışsal olduğu için fiyat oluşumunda sınırlı bir rol aldığını tespit etmişlerdir.

Öztürk vd. (2018), Bitcoin'in altınla olan uzun vadeli ilişkisine dikkat çekmişlerdir. Bitcoin'in taşıdığı risklere rağmen iyi bir hedge enstrümanı olabileceğini belirtmişlerdir.

Aydın (2018), Bitcoin ile euro, Kanada doları, Japon yeni, ABD doları, İngiliz sterlini ve Çin yuanı arasındaki asimetrik nedensellik ilişkisini Hatemi-J yöntemiyle incelemişlerdir. Yapılan analiz sonucunda Bitcoinden para birimlerine doğru bir nedensellik ilişkisi bulunamamış yani Bitcoin'in döviz kurlarından bağımsız hareket ettiği sonucuna varmışlardır. Aynı zamanda Bitcoin'in, euro ve İngiliz sterlini ile arasında tek veya çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmazken, ABD doları ve Çin yuanı ile ters yönde tek taraflı nedensellik ilişkisi, Japon yeni ve Kanada dolarıyla ise aynı yönde tek taraflı nedensellik ilişkisi olduğunu tespit etmişlerdir.

Güleç vd. (2018) yaptıkları çalışmada Bitcoin'in ABD doları, altın, Borsa İstanbul 100 (BİST100) ve faiz ile olan ilişkisini ele almışlardır. Granger Nedensellik Testi sonucuna göre, sadece Bitcoin'in faizin (1 aya kadar vadeli Türk lirası mevduatlara uygulanan oran) Granger nedeni olduğunu tespit etmişlerdir. Diğer finansal göstergelerle ilişkili çıkmamasını Bitcoin piyasasının yeni ve bağımsız olmasının etkisiyle açıklamışlardır.

3.5. ARAŞTIRMANIN ANALİZİ ve BULGULARI

Bu bölümde serilerin ilk olarak durağanlığı test edilmiş, serilerin uzun dönemli ilişkisi Johansen Eşbütünleşme Testi ile incelenmiş ve nedensellik ilişkisinin analizi Granger Nedensellik Testi ile yapılmıştır. Söz konusu bu uygulamalarda EViews9 programı kullanılmıştır. Serilerin durağan olup olmadıklarını görebilmek amacıyla ADF (Augmented Dickey-Fuller) birim kök testi uygulanmıştır. Değişkenlerin doğrusal biçime getirilebilmesi için analizde kullanılacak olan bütün değişkenlerin logaritması alınmış ve 'LOG' notasyonu ile ifade edilmiştir. Farkı alınan seriler ise 'D' notasyonu ile gösterilmiştir.

Tablo 7: Bitcoin Augmented Dickey-Fuller Test Sonuçları

LOGBTC Sabit Terimsiz ve Trendsiz Model				
	Düzey		Birinci Sıra Fark	
	t-istatistiği	P Değeri	t-istatistiği	P Değeri
ADF Test İstatistiği	1.287396	0.9502	-21.30979	0.0000
Test Kritik Değerleri	1%	-2.567874	1%	-2.567874
	5%	-1.941222	5%	-1.941222
	10%	-1.616431	10%	-1.616431
LOGBTC Sabit Terimli Model				
	Düzey		Birinci Sıra Fark	
	t-istatistiği	P Değeri	t-istatistiği	P Değeri
ADF Test İstatistiği	-1.354503	0.6055	-21.37999	0.0000
Test Kritik Değerleri	1%	-3.438350	1%	-3.438350
	5%	-2.864961	5%	-2.864961
	10%	-2.568646	10%	-2.568646
LOGBTC Sabit Terimli ve Trendli Model				
	Düzey		Birinci Sıra Fark	
	t-istatistiği	P Değeri	t-istatistiği	P Değeri
ADF Test İstatistiği	-0.379584	0.9882	-21.43287	0.0000
Test Kritik Değerleri	1%	-3.969636	1%	-3.969636
	5%	-3.415478	5%	-3.415478
	10%	-3.129968	10%	-3.129968

Durağanlık analizi için yokluk ve alternatif hipotezi aşağıdaki gibi kurabiliriz.

H_0: Birim kök vardır (Seri durağan değildir).

H_1: Birim kök yoktur (Seri durağandır).

LOGBTC için yapılan ADF birim kök testi sonucunda tüm modeller için düzey değerinde H_0 kabul edilmektedir. Buradan serinin düzey değerinde durağan olmadığı anlaşılmaktadır. Analizde kullanılan zaman serileri stokastik bir yapıya sahip olduğu için serilerin farkı alınarak durağan biçime getirilebilmektedir.

H_0: 1. Sıra fark durağan değildir.

H_1: 1. Sıra fark durağandır.

DLOGBTC serisinin tüm modellerinde H_0 hipotezi reddedilirken 1. Sıra fark durağandır olan alternatif hipotez kabul edilmektedir.

Tablo 8: Sabit Terimsiz ve Trendsiz Modelin Augmented Dickey-Fuller Test Sonuçları

Sabit Terimsiz ve Trendsiz Model				
Değişkenler	Düzey		Birinci Sıra Fark	
	t-istatistiği	P Değeri	t-istatistiği	P Değeri
LOGBTC	1.287396	0.9502	-21.30979	0.0000
LOGXRP	-1.716833	0.0816	-21.67618	0.0000
LOGLTC	0.504391	0.8243	-20.89054	0.0000
LOGETH	0.756543	0.8772	-22.53742	0.0000
LOGCHF	-2.342499	0.0186*	-25.92759	0.0000
LOGCNY	0.194955	0.7427	-14.30285	0.0000
LOGEUR	-0.217935	0.6077	-27.39772	0.0000
LOGGBP	-0.980043	0.2930	-24.86601	0.0000
LOGJPY	-0.550296	0.4787	-27.48772	0.0000
*Olasılık değeri 0.05'ten küçük olmasına rağmen ADF test istatistiği 1% düzeydeki test istatistiği değerinden büyüktür (-2.342499>-2.567870).				

Tablo 9: Sabit Terimli Modelin Augmented Dickey-Fuller Test Sonuçları

Sabit Terimli Model				
Değişkenler	Düzey		Birinci Sıra Fark	
	t-istatistiği	P Değeri	t-istatistiği	P Değeri
LOGBTC	-1.354503	0.6055	-21.37999	0.0000
LOGXRP	-1.089425	0.7217	-21.72701	0.0000
LOGLTC	-1.141446	0.7010	-20.92443	0.0000
LOGETH	-2.785474	0.0608	-22.66545	0.0000
LOGCHF	-3.008869	0.0345*	-25.91119	0.0000
LOGCNY	-1.374308	0.5960	-14.29496	0.0000
LOGEUR	-1.676706	0.4428	-27.38401	0.0000
LOGGBP	-2.616090	0.0901	-24.86060	0.0000
LOGJPY	-2.965829	0.0386	-27.47729	0.0000
*Olasılık değeri 0.05'ten küçük olmasına rağmen ADF test istatistiği 1% düzeydeki test istatistiği değerinden büyüktür (-3.008869>-3.438340).				

