



BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ

**T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
FİNANS VE BANKACILIK ANA BİLİM DALI**

**YÜKSEK İŞLEM HACMİNE SAHİP KRİPTO PARA BİRİMLERİ
İLE EMTİA GETİRİLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ANALİZİ**

DERYA BOLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. MURAT KAYA

BURDUR – 2023

**T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
FİNANS VE BANKACILIK ANA BİLİM DALI**

**YÜKSEK İŞLEM HACMİNE SAHİP KRİPTO PARA BİRİMLERİ
İLE EMTİA GETİRİLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ANALİZİ**

DERYA BOLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN: Doç. Dr. Murat KAYA

ÜYE: Doç. Dr. Turan KOCABIYIK

ÜYE: Dr. Öğr. Üyesi Hidayet GÜNEŞ

BURDUR-2023

T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ETİK BEYAN

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'ne göre hazırlamış olduğum “Yüksek İşlem Hacmine Sahip Kripto Para Birimleri İle Emtia Getirileri Arasındaki İlişkinin Analizi” adlı tezin hazırlanması sürecinde akademik ve etik kuralları ihlal etmediğimi, tezimin özgün olduğunu, başvurduğum kaynakları metin içinde, dipnotlarda ve kaynakçada eksiksiz ve bilimsel kurallara uygun olarak gösterdiğimi taahhüt ederim.

Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

☐ Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

☒ Tezim sadece Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi yerleşkelerinde erişime açılabilir.

☐ Tezimin 3 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

Adı Soyadı

Derya BOLU

Tarih ve İmza

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca, ilk günden itibaren adım adım beni bu sürecin sonuna hazırlayan; bilgeliğiyle, insanlığıyla, alçak gönüllüğüyle ve samimiyetiyle kendimi geliştirmemi, iyi hissetmemi sağlayan, her bir ayrıntıyı titizlikle irdeleyerek, önerileri ile çalışmamın son haline gelmesine yardımcı olan bu zorlu yolda iyi ki rehberim olmuş dediğim değerli hocam ve tez danışmanım Doç. Dr. Murat KAYA'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.



(*BOLU, Derya, “Yüksek İşlem Hacmine Sahip Kripto Para Birimleri İle Emtia Getirileri Arasındaki İlişkinin Analizi” Burdur, 2023*)

ÖZET

Teknolojinin günden güne hızlı bir şekilde gelişmesi yatırım aracı olarak kullanılan somut para yerine sanal para birimi olan kripto paraların daha çok kullanılmasını sağlamıştır. Herhangi bir hükümet ve merkezi otorite tarafından yönetilmeyen, fiziksel özelliğe sahip olmayan ve zaman sınırı olmadan alınıp satılabilen bu para birimlerinden en bilineni Bitcoin'dir. Hem bireyler hem de kurumlar tarafından kullanımı her geçen gün artış gösteren bu para birimi alternatif bir sanal yatırım aracı olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada, Bitcoin ve Ethereum ayrıntılı olarak işlenmiştir. Buna ek olarak Bitcoin ve Ethereum'un, altın, platin, bakır, doğalgaz ve brent petrol getirileri ile olan ilişkileri ele alınmıştır. Çalışmaya konu olan veri setlerinin frekansı haftalık olup 15.04.2018-10.04.2022 dönemlerini kapsamaktadır. Toplam 210 haftalık kapanış fiyatları ele alınmış ve logaritmik fark serileri ile analizler gerçekleştirilmiştir. Zaman serisi yöntemlerinden olan VAR Analizi ve Granger nedensellik testleri uygulanmıştır. Çalışmada ilk olarak verilere ADF ve PP birim kök testleri uygulanarak durağanlık düzeyleri test edilmiştir. Uygun VAR modeli kurularak altın, bakır, platin, doğalgaz ve brent petrol getirilerindeki şokların Bitcoin ve Ethereum getirilerine yansımaları, etki-tepki fonksiyonları ile analiz edilmiştir. Ardından Bitcoin ve Ethereum getirilerinde meydana gelen değişimlerin, analize dâhil edilen hangi değişkenler tarafından kaynaklandığını tespit etmek amacıyla varyans ayrıştırma analizi yapılmıştır. Son olarak araştırmaya konu olan değişkenler arasında nedensellik ilişkisini belirlemek için Granger nedensellik analizi kullanılmıştır. Sonuç olarak, Bitcoin ve Ethereum getirilerinin altın, platin, bakır, doğalgaz ve brent petrol getirilerine tepki verdiği belirlenmiştir. Bununla birlikte Bitcoin ve Ethereum getirilerindeki değişimi açıklayan en önemli değişkenin kendileri olduğu, diğer değişkenlerdeki açıklama gücünün daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlar Granger nedensellik açısından değerlendirildiğinde, sadece altın getirisinden Bitcoin ve Ethereum getirisine doğru nedensellik ilişkisi olduğu aynı şekilde Bitcoin ve Ethereum arasında Ethereum getirisinden Bitcoin getirisine doğru istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kripto para, Emtia, VAR Analizi, Etki Tepki, Varyans Ayırıştırma, Nedensellik.



(BOLU, Derya, “Analysis of the Relationship Between High Transaction Volume Cryptocurrencies and Commodity Returns” Burdur, 2023)

ABSTRACT

The rapid development of technology day by day has led to the use of crypto money, which is virtual currency, instead of tangible money used as an investment tool. The most known of these currencies, which are not managed by any government and central authority, have no physical features and can be bought and sold without time limits, is Bitcoin. This currency, the use of which is increasing day by day by both individuals and institutions, is used as an alternative virtual investment tool. In this study, Bitcoin and Ethereum are discussed in detail. In addition, the relations of Bitcoin and Ethereum with gold, platinum, copper, natural gas and brent oil returns are discussed. The frequency of the data sets subject to the study is weekly and covers the periods of 15.04.2018-10.04.2022. A total of 210-week closing prices were handled and analyzes were performed with logarithmic difference series. VAR Analysis and Granger causality tests, which are time series methods, were applied. In the study, first of all, the stationarity levels were tested by applying ADF and PP unit root tests to the data. By establishing the appropriate VAR model, the reflections of shocks in gold, copper, platinum, natural gas and brent oil on Bitcoin and Ethereum were analyzed with impulse-response functions. Then, variance decomposition analysis was performed in order to determine which variables included in the analysis caused the changes in Bitcoin and Ethereum returns. Finally, Granger causality analysis was used to determine the causality relationship between the variables that are the subject of the research. As a result, it has been determined that Bitcoin and Ethereum respond to gold, platinum, copper, natural gas and brent oil returns. However, it has been determined that the most important variable explaining the change in Bitcoin and Ethereum returns is themselves, and the explanatory power in other variables is lower. When the results were evaluated in terms of Granger causality, it was concluded that there was only a causal relationship from gold return to Bitcoin and Etherum, as well as a statistically significant relationship between Bitcoin and Ethereum from Ethereum return to Bitcoin return.

Keywords: Cryptocurrency, Commodity, VAR Analysis, Impact Response, Variance Decomposition, Causality.



İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN	i
TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	v
KISALTMALAR	x
TABLolar DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
GRAFİKLER DİZİNİ	xiii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

PARA NEDİR

1.1. Paranın Geçmişten Günümüze Evrimi	3
1.1.1. Takas Para Devrimi.....	4
1.1.2. Altın-Gümüş Para Devrimi	5
1.1.3. Kâğıt Para Devrimi	5
1.1.4. Dijital Para Devrimi	5
1.1.5. Kripto Para Devrimi.....	6
1.2. Paranın Temel Unsurları	6
1.3. Paranın İşlevleri.....	7
1.4. Para Çeşitleri	8
1.4.1. Mal Para	8
1.4.2. Temsili Para	9
1.4.3. Kaydi Para.....	9
1.5. Para Yerine Geçen ve Para Benzeri Varlıklar	10

İKİNCİ BÖLÜM

BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİSİ

2.1. Blok Zincir Teknolojisinin Ortaya Çıkması.....	11
2.2. Blok Zincir Teknolojisinin Gelişmesi.....	12
2.3. Blok Zincir Teknolojisinin Çalışması	12
2.4. Blok Zincir Teknolojisinin Faydaları.....	15
2.5. Blok Zincir Teknolojisinin Kullanım Alanları.....	16

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

KRİPTO-PARA (ŞİFRELİ- PARA)

3.1. Kripto Paranın Tarihçesi	22
3.2. Kripto Para Çeşitleri.....	23
3.2.1. Bitcoin	24
3.2.1.1. Bitcoin'in Tarihçesi.....	26
3.2.1.2. Bitcoin Piyasası.....	27
3.2.1.3. Bitcoin Madenciliği.....	28
3.2.1.4. Bitcoin'in Meşru Niteliği ve Bakış Açısı.....	29
3.2.2. Ethereum	32
3.3. Kripto Paraların Olumlu ve Olumsuz Yanları	33
3.4. Kripto Para Piyasası ve Piyasa Korelasyonu	35
3.5. Geleneksel Para ile Kripto Paranın Karşılaştırılması ve Kripto Paranın Geleceği	37

4. BÖLÜM

BITCOIN VE ETHEREUM İLE EMTİA GETİRİLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ANALİZİ

4.1. Çalışmanın Amacı.....	40
4.2. Literatür Taraması.....	40
4.3. Metodoloji ve Veri Seti.....	47

4.3.1. Vektör Otoregresyon (VAR) Analizi	48
4.3.2. Etki-Tepki (Impulse- Response) Analizi	49
4.3.3. Varyans Ayrıştırması Analizi.....	50
4.3.4. Granger Nedensellik Testi	50
4.4. Bulgular.....	50
4.4.1. Değişkenlere Ait Zaman Yolu Grafikleri ve Tanımlayıcı İstatistikler.....	51
4.4.2. Birim Kök Testi Bulguları	53
4.4.3. BTC VAR Analizi.....	54
4.4.3.1. Gecikme Uzunluklarının Belirlenmesi.....	54
4.4.3.2. Etki-Tepki Fonksiyonu	56
4.4.3.3. Varyans Ayrıştırma	58
4.4.4. ETH VAR Analizi.....	60
4.4.4.1. Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi	60
4.4.4.2. Etki-Tepki Fonksiyonu	62
4.4.4.3. Varyans Ayrıştırma Analizi	63
4.4.5. Granger Nedensellik Testi	65
4.4.5.1. Bitcoin için Granger Nedensellik Testi Bulguları.....	65
4.4.5.2. Ethereum için Granger Nedensellik Testi Bulguları.....	66
SONUÇ	67
KAYNAKÇA.....	71

KISALTMALAR

DDK: Dağıtık Defter-i Kebir

BTC: Bitcoin

BDDK: Bankacılık Denetleme ve Düzenleme Kurumu

MB: Merkez Bankası

SPK: Sermaye Piyasası Kurulu

ETH: Ethereum

TMSK: Türkiye Muhasebe Standartları Kurulu



TABLÖLER DİZİNİ

Tablo 1. Mayıs 2022 İtibarıyla En Yüksek Piyasa Değerine Sahip 10 Kripto Para Çeşidi	24
Tablo 2. BTC ile Yüksek Korelasyona Sahip Altcoinler	37
Tablo 3. BTC ve ETH'ye Ait Bazı Bilgiler	48
Tablo 4. Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler	52
Tablo 5. Logaritmik Serilere Ait ADF-PP Test Sonuçları	53
Tablo 6. Logaritmik Fark Serilerine Ait ADF-PP Test Sonuçları	54
Tablo 7. VAR Modeline İlişkin Uygun Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi (BTC) ...	55
Tablo 8. BTC Otokorelasyon ve Değişen Varyans Test Sonuçları	55
Tablo 9. BTC Varyans Ayırıştırma Analizi Bulguları	58
Tablo 10. VAR Modeline İlişkin Uygun Gecikme Uzunluğu (ETH)	60
Tablo 11. ETH Otokorelasyon ve Değişen Varyans Test Sonuçları	61
Tablo 12. ETH Varyans Ayırıştırma Analizi Bulguları	63
Tablo 13. BTC Granger Nedensellik Testi Bulguları	65
Tablo 14. ETH Granger Nedensellik Testi Bulguları	66