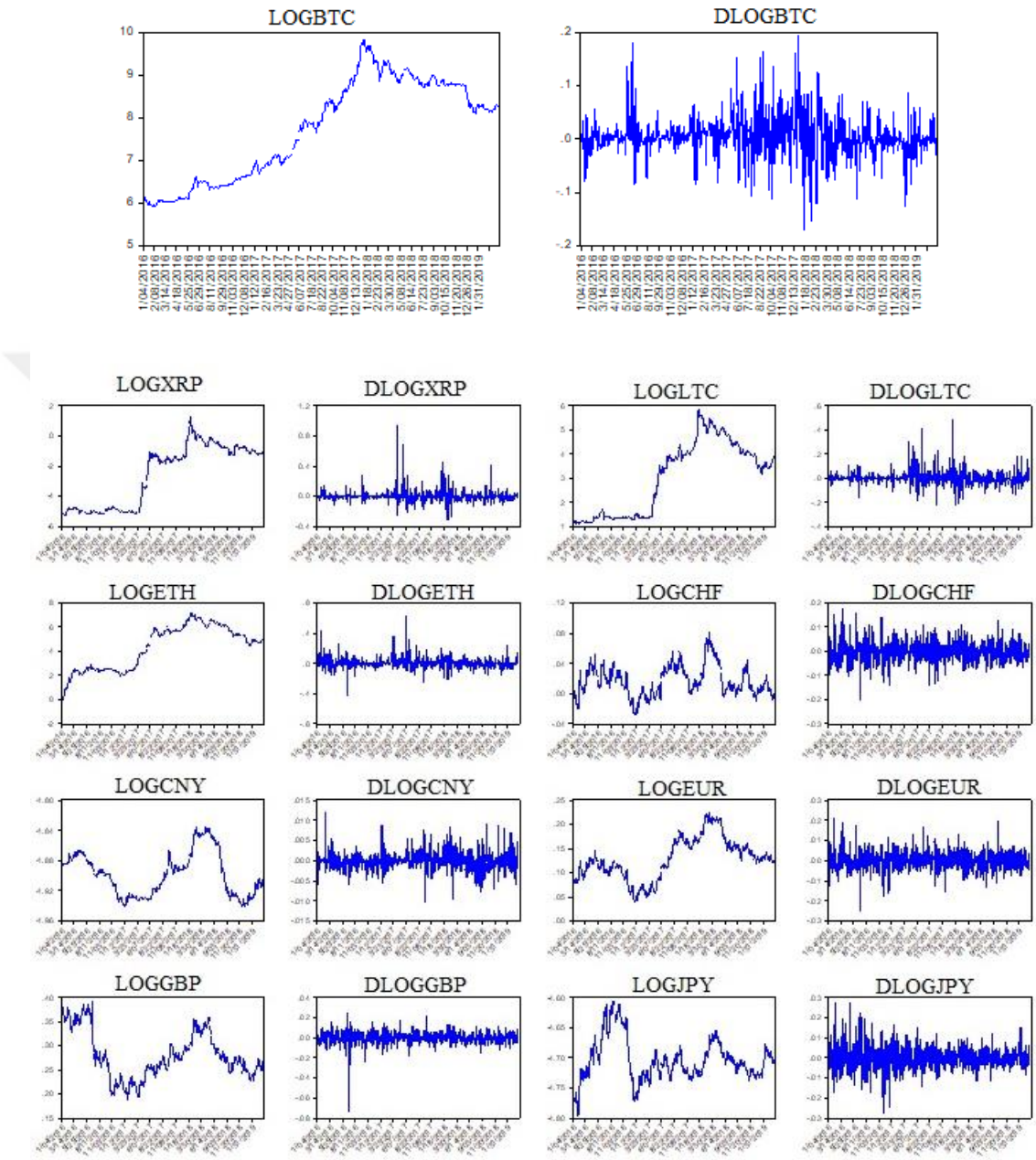
Tablo 10: Sabit Terimli ve Trendli Modelin Augmented Dickey-Fuller Test Sonuçları

Sabit Terimli ve Trendli Model				
Değişkenler	Düzey		Birinci Sıra Fark	
	t-istatistiği	P Değeri	t-istatistiği	P Değeri
LOGBTC	-0.379584	0.9882	-21.43287	0.0000
LOGXRP	-1.074592	0.9312	-21.72833	0.0000
LOGLTC	-0.905915	0.9535	-20.93215	0.0000
LOGETH	-1.094158	0.9281	-22.90598	0.0000
LOGCHF	-2.998456	0.1332	-25.89963	0.0000
LOGCNY	-1.342695	0.8763	-14.29177	0.0000
LOGEUR	-1.641584	0.7757	-27.37647	0.0000
LOGGBP	-2.432662	0.3622	-24.88179	0.0000
LOGJPY	-3.067934	0.1148	-27.48048	0.0000

Analizde yer alan diğer değişkenler üzerinde yapılan ADF birim kök testi sonuçları incelendiğinde sabit terimli model ve sabit terimsiz-trendsiz modelde yer alan LOGCHF dışındaki değişkenler tüm modellerde düzey değerinde durağan değildir. Sabit terimli ve sabit terimsiz-trendsiz modelde yer alan LOGCHF ise %1

anlamlılık seviyesinde düzey değerinde durağan değildir. Birinci farkı alınan tüm değişkenler her modelde durağan biçime dönüştüğü gözlemlenmektedir.

Şekil 10: Fark Alma İşleminden Sonra Serilerin Görünümü



Bir farkı alınan değişkenlerin nasıl durağanlaştığı şekil 9'da görülmektedir. Bir zaman serisinin d'ninci farkı durağan ise o seri, d'ninci dereceden entegre (bütünleşik) olmuş demektir ve I(d) olarak gösterilir (Bozdağlıoğlu ve Özpınar, 2011: 46). ADF birim kök testini incelediğimizde seriler 1.dereceden I(1) entegredir. Seriler aynı mertebeden durağan olduğu için Johansen Eşbütünleşme Testi

yapılabilir. Fakat Johansen Eşbütünleşme testinden önce uygun gecikme aralığı saptanmalıdır.

Tablo 11: Bilgi Kriterlerine Göre Optimal Gecikme Uzunluğu

Uzunluk	LogL	LR	AIC	SIC	HQ
1	21574.65	NA	-54.27689	**-53.79881***	**-54.09314***
2	21718.64	281.4478	**-54.43597***	-53.47981	-54.06848
3	21792.22	142.1277	-54.41721	-52.98297	-53.86598
4	21846.25	**103.1488***	-54.34911	-52.43679	-53.61413
5	21889.43	81.45794	-54.25361	-51.86321	-53.33489

Uygun gecikme aralığının bulunabilmesi için öncelikle kısıtsız bir VAR Modeli oluşturulmalıdır. VAR Modeli'nin derecesinin belirlenmesi için kullanılan en yaygın testler; Olabilirlik Oranı Testi (Likelihood Ratio Test: LR), Akaike Bilgi Kriteri (Akaike Information Criterion: AIC), Schwarz Bilgi Kriteri (Schwarz Information Criterion: SIC) ve Hannan-Quinn Bilgi Kriteri (HQ)'dir. Bu kriterleri minimum yapan gecikme uzunluğu, optimal olarak kabul edilmektedir.

Schwarz Bilgi Kriteri (SIC) ile Hannan-Quinn Bilgi Kriteri (HQ) 1, Akaike Bilgi Kriteri (AIC) 2 ve son olarak Olabilirlik Oranı Testi'ne (LR) göre 4 gecikme uzunluğu tespit edilmiştir. Uygun gecikme uzunluğunu belirleyebilmek için söz konusu gecikmelerde otokorelasyona bakılmıştır. Gecikme uzunluğunda otokorelasyon problemini test etmek için Lagrange Çarpanı (Lagrange. Multiplier: LM) testi yapılmıştır. Otokorelasyon, hata terimlerinin birbirini izleyen değerleri arasında ilişki bulunması durumudur. Otokorelasyonun olmaması, i ve j noktalarında rassal u hatalarının arasındaki kovaryansın 0'a eşit olmasına sebep olmaktadır.

Tablo 12: Otokorelasyon Testi Sonuçları

Gecikme Uzunlukları	LM-İstatistiği	P Değerleri
1	136.7280	0.0001
2	135.6220	0.0001
3	106.6347	0.0297
4	93.02104	0.1702
5	83.96431	0.3888

Otokorelasyon testinde sınanacak hipotezler,

H_0: Otokorelasyon yoktur.

H_1: Otokorelasyon vardır.

1 ve 2 gecikme uzunluğu için baktığımızda olasılık değeri 0.0001<0.05 olduğundan H_0 hipotezi reddedilmiştir. 4 gecikme uzunluğunda ise %5 anlamlılık seviyesinde H_0 kabul edilmektedir. 1 ve 2 gecikme uzunluğunda otokorelasyon problemi tespit edilmiştir. Model için optimal gecikme uzunluğu 4 bulunmuştur.

Serilerin aynı dereceden bütünleşik olduğu belirlenmiştir. Fakat aynı dereceden bütünleşik olmaları uzun dönemde her zaman birlikte hareket ettikleri anlamına gelmemektedir. Durağan olmayan iki ya da daha fazla seri arasında uzun dönemde bir ilişki olup olmadığı, Johansen tarafından geliştirilen eşbütünleşme yöntemine göre araştırılmıştır.