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Paranın Geçmişten Günümüze Evrimi.....	4
Şekil 2. Paranın Fonksiyonları	7
Şekil 3. Blok-Zinciri İşleyişi	14
Şekil 4. 2022 Yılında Ticaret Hacmine Göre Kripto Para Piyasaları	36
Şekil 5. Değişkenlere İlişkin Zaman Yolu Grafikleri	52
Şekil 6. BTC AR Karakteristik Polinomlarının Ters Kökleri	56
Şekil 7. BTC Etki-Tepki Fonksiyonu Bulguları	57
Şekil 8. ETH AR Karakteristik Polinomlarının Ters Kökleri	61
Şekil 9. ETH Etki-Tepki Fonksiyonu Bulguları	62

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1. 2022 Yılında Bitcoin Fiyat Grafiği.....	26
Grafik 2. Yıllara Göre Bitcoin ATM Sayısı.....	31
Grafik 3. 2022 Yılında Ethereum Fiyat Grafiği	33
Grafik 4. 2022 Yılında Toplam Piyasa Değeri Yüzdesi (Hâkimiyet).....	36



GİRİŞ

Para, geçmişten günümüze mal veya hizmet alım-satım işlemleri için kullanılan aynı zamanda bireylerin yatırım ve tasarruf aracı olarak kullandıkları bir varlık olarak tanımlanmaktadır. Mal ya da hizmet mübadelesinde bir üçüncü varlık olarak devreye giren para, günümüze gelene kadar bir değişim aracı olmuştur. Geçmiş yıllarda alım satım işlemlerinde takas yöntemi kullanılırken ilerleyen zamanlarda emtia para, altın gümüş daha sonra altın karşılığı olan değerli para altın karşılığı olmayan itibari para derken, bu değişim teknolojinin gelişmesiyle birlikte dijital para ve sanal paraya evrilmiştir (Kesebir, Günceler, 2019: 603).

Günümüzde nakit para yerine kullanılabilen birçok seçeneğin ortaya çıkması sonucunda özellikle gelişmiş ülkeler kâğıt para kullanımını azaltıp, teknolojiyi kullanarak çok kısa bir süre içerisinde dijital para kullanımını arttırmışlardır. Kripto para sahiplerinin sayısı, Bitcoin ATM sayısı ve kripto para ile ödeme kabul eden işletmeler göz önünde bulundurulduğunda Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Ukrayna, İngiltere kripto para kullanımında lider konumda oldukları ortaya konulmuştur. Dezavantajlarına göre avantajlarının çok olmasından dolayı; devletler, bireyler, firmalar kripto para kullanımını her geçen gün arttırmaktadırlar. Kripto para; somut olmadığı gibi herhangi bir merkez bankası tarafından kontrol edilmeyen, hiçbir kurum ve kuruluş tarafından yönetilmeyen para birimi olmaktadır. Kripto paralar içerisinde en popüler ve en yaygın kullanılan Bitcoin'dir. Bitcoin, internet ortamında alınıp satılabilmektedir. İnsanların ödeme aracı olarak da kullanabildikleri bu para birimi dünya genelinde çok kısa sürede yaygınlaşmıştır. Bu durumda kripto paralar ve bir kripto para çeşidi olan Bitcoin'in incelenmesi büyük önem taşımaktadır (Kesebir, Günceler, 2019: 603).

Bu çalışmada; 1. Bölümde paranın geçmişten günümüze gelişimi, paranın temel unsurları, paranın işlevleri, para çeşitleri ve para yerine geçebilen varlıklardan bahsedilmiştir. 2. Bölümde blok zinciri kavramına değinilerek nasıl geliştiğine, nasıl çalıştığına, prensiplerinin neler olduğuna, ne gibi faydalarının olduğuna ve nerelerde kullanıldığına değinilmiştir. 3. Bölümde kripto para ve tarihçesine, kripto para çeşitlerine değinilerek Bitcoin ve Ethereum ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Teknolojik gelişmelerle birlikte kripto para birimlerinin geleceğe yönelik gelişiminden bahsedilerek, geleneksel para ve kripto para faktörünün karşılaştırmalı olarak avantajları ve dezavantajları

incelenmiştir. Son olarak 4. Bölümde Bitcoin (BTC) ve Ethereum (ETH) getirilerinin, altın, platin, bakır, doğalgaz ve brent petrol getirileri ile olan ilişkileri analizi edilmiştir. 10.04.2022-15.04.2018 yılları arasında haftalık verilerden oluşan getiri serileri ile VAR analizi ve Granger nedensellik testleri uygulanmıştır.



BİRİNCİ BÖLÜM

PARA NEDİR

Para, insanların yaşamlarını sürdürebilmeleri ve yaşamları boyunca gereksinimlerini giderebilmeleri için oldukça büyük öneme sahiptir. İşletmelerin hem ticari işlemlerini hem de diğer işlemlerini gerçekleştirmede kullandıkları temel araçlardan biridir. Para, ortaya çıktığı günden bugüne pek çok değişim geçirmiştir. Bu meydana gelen değişimler hem paranın fiziksel görünümünde hem de anlamsal yapısında gerçekleşmiştir. Paranın alım satıma konu olmasında herhangi bir değişim olmasa da, paranın görünümünde değişimler meydana gelmiştir. Paranın geçmişten günümüze çok fazla değişime maruz kalmasını birçok faktör tetiklemiştir; fakat en önemli etki teknolojiye meydana gelen gelişmelerden kaynaklanmıştır (Karaçalı, 2019: 7). Paranın nasıl tanımlanacağı ile ilgili herhangi bir genel çerçeve yoktur. Parayı tanımlarken paranın işlevlerinden hareketle tanımlamalar yapmak mümkündür. Para, kişiler arasında değişim aracı işlevini üstlenen aynı zamanda değer biriktirme aracı olarak da kullandıkları evrensel bir varlıktır (Parasız, 2007: 44). Para değişime konu olduğu gibi aynı zamanda kıymet ifade etme ölçüsü taşıyan araçtır. Parayı tanımlayan ekonomistler ihtiyaçları doğrultusunda kullandıkları mal ve hizmet karşılığında ya da borçların geri ödenmesinde kullanılan evrensel varlık olarak tanımlamaktadırlar (Aslan, 2018: 1).

1.1. Paranın Geçmişten Günümüze Evrimi

İnsanların yaşamlarını idare ettirebilmek için gereksinimlerini gidermede yararlandıkları, ekonomik yaşam için önemli bir unsur olan bu varlık meydana geldiği günden bu güne binlerce yıllık hayat macerası ile beraber günlük yaşantımızda kullanılmakta ve teknolojik gelişmeler ile beraber bu varlık hâlâ gelişime ve değişime uğrayarak evrilmektedir (Aslan, 2018: 6).

Paranın ortaya çıkmadığı, takas yöntemi ile mal alım satımının gerçekleştiği o dönemlerden sonra mal para devrimine evrilmesi ve oradan gelişimini ve değişimini sürdürmesi epeyce yıllara mal olmuştur. Sonrasında altının ve ona benzer kıymetli madenlerin değeri anlaşıncaya alım satıma bu defa kıymetli madenler (altın-gümüş) konu olmuştur. Geçtiğimiz son yıllarda parada meydana gelen değişim teknolojinin de gelişmesi ile beraber hızını yükseltmiş ve bu varlık sanal ortamlara, kredi kartlarının içerisine taşınmıştır. Satoshi Nakamoto'nun 2008'de sunduğu makale ile para yeni bir

değişime uğramış insanların, hükümetlerin yaşamlarında çok büyük etkilere sebep olmuştur. 2008'den bu güne günlük yaşantımıza Satoshi Nakamoto isimli kişinin ortaya çıkardığı kripto para devreye girmiştir. Şekil 1'de paranın yaklaşık 3.000 yıllık evrimi gösterilmiştir (Karaçalı, 2019: 7).



Kaynak: (Aslan, 2018)

Şekil 1. Paranın Geçmişten Günümüze Evrimi

1.1.1. Takas Para Devrimi

Takasın kelime anlamı değişimdir. Bu takas yöntemi paranın henüz ortaya çıkmadığı zaman diliminde kullanılan bir yöntemdir. Söz konusu bu zaman diliminde para diye tabir edilen varlığın daha ortaya çıkmamasından ötürü kişilerin ihtiyaç duydukları mallara ya da ürünleri alabilmek için yine kendilerine ait ama kullanmadıkları mal veya ürün ile değiş tokuş yaparak istedikleri ürünü alabilmekteydiler. Aralarında değişime konu olan her ne ise o dönemlerde para yerine kullanılabilmekteydi. Söz konusu ellerindeki malların takas edilmesi halinde bazı olumsuzluklar meydana gelmiştir. Bunlardan birisi karşılıklı değişime konu olan ürünlerin farklılık arz etmesi ya da yine bu ürünlerin kurallarında farklılıkların meydana gelmesinden dolayı paranın sahip olduğu işlevleri sağlayamadığından daha değişik metotlar aranmıştır. Yaşanan bu olumsuzluklardan dolayı insanlar değiş tokuş için farklı yollar ve ürünlerden yararlanmaya çalışmışlardır (Dinler, 2014: 432).

1.1.2. Altın-Gümüş Para Devrimi

Geçmiş dönemlerde insanlar göçebe hayatı bırakıp yerleşik yaşama geçmişlerdir. Yerleşik yaşama geçmeleri ile birlikte madencilığe merak sarmışlar ve bu alanda kendilerini geliştirmişlerdir. Yukarıda da bahsedildiği gibi takas devriminde yaşanan aksaklıklar, olumsuzluklar yani paranın işlevini tam olarak gerçekleştirememesi gibi bazı nedenlerden dolayı insanlar farklı yol arayışlarına girmişlerdir. O yollardan bir tanesi madencilik sonucunda bulunan değerli varlıkları (altın-gümüş) kullanarak alım satım işlemlerinde takas yerine kullanmaya başlamalarıdır. O dönemlerde yaşayan insanlar bu gibi kıymetli madenleri ve kıymetli gördükleri diğer malları tapınaklarda depolamışlardır. Depolanan varlıkların en önemlisi günümüzde de değerini yitirmeyen altındır. Stoklanan kıymetli madenlerin (altın-gümüş) değerini taşıyan sertifikalar ortaya çıkmıştır (Aslan, 2018).

1.1.3. Kâğıt Para Devrimi

Zaman içerisinde takas için kullanılan ürünlerin eksilmesi sonucunda Çinli bir imparator tarafından tarihte bilinen ilk kâğıt para banknotları basılmıştır (Aslan, 2018: 6). Kâğıt paraların değeri o dönemde bireylerin ellerinde bulundurdukları altınlar tarafından belirlenmekteydi. 1275 yılında Marco Polo'nun Uzak Doğu'ya seyahatinden sonra ilk kez Avrupa kâğıt parayı tanımıştır. 1661'de İsveç Avrupa'nın ilk kâğıt parasını basmasıyla tüm Avrupa ülkeleri sonrasında dünya kâğıt parayı tanımıştır. İngiltere 1816, ABD 1979 yılında altını resmi değer ölçüsü olarak kabul etmişler ve altına endeksli kâğıt paralar basmışlardır. İlk zamanlarda ellerinde bulundurdukları altın âdetince para basabiliyorlardı; fakat 1929'da yaşanan Büyük Buhran sonucunda bu yöntem kullanılamaz hale gelmiş ve 1970 yılında tamamen ortadan kalkmıştır (Dinler, 2014: 435).