Tablo 13: Trace (İz) İstatistiği

H_0	H_1	Trace (İz) İstatistiği	0,05 Kritik Değerler	P Değerleri
r =0	r ≥ 1	185.9409	179.5098	0.0225
r ≤ 1	r ≥ 2	137.9561	143.6691	0.1005
r ≤ 2	r ≥ 3	99.20161	111.7805	0.2382
r ≤ 3	r ≥ 4	65.59228	83.93712	0.4927
r ≤ 4	r ≥ 5	40.17963	60.06141	0.6997
r ≤ 5	r ≥ 6	21.53036	40.17493	0.8347
r ≤ 6	r ≥ 7	10.52963	24.27596	0.8182
r ≤ 7	r ≥ 8	3.072818	12.32090	0.8385
r ≤ 8	r = 9	0.268866	4.129906	0.6643

Seriler arasında eşbütünleşik vektör(ler) olup olmadığının test edilmesiyle ilgili hipotezler şu şekilde formüle edilebilir:

H_0: r = 0 (Seriler arasında eşbütünleşme yoktur.)

H_1: r ≥ 1 (Seriler arasında en az bir eşbütünleşme vektörü vardır.)

Tablo 13'ü incelediğimizde Trace (iz) değeri, 0,05 kritik değerden büyüktür (185.9409>179.5098). Bu nedenle H_0 hipotezi reddedilmekte, serilerin arasında eşbütünleşme olduğu kabul edilmektedir.

Eşbütünleşik vektör rankını bulabilmek için hipoteze şu şekilde devam edebiliriz:

H_0: r ≤ 1 (Seriler arasında en fazla bir eşbütünleşme vektörü vardır.)

H_1: r ≥ 2 (Seriler arasında en az iki eşbütünleşme vektörü vardır.)

Trace (iz) değeri, 0,05 kritik değerden küçüktür (137.9561<143.6691). Bu kez H_0 hipotezi kabul edilmektedir.

Tablo 14: Max-Eigen (Maksimum Özdeğer) İstatistiği

H_0	H_1	Max-Eigen (Maksimum Özdeğer) İstatistiği	0,05 Kritik Değerler	P Değerleri
r =0	r = 1	47.98482	54.96577	0.2126
r ≤ 1	r = 2	38.75450	48.87720	0.3814
r ≤ 2	r = 3	33.60933	42.77219	0.3533
r ≤ 3	r = 4	25.41265	36.63019	0.5323
r ≤ 4	r = 5	18.64926	30.43961	0.6465
r ≤ 5	r = 6	11.00073	24.15921	0.8559
r ≤ 6	r = 7	7.456812	17.79730	0.7645
r ≤ 7	r = 8	2.803951	11.22480	0.8174
r ≤ 8	r = 9	0.268866	4.129906	0.6643

Max-Eigen İstatistiği'ni dikkate alarak eşbütünleşme ilişkisinin sınanması için kurulan hipotezler şu şekildedir:

H_0: r = 0 (Seriler arasında eşbütünleşme yoktur.)

H_1: r = 1 (Seriler arasında bir eşbütünleşme vardır.)

Max-Eigen (maksimum özdeğer) değeri, 0,05 kritik değerden küçüktür (47.98482<54.96577). H_0 hipotezi kabul edilmektedir. Sonuç olarak Trace değerlerini incelediğimizde seriler arasında 1 koentegre vektör tespit edilirken, Maksimum Eigen değerlerine göre seriler arasında eşbütünleşme olmadığı görülmektedir.

Tablo 15: Normalleştirilmiş Eşbütünleşme Katsayıları

LOGBTC	LOGXRP	LOGLTC	LOGETH	LOGCHF
1.000000	0.473279	-2.198135	0.459928	5.645134
Standart Hata	(0.13927)	(0.28541)	(0.15920)	(5.40012)
	LOGCNY	LOGEUR	LOGGBP	LOGJPY
	8.088298	8.883036	-0.547046	-2.635706
Standart Hata	(3.99443)	(5.05583)	(2.61670)	(1.80840)

Normalize edilmiş eşbütünleşme vektörüne bakıldığında LOGBTC'yi en çok etkileyen değişken LOGEUR'dir. LOGEUR'daki bir birimlik artış LOGBTC'yi %8.88, LOGCNY'deki bir birimlik artış LOGBTC'yi %8.08, LOGCHF'deki bir birimlik artış LOGBTC'yi %5.64, LOGETH'deki bir birimlik artış LOGBTC'yi %0.45, LOGXRP'deki bir birimlik artış ise LOGBTC'yi %0.4701 artırmaktadır. Diğer taraftan LOGJPY'deki bir birimlik artış LOGBTC'yi %2.63, LOGGBP'deki bir birimlik artış LOGBTC'yi %0.54 ve LOGLTC'deki bir birimlik artış LOGBTC'yi %2.19 azaltmaktadır.

Değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin (eşbütünleşme vektörünün) varlığı halinde nedensellik ilişkisinin Hata Düzeltme Modeli (Error Corection Model) ile analiz edilmesini gerektirmektedir. Hata Düzeltme Modeli uzun dönemdeki ilişkiden (dengeden) sapmayı gösterir.

Hata düzeltme parametresi, model dinamiğini dengede tutmaya yarar ve değişkenleri uzun dönem denge değerine doğru yakınlaşmaya zorlar. Hata düzeltme parametresinin katsayılarının istatistiksel açıdan anlamlı çıkması, sapmanın varlığını gösterir. Katsayının büyüklüğü ise uzun dönem denge değerine doğru yakınlaşma hızının bir göstergesidir. Uygulamada, hata düzeltme parametresinin negatif ve istatistiksel açıdan anlamlı olması beklenir. Bu durumda, değişkenlerin uzun dönem denge değerine doğru hareketinin olacağı ifade edilmektedir.

Hata Düzeltme Modeli, en küçük kareler yöntemiyle tahmin edilmiştir. Hata düzeltme katsayısı (0.001770) pozitif ve anlamsız (0.6100>0.05) çıkmıştır. Hata düzeltme terimi, istatistiki olarak anlamsız ve pozitif olduğu için modeldeki uzun dönem dengesinden sapmalar için kısa dönemde dengesizliğin düzeltilemeyeceği ifade edilmektedir.

Tablo 16: Hata Düzeltme Modeli

Hata Düzeltme: D(LOGBTC)			
CointEq1	0.001770 (0.00347) [0.51015]	D(LOGCHF(-3))	-0.098524 (0.61608) [-0.15992]
D(LOGBTC(-1))	0.252464 (0.04559) [5.53752]	D(LOGCHF(-4))	-0.122565 (0.60918) [-0.20120]
D(LOGBTC(-2))	-0.055771 (0.04742) [-1.17603]	D(LOGCNY(-1))	-1.253690 (0.70172) [-1.78659]
D(LOGBTC(-3))	-0.020980 (0.04771) [-0.43974]	D(LOGCNY(-2))	0.157713 (0.69499) [0.22693]
D(LOGBTC(-4))	0.053965 (0.04635) [1.16421]	D(LOGCNY(-3))	-0.813284 (0.69457) [-1.17092]
D(LOGXRP(-1))	0.023189 (0.01936) [1.19801]	D(LOGCNY(-4))	-0.336754 (0.69699) [-0.48316]
D(LOGXRP(-2))	0.018435 (0.01977) [0.93226]	D(LOGEUR(-1))	0.491741 (0.56176) [0.87536]
D(LOGXRP(-3))	0.012850 (0.01962) [0.65509]	D(LOGEUR(-2))	-0.206078 (0.55538) [-0.37106]
D(LOGXRP(-4))	0.028311 (0.01913) [1.47992]	D(LOGEUR(-3))	0.321704 (0.55728) [0.57727]
D(LOGLTC(-1))	0.046282 (0.03004) [1.54056]	D(LOGEUR(-4))	0.558839 (0.55623) [1.00468]
D(LOGLTC(-2))	-0.015278 (0.03087) [-0.49495]	D(LOGGBP(-1))	0.062980 (0.29002) [0.21716]
D(LOGLTC(-3))	-0.039313 (0.03114) [-1.26236]	D(LOGGBP(-2))	0.006558 (0.29209) [0.02245]
D(LOGLTC(-4))	0.043431 (0.03074) [1.41302]	D(LOGGBP(-3))	0.168777 (0.29087) [0.58026]
D(LOGETH(-1))	-0.025408 (0.02239) [-1.13472]	D(LOGGBP(-4))	-0.462097 (0.28808) [-1.60408]
D(LOGETH(-2))	0.006618 (0.02310) [0.28645]	D(LOGJPY(-1))	0.599758 (0.29285) [2.04802]
D(LOGETH(-3))	0.023444 (0.02298) [1.02009]	D(LOGJPY(-2))	-0.119261 (0.29290) [-0.40717]
D(LOGETH(-4))	-0.039330 (0.02238) [-1.75724]	D(LOGJPY(-3))	-0.095389 (0.29415) [-0.32428]
D(LOGCHF(-1))	-1.282846 (0.60963) [-2.10430]	D(LOGJPY(-4))	-0.336095 (0.29423) [-1.14228]
D(LOGCHF(-2))	0.743219 (0.60904) [1.22031]		