1.1.4. Dijital Para Devrimi

1980 yılında Hollanda'da benzin istasyonlarını ve kamyoncuları hırsızlık olaylarına karşı korumak için, akıllı kartlara yüklenen paralar ile yakıt alınabilmesi, dijital para ile ödemenin ilk örneklerindendir. Dijital para; geleneksel parayla, benzerliklerinin dışında; dijital forma sahip olması, internet ortamı haricinde başka yerde kullanılamaması, yapılan işlemlerin hızı ve kolaylığı gibi kendine has özellikleri olan bir değişim aracıdır. Günümüzde bankaların yaygınlaşması, elektronik para kullanımını

arttırıp, somut para kullanımının her geçen gün azalması, dijital ve somut para arasındaki farkı azaltmaktadır. Mal paradan temsili paraya, temsili paradan itibari paraya ve itibari paradan da dijital paraya geçiş tamamen teknolojik gelişmelerle sağlanmıştır. Paranın gelişmesi ve değişime uğraması geçmişten günümüze sürüp gitmektedir (Karaçalı, 2019: 9).

1860 yılında bir şirket tarafından Elektronik Fon Transferi sisteminin inşa edilmesi sonucunda paranın görünüş itibariyle büyük bir gelişime ve değişime uğramasına sebep olmuştur. Yaşanan gelişmeler sonucunda ilk kredi kartı 1921 senesinde ortaya çıkmış ve teknolojik gelişmeler ile birlikte bu varlığın değişimi hız kazanmıştır. Kişilerin günlük gereksinimlerindeki artış ve teknolojik gelişmeler ile birlikte bu varlığın evrilmesi sonucunda paranın tüm işlevlerini sağlayarak zaman tasarrufu sağlayan, güven unsuru yaratan yeni yollar aranmasını tetiklemiştir (Aslan, 2018: 8).

1.1.5. Kripto Para Devrimi

Dijital para dönemi henüz ilerleyişini sürdürürken, 2008 yılında Satoshi Nakamoto tarafından bir devrim gerçekleştirilmiş ve sonrasında kripto para olan Bitcoin devreye girmiştir (Aslan, 2018: 7).

Kripto para bireylerin, firmaların, kurum ve kuruluşların, hükümetlerin ilgisini çekeceği ve hatta bu sanal para ile araştırma ve düzenlemelerin yapılacağı öngörülmektedir. Genel olarak elektronik ortamlarda, akıllı telefon, tablet, bilgisayar gibi alanlarda kullanılan sanal paranın, alternatif yatırım aracı olarak kullanılması her geçen gün artış göstermektedir. Kripto para herhangi bir hükümete bağlı değildir ya da herhangi bir ülkenin merkez bankası tarafından basılmaz. Denetlenmesi, kontrol edilmesi kurum ve kuruluşlar tarafından yapılmaz. Durum böyle olunca bu para birimine olan güvende tam olarak sağlanamamaktadır (Karaçalı, 2019: 9). Kripto paralara ilerleyen bölümlerde ayrıntılı olarak değinilecektir.

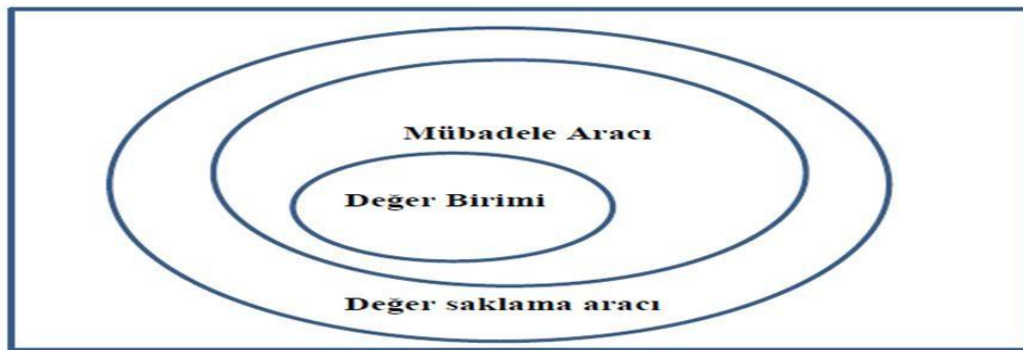
1.2. Paranın Temel Unsurları

Para hem taşıdığı değer hem de görünüş itibari ile sayısız unsura sahiptir (Cesur, 2010: 3-4). Paranın temel unsurları şunlardır (Karaçalı, 2019: 10):

- **Taşınabilir Olması:** Bir varlığın para olarak nitelendirilebilmesi için, o varlığın kolaylıkla taşınabilir durumda olması ve istenilen her yere gönderebilme ve götürebilme unsuru barındırması gerekmektedir.
- **Dayanıklı Olması:** Ödeme aracı olarak kullanılan para fiziksel alanda dayanıklılığa sahip olmalı ve paranın birden fazla araca hizmet etme özelliğini barındırması gerekmektedir.
- **Bölünebilir Olması:** Ödeme aracı olarak kullanılacak para yapılan her alış-satış işlemlerini gerçekleştirecek değere bölünebilmeli ve küçük işlemlerde bile en küçük değere kadar bölünebilme özelliğine sahip olmalıdır.
- **Standardizasyona Sahip Olması:** Kişiler arasında alış-satıştan doğan ödeme işlemini gerçekleştirirken paranın standart özelliklere sahip olması gerekmektedir. Bu sayede paranın fiziksel olarak ayırt edilebilir durumda olması paranın önemli özelliklerinden birisidir.
- **Taklit Edilemez Olması:** Kişilerin gereksinimleri doğrultusunda gerçekleştirdikleri alım satım işlemlerinde ödeme aracı olarak kullandıkları bu varlığın tüm kişiler tarafından tanınabilmesi gerekmektedir. Aksi halde sahte varlıklar ile karıştırılabilme riskini barındırmaktadır.

1.3.Paranın İşlevleri

Geçmişten günümüze alım satım işlemlerinde para olarak; kıymetli taşlar, mahsuller, çiftlik hayvanları veya altın gümüş sertifikaları kullanılmış olsa da, alım satıma konu olan paranın üç fonksiyonu mevcuttur (Karaçalı, 2019: 10). Paranın fonksiyonları Şekil 2’de sunulmuştur.



Kaynak: Ali Ve Diğerleri, 2014

Şekil 2. Paranın Fonksiyonları

- Mübadele Aracı Olması: Ülkelerin ekonomisinde tüm piyasa işlemlerinde genel olarak nakit veya bankaların ortaya çıkardığı paralar değişim aracı olarak kullanılmaktadır. Para mal ve hizmet alım-satım işlemlerinde ödeme aracı olarak kullanılan aynı zamanda değişim işlemlerine aracılık etme özelliğine sahip olan bir varlıktır. Paranın bu özelliği, gerçekleştirilen işlemlerin maliyetini ve harcanan zamandan tasarruf etmesi ekonomik verimliliği arttırmaktadır
- Değer Birimi Olması: Paranın değer birimi fonksiyonu nasıl ki sıcaklığı ölçmede termometre ya da ağırlığı ölçmede kilo gibi birimlere ihtiyaç duyuluyorsa aynı şekilde mal veya hizmet alım satımlarında da değişim aracı olan paraya ihtiyaç duyulmaktadır. Paranın söz konusu olan bu fonksiyonu sayesinde bu varlık piyasada değer ölçüm aracı olarak kullanılmaktadır.
- Değer Saklama Aracı Olması: Zaman içerisinde sahip olunan paranın değerinde hiçbir eksiklik meydana gelmeden değişime konu olmasına rağmen bir varlığı satın alma gücünü yitirmeden değerini korumasıdır. Bu fonksiyonu, paranın kazanıldığı günden elden çıkarıldığı güne kadar değerinde hiçbir azalma olmadan muhafaza etmesidir.

1.4.Para Çeşitleri

Para yapısı ve taşıdığı değer itibarıyla geçmişten günümüze kadar farklı çeşitlere sahip olmuştur. Bu çeşitlendirme sayesinde paranın kullanılmasını ve kullanım alanlarının artmasını ve aynı zamanda ekonomide işlem çeşitliliğini sağlamıştır (Karaçalı, 2019: 11).

1.4.1. Mal Para

Mal para, hem kendi başına bir değere sahip olan hem de değişim aracı olarak kullanılan varlıktır. Dünya genelinde yüzyıllarca bakır, fildişi, demir, sigara vb. nesneler değişim aracı olarak kullanılmıştır. En yaygın kullanılan mal paralar altın ve gümüşdür. Bu para insanların ihtiyaçlarını karşılayabilmeleri için ortaya çıkmıştır. Değişim aracı olarak kullanılan mal paranın nominal ile gerçek değeri arasındaki fark bilinmemektedir (Sekmen, 2012:18).

Para daha ortaya çıkmadan önce insanlar ihtiyacı olan malları elde edebilmek için ellerinde bulunan fazla malları (deniz kabuğu, hayvan, mahsul, tuz) değişerek istedikleri ürüne ulaşabiliyorlardı. Bu takas usulünden sonra madenciliğin gelişmesi ile altının ve

gümüşün değeri anlaşılmış ve mal alım satımında bu kıymetli madenler kullanılmıştır. Sonrasında bu kıymetli madenlerin tapınaklarda depolanması ve biriktirilmesi ile beraber altına ve gümüşe endeksli sertifikalar kullanılmaya başlanmıştır (Dinler, 2014: 432). Sovyet birliğinin yıkılması ile beraber kurulan yeni devletler mal para sistemini kullanmışlardır. Dolayısıyla bu para sisteminin ilkel dönemlerde değil yakın geçmişte de kullanıldığını kanıtlar niteliktedir (Özbilen, 2015:9).

1.4.2. Temsili Para

Alım satıma konu olan kıymetli madenlerin (altın/gümüş) tapınaklarda saklanması, oralarda biriktirilmesi ve taşınmasında meydana gelen güçlüklerden ötürü bunlara endeksli sertifikalar basılmıştır. Bankalar, değerli bir mal karşılığında, malın gerçek değerini temsil eden ve istenildiği zaman değerli mala çevrilebilen temsili paralar basar (Çarkacıoğlu, 2016: 3). Bu altına ve gümüşe endeksli temsili paralar kişilerin ellerinde bulundurdıkları altına oranla basılmıştır. Fakat zaman geçtikçe eldeki değerli varlıklardan daha fazla sertifika basım işlemi gerçekleştirilince bu sistemin kullanılması durmuş ve farklı yollar aranmıştır (Dinler, 2014: 433).

1.4.3. Kaydi Para

Teknolojik hayatta meydana gelen değişim ve gelişmeler, nüfusun ve ihtiyaçların birbiriyle doğru orantılı bir şekilde artması, aynı şekilde sanayileşmenin gelişmesi sonucunda mal/hizmet farklılaşmasında meydana gelen artışlar sebebiyle geçmişten günümüze paraların birçok çeşidinin olması çok fazla sayıda olumsuzluğu ve aksaklığı meydana getirmiştir. Gerçekleşen bu olumsuzlukları ve aksaklıkları azaltabilmek için bankalar kasalarında bulunan varlıklara oranla para yaratma işlemine girmişlerdir. Buna bankaların müşterilerinden aldıkları mevduatları bir başka kimselere kredi olarak vermeleri veya çek yazma işlemi örnek olabilir. Parada meydana gelen değişimler teknoloji ile beraber hız kesmeden kendini geliştirmekte ve yenilemektedir (Dinler, 2014: 432).

Günümüzde alım/satıma konu olan para az da olsa fiziksel ortamdan kalkmış ve sanal ortamlarda işlemleri gerçekleştiren bir araç olmuştur. Örnek olarak, 2008 yılında Satoshi Nakamoto'nun ortaya çıkardığı kripto para birimi olan Bitcoin verilebilir (Karaçalı, 2019: 12).

1.5.Para Yerine Geçen ve Para Benzeri Varlıklar

Bazı durumlarda para gibi işlem gören ve onun işlevlerini üstlenen araçlara ihtiyaç duyulabilir. Bu araçlar para yerine geçen ve para benzeri olarak sınıflandırılabilir (Dinler,2014: 436).