Standart Hata(…), t-istatistiği […]

Seriler arasındaki nedensellik ilişkisi Hata Düzeltme Modeli (ECM) üzerinden Granger Nedensellik/Blok Dışsallık Wald Testi yardımıyla sınanmıştır.

H_0:Bağımsız değişken, bağımlı değişkene neden olmamaktadır.

H_1:Bağımsız değişken, bağımlı değişkene neden olmaktadır.

Tablo 17: Bağımlı Değişken D(LOGBTC) Granger Nedensellik/Blok Dışsallık Wald Testi

Bağımlı Değişken: D(LOGBTC)				
Bağımsız Değişkenler	Gecikme Uzunluğu	Ki-Kare	P-Değeri	Karar
D(LOGXRP)	4	6.533575	0.1627	H_0 Kabul
D(LOGLTC)	4	5.611121	0.2301	H_0 Kabul
D(LOGETH)	4	5.169443	0.2703	H_0 Kabul
D(LOGCHF)	4	5.538438	0.2364	H_0 Kabul
D(LOGCNY)	4	4.889650	0.2988	H_0 Kabul
D(LOGEUR)	4	2.089576	0.7193	H_0 Kabul
D(LOGGBP)	4	2.821759	0.5881	H_0 Kabul
D(LOGJPY)	4	5.818273	0.2131	H_0 Kabul
Tüm	32	38.46536	0.2000	Model Anlamsız

DLOGBTC'nin bağımlı değişken olduğu modelin Granger Nedensellik/Blok Dışsallık Wald Testi sonucu incelendiğinde DLOGBTC'nin modelde yer alan diğer değişkenlerin gecikmeli değerlerinden etkilenmediği görülmektedir. Diğer değişkenlerden Bitcoin'e doğru nedensellik ilişkisi bulunamamıştır.

Tablo 18: Bağımlı Değişken D(LOGXRP) Granger Nedensellik/Blok Dışsallık Wald Testi

Bağımlı Değişken: D(LOGXRP)				
Bağımsız Değişkenler	Gecikme Uzunluğu	Ki-Kare	P-Değeri	Karar
D(LOGBTC)	4	25.34314	0.0000	**H_0 Red**
D(LOGLTC)	4	23.12928	0.0001	**H_0 Red**
D(LOGETH)	4	4.535797	0.3383	H_0 Kabul
D(LOGCHF)	4	7.697463	0.1033	H_0 Kabul
D(LOGCNY)	4	2.153871	0.7075	H_0 Kabul
D(LOGEUR)	4	2.485513	0.6472	H_0 Kabul
D(LOGGBP)	4	1.347828	0.8532	H_0 Kabul
D(LOGJPY)	4	7.099025	0.1307	H_0 Kabul
Tüm	32	54.69350	0.0075	Model Anlamlı

‘‘D(LOGBTC), D(LOGXRP)’ye neden olmaktadır’’ ve ‘‘D(LOGLTC), D(LOGXRP)’ye neden olmaktadır’’ hipotezleri kabul edilmiştir. Modelin tümüne bakıldığında da model anlamlı bulunmuştur.

Tablo 19: Bağımlı Değişken D(LOGLTC) Granger Nedensellik/Blok Dışsallık Wald Testi

Bağımlı Değişken: D(LOGLTC)				
Bağımsız Değişkenler	Gecikme Uzunluğu	Ki-Kare	P-Değeri	Karar
D(LOGBTC)	4	7.934473	0.0940	H_0 Kabul
D(LOGXRP)	4	13.83047	0.0079	**H_0 Red**
D(LOGETH)	4	2.929621	0.5697	H_0 Kabul
D(LOGCHF)	4	7.160877	0.1276	H_0 Kabul
D(LOGCNY)	4	7.031411	0.1342	H_0 Kabul
D(LOGEUR)	4	2.055761	0.7255	H_0 Kabul
D(LOGGBP)	4	6.066670	0.1942	H_0 Kabul
D(LOGJPY)	4	14.26338	0.0065	**H_0 Red**
Tüm	32	55.48678	0.0062	Model Anlamlı

‘‘D(LOGXRP), D(LOGLTC)’ye neden olmaktadır’’ ve ‘‘D(LOGJPY), D(LOGLTC)’ye neden olmaktadır’’ alternatif hipotezleri kabul edilmiştir. Modelin bütünü de anlamlıdır.

Tablo 20: Bağımlı Değişken D(LOGETH) Granger Nedensellik/Blok Dışsallık Wald Testi

Bağımlı Değişken: D(LOGETH)				
Bağımsız Değişkenler	Gecikme Uzunluğu	Ki-Kare	P-Değeri	Karar
D(LOGBTC)	4	6.446992	0.1682	H_0 Kabul
D(LOGXRP)	4	14.63138	0.0055	**H_0 Red**
D(LOGLTC)	4	16.17486	0.0028	**H_0 Red**
D(LOGCHF)	4	4.045326	0.3999	H_0 Kabul
D(LOGCNY)	4	2.013649	0.7332	H_0 Kabul
D(LOGEUR)	4	6.777548	0.1481	H_0 Kabul
D(LOGGBP)	4	3.295720	0.5096	H_0 Kabul
D(LOGJPY)	4	2.020734	0.7319	H_0 Kabul
Tüm	32	47.95326	0.0347	Model Anlamlı

‘‘D(LOGXRP), D(LOGETH)’ye neden olmaktadır’’ ve ‘‘D(LOGLTC), D(LOGETH)’ye neden olmaktadır’’ alternatif hipotezleri kabul edilmiştir. Ayrıca oluşturulan model de anlamlıdır.

Tablo 21: Bağımlı Değişken D(LOGCHF) Granger Nedensellik/Blok Dışsallık Wald Testi

Bağımlı Değişken: D(LOGCHF)				
Bağımsız Değişkenler	Gecikme Uzunluğu	Ki-Kare	P-Değeri	Karar
D(LOGBTC)	4	3.856021	0.4258	H_0 Kabul
D(LOGXRP)	4	1.080049	0.8974	H_0 Kabul
D(LOGLTC)	4	5.913611	0.2057	H_0 Kabul
D(LOGETH)	4	12.35705	0.0149	H_0 Red
D(LOGCNY)	4	11.73447	0.0194	H_0 Red
D(LOGEUR)	4	4.188324	0.3811	H_0 Kabul
D(LOGGBP)	4	1.527530	0.8218	H_0 Kabul
D(LOGJPY)	4	4.401560	0.3544	H_0 Kabul
Tüm	32	44.87513	0.0650	**Model Anlamsız**

Tablo 22: Bağımlı Değişken D(LOGCNY) Granger Nedensellik/Blok Dışsallık Wald Testi

Bağımlı Değişken: D(LOGCNY)				
Bağımsız Değişkenler	Gecikme Uzunluğu	Ki-Kare	P-Değeri	Karar
D(LOGBTC)	4	4.710114	0.3184	H_0 Kabul
D(LOGXRP)	4	4.669107	0.3230	H_0 Kabul
D(LOGLTC)	4	2.674945	0.6136	H_0 Kabul
D(LOGETH)	4	1.803643	0.7718	H_0 Kabul
D(LOGCHF)	4	2.425359	0.6580	H_0 Kabul
D(LOGEUR)	4	3.197488	0.5253	H_0 Kabul
D(LOGGBP)	4	2.705797	0.6082	H_0 Kabul
D(LOGJPY)	4	3.298526	0.5092	H_0 Kabul
Tüm	32	27.39394	0.6990	**Model Anlamsız**