Hem teknolojiye hem de bankacılık sektöründe meydana gelen gelişmeler sayesinde modern bankacılık sistemi kurulmuştur. Söz konusu modern bankacılık sisteminde dolaşımda yer alan fiziksel paranın miktarı azaltılarak bu para sadece rakamlar üzerinden işlemlerin gerçekleştirildiği araçlara taşınmıştır. Kredi kartı bu araçlara örnek olarak verilebilir (Karaçalı, 2019: 12).

Kişiler gelirlerinde meydana gelen artış sonucunda paralarının bir kısmını nakite çabuk dönüştürülebilen varlıklara yatırırlar. Bu varlıklar belirli bir değere sahiptir. Bu varlıklara hazine bonosu, pay senedi, devlet tahvili örnek olarak verilebilir. Kişilerin ellerinde bulundurdıkları bu varlıklar değer ve kıymet barındırdığı için para benzeri yerine geçebilir (Karaçalı, 2019: 12).

İKİNCİ BÖLÜM

BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİSİ

İnternet aracılığı ile hemen hemen her yerde bilgi alışverişi yapmak mümkün hale gelmiştir (Tanrıverdi vd. 2019:203). Blok zinciri kişiler arasında bilgi ve varlık transferini sağlayan; gerçekleştirilen bu transfer işlemlerinin herhangi bir değişikliğe uğramadan saklanabildiği sistemdir (Güven ve Şahinöz, 2018: 44).

Satoshi Nakamoto takma isimli bir kişi tarafından ortaya konulan Bitcoin günümüzde birçok sektörde kullanılabilir hale gelmiştir. Bitcoin, hiçbir hükümete bağlı olmayan, merkez bankası tarafından basılmayan ve kontrol edilmeyen para birimidir. Blok zinciri, verinin bir merkeze bağlı olmaya gerek duymadan herkesin rahatlıkla ulaşabileceği ve paylaşabileceği yapıdadır. Bu teknoloji, Ethereum, Tether, Ripple vb. para birimlerinin aktarılmasının güvenliğinden sorumlu blok zinciri teknolojisi olarak algılanır; fakat blok zincirinin sağlamış olduğu kolaylıklar çok daha fazladır. Bu teknolojinin günümüz insanları tarafından bu kadar ilgi ile karşılanmasının sebebi tek merkezle değil birçok merkezle işbirliği yaparak verilerin güvenli bir şekilde dağıtılmasını sağlamasıdır. Blok zinciri sadece verilerin değil aynı zamanda varlıkların da transfer işlemlerini gerçekleştirir (Tanrıverdi vd. 2019: 203).

Blok zinciri tarafından gerçekleştirilen işlemler herhangi bir merkezden kontrole gerek duymadan, veri aktarılacak yön arasında peer to peer oturumuyla sağlanmaktadır. Güvenlik tam olarak şebeke tarafından öz denetim yolu ile gerçekleştirilmektedir. Şebekeye kayıtlı olan tüm bilgisayarlar gerçekleştirilen bütün işlemlerdeki bilgileri kaydedip doğrulama işlemlerini gerçekleştirmektedirler. Gerçekleştirilen işlemler üzerinden herhangi bir bilginin değiştirilmesi veya silinmesi için şebekeye kayıtlı tüm bilgisayarların bu işlemi onaylaması gerekmektedir. Yani kötü amaç güden taraflar işlem tutarlarında ya da alıcının cüzdanında yer alan bilgiler üzerinde herhangi bir oynama yapamamaktadır (Pehlivan 2020: 8).

2.1. Blok Zincir Teknolojisinin Ortaya Çıkması

Bu kavram ilk başlarda Satoshi Nakamoto takma isimli kişinin 2008’de yazdığı makalede ele alınmıştır. Nakamoto, yazdığı makalede blok zincir teknolojisini hiçbir aracıya ihtiyaç duymadan, güven unsurunun ön planda olduğu, transfer işlemlerini gerçekleştirebilme imkânı sağlayan ve gerçekleştirilen her türlü transfer işlemlerini kayıt

altına alan dağıtık defter-i kebir olarak adlandırmaktadır (Nakamoto, 2009: 21). Bu teknoloji, ağ üzerinden gerçekleşmesi sağlanan herhangi bir işlemin kayıt altına alınmasını, takibinin yapılmasını ve bu verilerin depolanmasını sağlayan dijital bir defterdir (Aslan, 2018:7). Bu teknoloji yeni fikirlerin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bazı ülkeler farklı hizmet sektörlerine bu teknolojiyi dâhil etmişlerdir (Karaçalı, 2019: 15).

2.2. Blok Zincir Teknolojisinin Gelişmesi

2008 yılında meydana gelen ekonomik bunalımdan dolayı hükümetlere ve ekonomiye güven azalmıştır. Bu ekonomik kriz sonrasında ortaya çıkan kripto para birimi olan Bitcoin ve blok zincir teknolojisi özellikle batı ülkelerinde geleneksel ekonomik sisteme güveni kalmayan tüketici ve üreticiler için alternatif bir yol olmuştur (Pehlivan, 2020: 8). Blok zinciri teknolojisinin, zaman içerisinde gelişimini tamamlayan bankacılık sektörünün kısa bir sürede önüne geçtiğini söylemek doğru olmayacaktır. Yine blok zincirinin başarılı olmasının tek nedeni olarak 2008 krizinin gösterilmesi de yanlış olacaktır. Blok zincir teknolojisinin çalışma mantığı gereği işlem sırasında kullanıcıların kimlik bilgilerinin gizliliğine ve işlemlerin anonim gerçekleştirilmesine önem verilmektedir. Bu sebeple yasa dışı gelirler ve para transferlerinin önüne geçilmiştir (Öz Demetoğlu, 2019: 56).

Blok zinciri teknolojisi, bilgi ve varlık transfer işlemlerini gerçekleştirirken bir merkezi yönetime ihtiyaç duymadan kullanıcıların kimlik bilgilerini gizleyerek tamamen anonim şekilde güvenli bir yapı inşa etmeyi başarmıştır (Pehlivan, 202: 9). Blok zincir teknolojisi kişilerin ve kurumların kontrol mekanizmasına gereksinim duymadan, tamamen sistemli bir şekilde çalışarak güven ortamının sağlandığı her türlü veri, bilgi, varlık transfer işlemlerinin gerçekleşmesine olanak sağlayan ve bu teknolojiyi kullanan kişilerin oldukça dikkatini çeken sanal bir defterdir (Üzer, 2017: 24).