Tablo 23: Bağımlı Değişken D(LOGEUR) Granger Nedensellik/Blok Dışsallık Wald Testi

Bağımlı Değişken: D(LOGEUR)				
Bağımsız Değişkenler	Gecikme Uzunluğu	Ki-Kare	P-Değeri	Karar
D(LOGBTC)	4	3.467888	0.4828	H_0 Kabul
D(LOGXRP)	4	1.009157	0.9084	H_0 Kabul
D(LOGLTC)	4	5.350488	0.2532	H_0 Kabul
D(LOGETH)	4	4.034433	0.4014	H_0 Kabul
D(LOGCHF)	4	4.270260	0.3707	H_0 Kabul
D(LOGCNY)	4	8.306383	0.0810	H_0 Kabul
D(LOGGBP)	4	0.979549	0.9129	H_0 Kabul
D(LOGJPY)	4	5.120776	0.2751	H_0 Kabul
Tüm	32	34.09932	0.3670	**Model Anlamsız**

Tablo 24: Bağımlı Değişken D(LOGGBP) Granger Nedensellik/Blok Dışsallık Wald Testi

Bağımlı Değişken: D(LOGGBP)				
Bağımsız Değişkenler	Gecikme Uzunluğu	Ki-Kare	P-Değeri	Karar
D(LOGBTC)	4	2.807605	0.5905	H_0 Kabul
D(LOGXRP)	4	4.273283	0.3703	H_0 Kabul
D(LOGLTC)	4	2.811070	0.5899	H_0 Kabul
D(LOGETH)	4	4.878283	0.3000	H_0 Kabul
D(LOGCHF)	4	4.468956	0.3462	H_0 Kabul
D(LOGCNY)	4	3.407854	0.4920	H_0 Kabul
D(LOGEUR)	4	1.143121	0.8874	H_0 Kabul
D(LOGJPY)	4	10.00736	0.0403	H_0 Red
Tüm	32	35.96140	0.2882	**Model Anlamsız**

Tablo 25: Bağımlı Değişken D(LOGJPY) Granger Nedensellik/Blok Dışsallık Wald Testi

Bağımlı Değişken: D(LOGJPY)				
Bağımsız Değişkenler	Gecikme Uzunluğu	Ki-Kare	P-Değeri	Karar
D(LOGBTC)	4	0.668096	0.9552	H_0 Kabul
D(LOGXRP)	4	1.455277	0.8345	H_0 Kabul
D(LOGLTC)	4	1.076721	0.8979	H_0 Kabul
D(LOGETH)	4	6.650721	0.1555	H_0 Kabul
D(LOGCHF)	4	14.38877	0.0062	H_0 Red
D(LOGCNY)	4	8.737134	0.0680	H_0 Kabul
D(LOGEUR)	4	4.683487	0.3213	H_0 Kabul
D(LOGGBP)	4	5.622535	0.2292	H_0 Kabul
Tüm	32	38.07332	0.2124	**Model Anlamsız**

Bağımlı değişkenin DLOGCHF, DLOGGBP, DLOGJPY olduğu modellerde çeşitli nedensellik ilişkileri saptanmasına rağmen kurulan modeller %5 düzeyinde istatiksel anlamlılık göstermediği için bulunan nedensellik ilişkileri dikkate alınmamıştır.

Bulunan sonuçlar, oluşturulan modellerin yanı sıra değişkenlerin ikili ilişkilerini dikkate alan Granger Nedensellik Testi ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 26: Granger Nedensellik Testi Sonucu

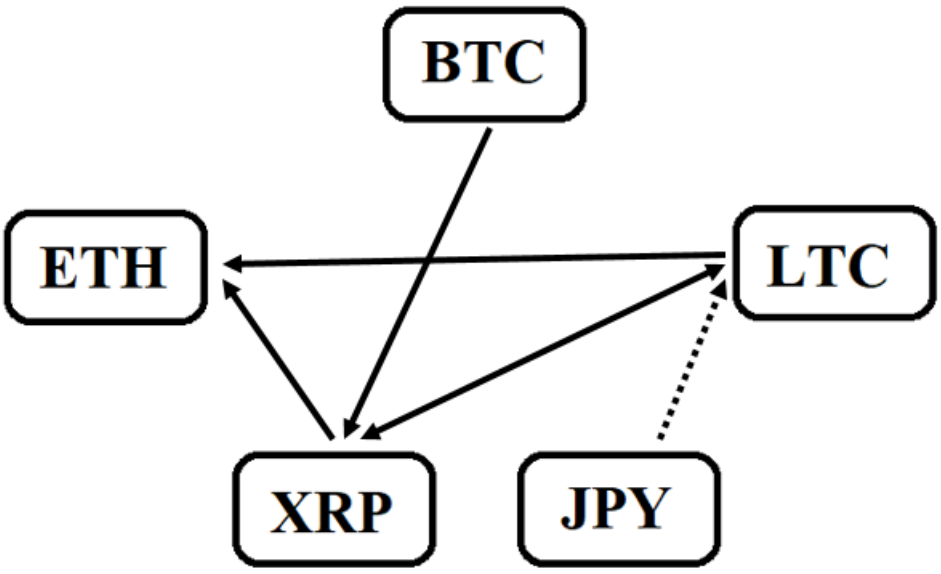
H_0 Hipotezi	F-İstatistiği	P-Değeri	Karar
BTC, XRP'nin Granger Nedeni Değildir.	2.25047	0.0621	**H_0 Red*****
LTC, XRP'nin Granger Nedeni Değildir.	3.91236	0.0037	**H_0 Red***
üXRP, LTC'nin Granger Nedeni Değildir.	3.13622	0.0142	**H_0 Red****
JPY, LTC'nin Granger Nedeni Değildir.	1.60317	0.1715	H_0 Kabul
XRP, ETH'nin Granger Nedeni Değildir.	3.54071	0.0071	**H_0 Red***
LTC, ETH'nin Granger Nedeni Değildir.	2.86185	0.0226	**H_0 Red****
Gecikme Uzunluğu:4 *%1,**%5,***%10 düzeyinde istatiksel anlamlılık gösterir.			

Hata Düzeltme Modeli (ECM) üzerinden yapılan Granger Nedensellik/Blok Dışsallık Wald Testi sonucunda JPY'den LTC'ye tek yönlü nedensellik ilişkisi

saptanmasına rağmen sadece iki değişkenin ilişkisi analiz edildiğinde JPY ile LTC arasında nedensellik ilişkisi bulunmamıştır.

‘‘BTC, XRP’nin Granger Nedeni Değildir’’, ‘‘LTC, XRP’nin Granger Nedeni Değildir’’, ‘‘XRP, LTC’nin Granger Nedeni Değildir’’, ‘‘XRP, ETH’nin Granger Nedeni Değildir’’ ve ‘‘LTC, ETH’nin Granger Nedeni Değildir’’ hipotezleri reddedilmektedir. Buna göre BTC’den XRP’ye, LTC’den ETH’ye ve XRP’den ETH’ye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi saptanmıştır. Ayrıca XRP ile LTC arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Şekil 11: Nedensellik İlişkisinin Görünümü



SONUÇ

Paranın tarihi, M.Ö. 24. yüzyıla kadar uzandığı düşünülmektedir. Fakat altın ve gümüşün kullanıldığı ilk değerli sikkelerin M.Ö. 7. yüzyılda Lidyalılar tarafından darp edildiği bilinmektedir. Köklü bir geçmişi olan para, deniz kabuğundan günümüzde kullanılan kâğıt paraya kadar çok farklı biçimlerde kullanılmıştır. Bu farklılık sadece fiziki yapısında değil, aynı zamanda paranın zihinlerdeki karşılığını da içermektedir. İnsanlığın gelişimi ile birlikte değişimini sürdürmeye devam eden para, son zamanlarda fiziki yapıdan dijital ortamda kullanılan biçime doğru mu evirileceği ya da arkasında bir otorite olmadan fonksiyonlarını icra edip edemeyeceği üzerinde tartışılan konuların başında yer almaktadır. Aslında bu düşünceler kripto paranın temelindeki ideolojiyi yansıtmaktadır.

Kripto para ideolojisinin öncüsü olarak kabul edilen Bitcoin'in ortaya çıkışı 2008 yılında Satoshi Nakamoto tarafından yayımlanan makaleye dayanmaktadır. Küresel krizin baş gösterdiği bu zamanlarda böyle bir makalenin yayımlanması, geleneksel finans sistemine karşı bir manifesto olarak yorumlanmıştır. Piyasaları denetleyen ve düzenleyen birçok kurumun var olmasına rağmen, tüm dünyayı etkisi altına alan bu kadar büyük bir krizin çıkabilmesi, geleneksel finans sistemine olan güvenin fazlasıyla azalmasına neden olmuştur. Böyle bir ortamda eşten eşe ağ mimarisini kullanan Bitcoin'in çevrimiçi ödemelerde bir finansal kuruma ihtiyaç duymaması sisteme olan ilgiliyi artırmıştır.

2009 yılında ilk blok olan Genesis ile aktif hale gelen Bitcoin serüveni, temelinde benzer fikirlerle kurulan alternatif kripto paralar ile her geçen gün sayıları artarak yoluna devam etmektedir.

Bu çalışma, finans sistemi için hala çok yeni sayılabilecek Bitcoin'i ve parçası olduğu kripto paraları, anlamak adına sorulan soruların cevabı niteliğinde olması amacıyla hazırlanmıştır. Çoğu insan, hakkında hiçbir fikir sahibi olmadığı şeyi anlamlandırmak için o konuda en iyi bildiği şeylerle benzerlikler veya farklılıklar arar. Bu bakımdan Bitcoin konusunda en fazla kıyas kuşkusuz itibari paralar ile yapılmıştır. Buradan yola çıkarak çalışmada yer alan modele euro, İsviçre frangı, İngiliz sterlini, Çin yuanı ve Japon yeni eklenmiştir. Ayrıca varoluş amacında

benzer fikirler barındıran kripto paralar ile olan ilişkisini görebilmek için Ethereum, Litecoin ve Ripple da modele dahil edilmiştir.

Analizde yer alan her bir seri 4 Ocak 2016 - 28 Şubat 2019 tarih aralığındaki dolar bazında 797 günlük gözlemden oluşmaktadır. Bu seriler ile yapılan korelasyon testi sonuçları incelendiğinde Bitcoin'in kripto paralarla pozitif ve güçlü bir korelasyon ilişkisi olduğu görülmüştür. Bu ilişki, ülkeler tarafından açıklanan regülasyonlar gibi kripto para piyasasını ilgilendiren gelişmelere karşı benzer hareketler göstermesinin sonucu olarak yorumlanmıştır.

Granger Nedensellik Testi sonuçlarını incelediğimizde, Bitcoin ile sadece Ripple'ın arasında nedensellik ilişkisi saptanmıştır. Bu ilişki, Bitcoin'den Ripple'a doğru, tek yönlü bir nedenselliktir. Ripple'ı Bitcoin'den ayıran en büyük özellik Ripple'da madenciliğin olmaması ve şirket kimliği nedeniyle adem-i merkezi bir yapıyı benimsememiş olmasıdır. Ripple'ın yönetilen bir sisteme sahip olması, Bitcoin'den Ripple'a doğru olan nedensellik ilişkisinin sebeplerinden biridir.

Bitcoin ile döviz kurları arasındaki ilişkiyi incelediğimizde ise herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunmamıştır. Bitcoin'in 23 Haziran 2019 itibariyle piyasa değeri 193.292.827.194 Amerikan doları ve dolaşımdaki Bitcoin miktarı 17.775.987'dır. İtibari paralar ile kıyaslandığında söz konusu değer ve miktar oldukça düşüktür. Bunun yanında Bitcoin değerinde görülen yüksek oynaklık, itibari paralarda görülmemektedir. Bu durumun nedeni, itibari paraların arkasında merkezi bir otoritenin bulunmasıdır. Günümüzde Merkez Bankalarının temel amacı, fiyat istikrarını sağlamaktır. Bu doğrultuda uygulayacağı para politikası ve kullanacağı araçları kendisi belirler. Bitcoin'de ise böyle bir müdahale söz konusu değildir. Bitcoin'e duyulan güven merkezi bir otoriye değil, bilgisayar algoritmalarına dayanan şifreleme teknikleri üzerine kurulmuştur.

Analiz sonucunda hem alternatif kripto paralardan hem de döviz kurlarından, Bitcoin'e doğru nedensellik ilişkisinin olmaması, Bitcoin'in bağımsız hareket ettiğinin göstergesi olarak değerlendirilmiştir.

Özellikle yüksek teknoloji konusunda uzmanlaşmış ülkelerin nakitsiz ekonomiye geçiş için yaptıkları altyapı çalışmaları, gelecekte kâğıt paraların yerini dijital paraların alacağı yönünde sinyaller vermektedir. Ayrıca Merkez Bankaları, Bitcoin teknolojisinin temelini oluşturan blok zincire karşı kayıtsız kalmamıştır.

Kanada Merkez Bankası ve Singapur Merkez Bankası, blok zincir teknolojisini kullanarak dijital para transferi yapmış, böylece bu transfer iki Merkez Bankası arasındaki ilk başarılı deneme olmuştur. Bu gibi gelişmelerle paranın devam eden evriminde kripto paraların izleri olacağını göstermektedir, bunun nedeni de kısmen teknolojinin insanlar üzerindeki değiştirici etkisidir.

Çalışma sonucunda, bireylere ve ilgili kurumlara çeşitli öneriler sunulmaktadır. Bu önerilerin başında Dokuzuncu Kalkınma Plan'ında da yer alan İstanbul'un uluslararası finans merkezi olma hedefine ulaşma yolunda emin adımlarla ilerleyebilmesi için finansal inovasyonlardan uzaklaşmaması gerektiğidir. Bu bakımdan finansal sistemin geleceğinde yer alması muhtemel blok zincir ve kripto paralar üzerine çalışma grupları oluşturulmalıdır. Dünya'daki gelişmeler yakından takip edilmeli ve gerekli yasal düzenlemeler yapılmalıdır. Kripto para kullanımının merkezi otoritelerin kanun gücüne dayanarak bastıkları kâğıt paralara meydan okuması olarak görülmesi, gelecekte Merkez Bankalarının kendi dijital para sistemlerini oluşturma ihtimalini kuvvetlendirmektedir. Bunun için altyapı çalışmaları yapılmalı ve uygulanacak yol haritası belirlenmelidir.

Yatırım ve ödeme aracı olarak Bitcoin'i ele aldığımızda, bireylerin dikkatli olmaları gereken çeşitli hususlar vardır. Bugüne kadar Bitcoin, veri saklamadaki başarısını, geleneksel paranın sahip olduğu değişim aracı ve değer saklama aracı olma fonksiyonları konusunda gösterememiştir. Ödeme aracı olarak yeterince yaygın kullanılmaması da bunu göstermektedir. Değerindeki dalgalanmalar onu spekülatif bir yatırım aracı olarak görülmesine neden olmuştur. Bu durum bazı kesimlerin Bitcoin'e karşı mesafeli durmalarına ve genel kabul görülmemesine neden olmuştur. Bu nedenle risk profili düşük yatırımcılar için uygun bir yatırım aracı değildir. Ayrıca Bitcoin'in standart sapmasının döviz kurlarının standart sapmasından çok daha yüksektir. Bu bakımdan Bitcoin'in, portföy çeşitlendirme amacıyla kullanılması için makul bir enstrüman değildir.

Bitcoin protokolüne göre Bitcoin arz tavanının 21 milyon olması ve kripto paraların ana akım finans çevreleri tarafından daha fazla benimsenmesi gibi konularla Bitcoin'e olan talebin giderek artması, arz talep dengesindeki fiyat oluşumundan hareketle Bitcoin'in değerinde artışa neden olacaktır. Fakat kripto

paraların merkezi otoriteler tarafından yasaklanma ihtimalinin bulunması sistem için büyük bir risk unsurudur.

Geleceğin ödeme araçlarında olması beklenen yenilikler heyecan vericidir. Bu beklentiler, eşten eşe ağ mimarisi gibi bir yapıyla işlemlerin herhangi bir aracıya ihtiyaç duymadan iki taraf arasında gerçekleşebilmesi, paranın tek bir tuşla 10 dakika gibi kısa sürede Dünya'yı gezebilmesi ve bu işlemin maliyetinin olmaması, her an kullanılabilen bir sistem olması gibi Bitcoin'in olumlu taraflarının entegre edildiği inovatif bir para sisteminin oluşturulması yönündedir. Bu sayede kıt olan Dünya kaynaklarının daha verimli ve uluslararası para piyasalarının daha etkin kullanımını sağlayacaktır. Fakat dijital paranın ulusal sınırları aşarak sermayenin yüksek hızda serbest dolaşımı ile küreselleşmenin yüksek derecede hissedileceği bu sistemde ekonomik kırılganlıklara sahip ülkelerde sıkıntı yaratabileceği unutulmamalıdır. Bu bakımdan böyle bir sistemin etkin ve küresel ekonomiye zarar vermeden kullanımında ülkelerin görüş birliği sağlamaları önemli bir husustur. Bir başka önemli nokta eski geleneklerin yavaş değiştiği ve tüm bu yeniliklerin anlam kazanabilmesi için toplum tarafından kabullenilmesinin şart olduğu gerçeğidir.

Kripto paraların güçlü bir değişim unsuru olması muhtemeldir. Bunu zaman gösterecektir, fakat her ne olursa olsun blok zincir teknolojisi ve kripto para düşüncesinin temelini oluşturan finansal özgürlük anlayışı ile Bitcoin ilham kaynağı olmuştur.

KAYNAKÇA

Afşar, B. (2005). *Merkez Bankası Bağımsızlığı Sorunu: Enflasyon ve Ekonomik İstikrar Üzerine Türkiye Uygulaması (1980-2004).* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Konya: Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Aklan, N. A. (2001). Para İkamesi Süreci ve Türkiye Örneği. *Yönetim ve Ekonomi Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi.* 7(1): 197-207.

Antonopoulos, A. M. (2015). *Mastering Bitcoin.* Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc.,

Avrupa Merkez Bankası (12 Temmuz 2000). *Opinion Of The European Central Bank of 12 July 2000 at the request of the Luxembourg Ministry of Finance on 'Chapter VII – Electronic Payments' of a Luxembourg legislative proposal concerning electronic commerce*. https://www.ecb.europa.eu/ecb/legal/pdf/EN_CON_00_11.pdf, (11.05.2019).

Avrupa Merkez Bankası (2012). *Virtual Currency Schemes.* https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf, (15.06.2019).

Aydın, Ü. ve Ağan, B. (2018). Kripto Para Birimlerinin Küresel Etkileri: Asimetrik Nedensellik Analizi. *22. Finans Sempozyumu Bildiriler Kitabı* (ss.797-815)**,** Düzenleyen Mersin Üniversitesi İ.İ.B.F. Mersin. 10-13 Ekim 2018.

Bahçeli, T. (2018). *The Effect of Bitcoin On The Financial Economy of Turkey*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Ticaret Üniversitesi Finans Enstitüsü.

Balcısoy, E.(2017). *Yüksek Performanslı Bitcoin Madenciliği İçin SHA256 Özet Algoritmasının Eniyilenmesi.* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Ball, L. M. (2012). *Money, Banking and Financial Markets Second Edition.* New York: Worth Publishers.

Barışık, S. ve Demircioğlu, E. (2006). Türkiye'de Döviz Kuru Rejimi, Konvertibilite, İhracat-İthalat İlişkisi (1980-2001). *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi.* 2(3): 71-84.

BDDK (25 Kasım 2013). *Bitcoin Hakkında Basın Açıklaması*. https://www.bddk.org.tr/ContentBddk/dokuman/duyuru_0512_01.pdf, (21.06.2019).

Birch, D (2017). *Before Babylon, Beyond Bitcoin*. London: London Publishing Partnership.

Bozdağlıoğlu, E. Y. ve Özpınar, Ö. (2011). Türkiye'ye Gelen Doğrudan Yabancı Yatırımların Türkiye'nin İhracat Performansına Etkilerinin Var Yöntemi İle Tahmini. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi.* 13(3): 39-63.

Brand, W. (2016). *Bitcoin For Dummies.* New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.,

Brito, J. ve Castillo, A. (2013). *Bitcoin A Primer for Policymakers.* https://www.mercatus.org/system/files/Brito_BitcoinPrimer.pdf, (20.06.2019).

Bulut, A. (2019). *Kayıt Zinciri Teknolojisinin Finansal Piyasalardaki Yansıması: Kripto Para ve Bitcoin Uygulamaları*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Ticaret Üniversitesi Finans Enstitüsü.

Burniske, C. ve Tatar, J. (2018). *Cryptoassets: The Innovative Investor's Guide to Bitcoin and Beyond.* McGraw-Hill Education.

Butler, K. C. (2016). *Multinational Finance, Sixth Edition*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Caetano, R. (2015). *Learning Bitcoin.* Birmingham: Packt Publishing Ltd..

Calomiris, C. W. ve Hubbard, R. G. (1996). International Adjustments Under The Classical Gold Standard: Evidence For The United States And Britain, 1879-1914. *Modern Perspectives On The Gold Standard* (ss. 189-217). New York: Cambridge University Press.

Carrick, J. (2016), Bitcoin as a Complement to Emerging Market Currincies. Emerging Market Finance and Trade. 52(10): 2321-2334.

Cecchetti, S. G. ve Schoenholtz, K. L. (2015). *Money, Banking and Financial Markets Fourth Edition.* New York: McGraw-Hill Education.

Ciaian, P., Rajcaniova, M. ve Kancs, A. (2018) Virtual relationships: Short- and long-run evidence from BitCoin and altcoin markets. Journal of International Financial Markets, Institutions and Money. 52(2018): 173-195.

Council Of The European Communities (1992). *Treaty On European Union*. europa.eu/european-union/sites/europaeu/files/docs/body/treaty_on_european_union_en.pdf, (29.05.2019).

Çarkacıoğlu, A. (2016). *Kripto-Para Bitcoin*. İstanbul: Sermaye Piyasası Kurulu Araştırma Dairesi.

Dammasch, S. (2007). The System of Bretton Woods: A Lesson From History. http://www.ww.uni-magdeburg.de/fwwdeka/student/arbeiten/006.pdf, (29.05.2019).

Dilek, Şerif (2018). *Blockchain Teknolojisi ve Bitcoin.* https://setav.org/assets/uploads/2018/02/231.-Bitcoin.pdf, (17.06.2019).

Dobeck, M. F. ve Elliott, E. (2007). *Money.* London: Greenwood Press.

Doorman, F. (2015). *Our Money Towards A New Monetary System*. https://positivemoney.org/wp-content/uploads/2015/10/Our-Money-06-4-2015-A5-Download-Positive-Money-28-8-2015-2.pdf, (15.05.2019).

Douma, S. (2016). *Bitcoin: The Pros and Cons of Regulation*. https://openaccess.leidenuniv.nl/bitstream/handle/1887/42104/Bitcoin%2c%20The%20Pros%20and%20Cons%20of%20Regulation.pdf?sequence=1, (20.06.2019).

Dyhrberg, A.H. (2015), *Bitcoin, gold and the dollar: A GARCH volatility analysis*. Working Paper Series, UCD Centre for Economic Research. Sayı: 15/20.

FinCEN (2013). *Application of FinCEN's Regulations to Persons Administering, Exchanging, or Using Virtual Currencies.* https://www.fincen.gov/sites/default/files/shared/FIN-2013-G001.pdf, (21.06.2019).

Fisher, I. (1920). *The Purchasing Power Of Money*. New York: The Macmillan Company.

Franco, P. (2015). *Understanding Bitcoin.* UK: John Wiley & Sons Ltd..

Galbraith, J. K. (1990). *Para Nereden Gelir Nereye Gider*. Çev. Nilgün Himmetoğlu ve Belkıs Çorakçı. İstanbul: Altın Kitaplar Yayınevi.

Gallarotti, G. M. (1995). *The Anatomy Of An International Monetary Regime, The Classical Gold Standard 1880-1914*. New York: Oxford University Press.

Gandal, N. ve Halaburda, H. (2014). *Competition in the Cryptocurrency Market.* https://www.econstor.eu/bitstream/10419/103022/1/791932281.pdf, (10.06.2019).

Germer C. M. (1998). *Credit Money and The Functions Of Money In Capitalism.* http://copejournal.com/wp-content/uploads/2015/12/Germer-Credit-Money-and-the-Functions-of-Money-in-Capitalism-1998.pdf, (16.05.2019).

Granger, C. W. J. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods. Econometrica. 37(3): 424-438.

Güleç, F. Ö., Çevik, E. ve Bahadır, N. (2018). Bitcoin ile Finansal Göstergeler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi***.** 7(2): 18-37.

Günay, A. ve Özen, A. (2002). Avrupa Birliği'nde Mali Disiplinin Sağlanmasına Yönelik Maastricht Kriterlerinin Anayasal İktisat Perspektifinden Değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi.* 4(2): 66-82.

Halaburda, H. Ve Sarvary, M. (2016). *Beyond Bitcoin.* New York, NY: Palgrave Macmillan.

Harwick, C. (2016). *Cryptocurrency and the Problem of Intermediation.* http://www.independent.org/pdf/tir/tir_20_04_05_harwick.pdf, (10.06.2019).

Hubbard, R. G. ve O'Brien, A. P. (2012). *Money, Banking and the Financial System.* New Jersey: Pearson Education.

Investing.com, *Bitcoin Grafiği*. https://tr.investing.com/crypto/bitcoin/chart, (17.06.2019).

Japan's Ministry of Economy, Trade and Industry (2016). *Survey on Blockchain Technologies and Related Services FY2015 Report.* https://www.meti.go.jp/english/press/2016/pdf/0531_01f.pdf, (20.06.2019).

Johansen, S. (1988), "Statistical Analysis of Cointegration Vectors", Journal of Economic Dynamics and Control. 12 (1): 231-254.

Johansen, S. ve Juselius, K. (1990), "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration with Application to the Demand for Money," Oxford Bulletin of Economic and Statistics. 52(2): 169-210.

Karluk, R. ve Tonus, Ö. (1998). Avrupa Para Birliği, Euro ve Geleceği. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi.* 14(1-2): 261-293.

Kelly, B (2015). *The Bitcoin Big Bang*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.,

Knafo, S. (2013). *The Making Of Modern Finance*. Oxon: Routledge.

Kolay, Ç. (2015). *Türkiye'de Altın Piyasasına Etki Eden Temel Faktörler ve Analizi.* İstanbul: Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Levin, R. B., O'Brien, A. A. ve Zuberi, M. M. (2015). Real Regulation of Virtual Currencies. *Handbook Of Digital Currency (ss. 328-348).* Elsevier Inc..

Malik, V. (2016). *The history and the future of Bitcoin.* https://is.ambis.cz/th/txwrv/The_future_and_the_history_of_Bitcoin.pdf?so=nx, (21.06.2019).

Mas, I. ve Chuen, D. L. K. (2015). Bitcoin-Like Protocols and Innovations. *Handbook Of Digital Currency (ss. 419-451).* Elsevier Inc..

Matziorinis, K. N. (2006). *A Brief History of the International Monetary System.* http://www.canbekeconomics.com/research_papers/A_Brief_History_of_the_International_Monetary_System.pdf, (15.05.2019).

Mishkin, F.S. (2004). *The Economics Of Money, Banking and Financial Markets Seventh Edition.* New York: Pearson Addison Wesley.

Mishkin, F.S. ve Serletis A. (2011). *The Economics Of Money, Banking and Financial Markets Fourth Canadian Edition.* Toronto: Pearson Canada.

Mongelli, F. P. (2008). *European Economic and Monetary Integration and The Optimum Currency Area Theory.* Brüksel: European Commission.

Mumcu, H. D. (2007). *Uluslararası Para Sistemi, Avrupa'nın Parasal Entegrasyonu ve OCA Teorisi.* İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. https://bitcoin.org/bitcoin.pdf, (05.04.2019).

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

Nian, L. M. ve Chuen, D. L. K. (2015). Introduction to Bitcoin. *Handbook Of Digital Currency (ss. 6-29).* Elsevier Inc..

Nişancı, M., Yurttançıkmaz Z. Ç., Türkmen, A. ve Emsen, Ö. S. (2014). Ekonomik Performans Kriteri Olarak Maastricht Kriterlerine Yakınsama: Geçiş Ekonomileri Üzerine Uygulama. *International Conference On Eurasian Economies 2014 (ss. 616-624),* Düzenleyen Beykent Üniversitesi ve SS. Cyril Methodius Üniversitesi Üsküp Makedonya.1-3 Temmuz 2014.

Özgül, A. T. (2017). *Rezerv Para Birimi Olan ABD Doları'nın Rezerv Para Konumunun Sürdürülebilirliği.* İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Öztürk, B.M., Arslan, H., Kayhan, T. ve Uysal, M. (2018). Yeni Bir Hedge Enstrümanı Olarak Bitcoin: Bitconomi. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 11(2): 217-232.

Öztürk, N. (2002). IMF'nin Değişen Rolü ve Gelişmekte Olan Ülke Ekonomilerine Etkileri. *Ankara Üniversitesi S.B.F. Dergisi.* 57(4): 95-125.

Polat, M. ve Gemici, E. (2018). Bitcoin ve Altcoinler Arasındaki İlişki. *22. Finans Sempozyumu Bildiriler Kitabı* (ss.83-90), Düzenleyen Mersin Üniversitesi İ.İ.B.F. Mersin. 10-13 Ekim 2018.

Quest, M. (2018). *Cryptocurrency Master Bundle*. Createspace Independent Publishing Platform.

Riddle, J. H. (1943). *British and American Plans for International Currency Stabilization.* https://www.nber.org/chapters/c4632.pdf, (29.05.2019).

Selik, M. (1988). *100 Soruda İktisadi Doktrinler Tarihi*. İstanbul: Gerçek Yayınevi.

Seyidoğlu, H. (2003). *Uluslararası İktisat*. İstanbul: Güzem Can Yayınları.

Smith Crown (2016). *Bitcoin Halving: Why Does It Matter?* https://www.smithandcrown.com/bitcoin-halving, (17.06.2019).

Tasca, P. (2015). *Digital Currencies: Principles, Trends, Opportunities, and Risks.* https://faculty.fuqua.duke.edu/~charvey/Teaching/898_2017/Readings/Tasca.pdf, (21.06.2019).

Teker, E. (2019). *Yatırımcıların Sanal Paralara Olan Yaklaşımları Bitcoin Örneği.* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep: Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Turgut, A. (2006). Finansal Krizlerde IMF'nin Rolü ve Önemi: 1997 Asya ve 2000-2001 Türkiye Krizleri. *Selçuk Üniversitesi Karaman İ.İ.B.F. Dergisi*. 9(10): 1-14.

Tüfek, B. Ü. (2017). *Elektronik Ödeme Araçları ve Geleceğin Yaklaşımı Kripto Para.* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Uluslararası Ödemeler Bankası (1996*). Implications For Central Banks Of The Development Of Electronic Money*. https://www.bis.org/publ/bisp01.pdf, (11.05.2019).

Uluslararası Para Fonu (2009). *Özel Çekme Hakları (SDR).* https://www.imf.org/external/np/exr/facts/tur/sdrt.pdf, (29.05.2019).

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

Vigna, P. Ve Casey, M. J. (2015). *Kriptopara Çağı.* Çev. Ali Atav. Ankara: Buzdağı Yayınevi.

Walras, L. (1954). *Elements of Pure Economics or The Theory Of Social Wealth*. Çev. William Jaffe. London: George Allen and Unwin Ltd.

Wright, R. E. (2012). *Finance, Banking and Money*. https://2012books.lardbucket.org/pdfs/finance-banking-and-money-v2.0.pdf, (15.05.2019).

Yakupoğlu, C. (2016). *A Comparative Study of Bitcoin and Alternative Cryptocurrencies*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Yalçıner, K. (2012). *Uluslararası Finansman.* Ankara: Detay Yayıncılık.

Yermack, D. (2013), Is Bitcoin a Real Currency? An Economics Appraisal. NBER Working Paper Series. Sayı: 19747.