2.3. Blok Zincir Teknolojisinin Çalışması

Satoshi Nakamoto tarafından yazılan ve 2008 yılında yayımlanan ana konusu Bitcoin olan makalede ilk kez blok zinciri kavramına değinilmiştir. Blok zincir teknolojisini, verileri tamamen güvenli bir şekilde birbirine bağlayan veri bloğu şeklinde tanımlamak mümkündür. Bu teknolojinin yaygınlaşmasının önemli nedenlerinden birisi blok zincir teknolojisinin ilk uygulamasının Bitcoin olmasıdır. Blok zincirinin popüler olmaya başlamasına karşı devletlerden gelen ilk tepki Bitcoin'in nasıl düzenlenip

denetleneneceği ile ilgili olmuştur. Blok zinciri teknolojisi sadece Bitcoin’de değil hemen hemen tüm hizmet sektöründe (banka, sağlık vb.) kullanılabilir hale gelmiştir (Öz Demetoğlu, 2019: 56).

Blok zinciri, gerçekleştirilecek işlemle ilgili kayıt raporlarını bir sayfada toplamayıp bir bloğa aktaran veri tabanıdır. Her bir blok, şifrelenmiş imza yardımıyla kendinden sonraki bloğa zincirlenmiştir. Blok zincirinin sırasıyla birbirine bağlanması sonucunda Dağınık Defteri Kebir oluşmaktadır. Bu sayede, blok zincirleri defter-i kebirin gerçekleştirdiği işlemleri gerçekleştirmekte ve bunun yerine kullanılmaktadır. Belirli izinler doğrultusunda blok zincirini herkes paylaşabilmekte ve teyit edebilmektedir. Dağınık Defter-i Kebir (DDK) teyit etmek için birçok yöntem kullanılmaktadır; ama en çok oy birliği yöntemi ve madencilik tercih edilmektedir (Üzer, 2017: 24).

Bitcoin’de uygulanan blok zinciri, bir defter olarak düşünüldüğünde bu defterde Bitcoin ile gerçekleştirilen on dakikalık işlemlerin kayıt raporlarının yer aldığı sayfa olarak düşünülebilir. Defterin bir sayfası kayıt edilen işlemlerle doldurulduğunda, zaman işaretli, eşi olmayan seri numaraları ile imzalanmış ve deftere işlenmiştir. Burada bahsedilen durumda defter bloğu, seri numaraları ise bloklar arasındaki ilişkiyi sembolize etmektedir. Bloklar arasındaki ilişki yani seri numaraları, o sayfada yer alan işlemlerin bir sonucudur. Bir biri arkasına gelen sayfalarda yer alan seri numaraları matematiksel bir problemle şifrelenmektedir. Defterdeki sayfalarda yer alan seri numaralarını değiştirmeden işlemlerden sadece birinde değişikliğe gidilmesi ve bundan dolayı o sayfa ve ondan sonra gelen sayfa arasında herhangi bir bağ yakalanabilmesi neredeyse olanaksızdır. Deftere kaydedilen bir işlemde değişiklik yapmak için işlemten sonra gelen bütün sayfaları iptal edip yeni gerçekleştirilen işlemleri bu sayfalara kaydetmek ve yeni seri numaraları ortaya çıkarmak gerekmektedir. Bu defteri kullanan kişiler, diğerlerine göre en çok sayfaya sahip defteri gerçek defter olarak yorumlarlar. Bundan dolayı deftere onar dakikalık aralarla yeni sayfa ilave edilmesi ile büyümesi sağlanmaktadır. Bu sayede deftere kaydedilen bir işlemin bundan önceki sayfalarla ilişkisini tekrar tekrar muvaffakiyetle yazmak için diğer paydaşlardan daha hızlı çalışması gerekmektedir (www.imajkitap.com).

Sonuç olarak, bu teknoloji kriptografi sistemi ile birlikte bir veri bloğu oluşturmaktadır. Sistem bu teknoloji sayesinde tamamen bireyler arasında üçüncü bir

2.4. Blok Zincir Teknolojisinin Faydaları

Bu teknolojinin sayısız faydası vardır. Blok zincirine birçok kişi aynı anda erişim sağlayabilmektedir. Bu sistem gerçekleşebilecek aksaklıklara karşı güçlü bir yapıda oluşturulmuştur. Katılımcıların yer aldığı şebekede bir aksaklık yaşandığında, bu şebekede bulunan diğer kişiler işlemlerini güvenli bir şekilde sürdürebilirler. Blok zinciri teknolojisinde katılımcılar gerçekleşen işlemleri kontrol edebilirler; çünkü gerçekleşen işlemlere katılımcılar çok rahat bir şekilde ulaşabilmektedirler. Bu teknolojiye bir işlemde değişiklik yapılabilmesi için belirli bir saptama yapılmalıdır. Aksi takdirde güvensizlik ve hileli işler meydana gelebilir. Yine bu teknolojiye kayıt altına alınan raporların geri dönüşü olmaz bu sayede yönetim ile ilgili işler daha rahat ilerler ve raporların güvenliği artırılmış olur. Bu faydalardan bazıları aşağıdaki gibidir (www.deloitte.com, Erişim Tarihi: 01.06.2022).

- **Güvenilir ve Ulaşılabilir Olmalı:** Bu teknolojiye güvenlik yüksektir. Şebekeye kayıtlı tüm ortakların bilgileri gizlidir. Bu kullanıcılar eş zamanlı olarak bilgilere ulaşım sağlayabilirler. Bu teknolojinin güvenli olmasını sağlayan bir diğer faktör şebekede bulunan bilgilerin tek bir alanda toplanmamasıdır. Bundan dolayı bu bilgilerin dolandırıcılık amacı güden kişilerin eline geçmesi bir noktada önlenmiş olur. Bu teknoloji, blok zinciri kullanıcılarına tüm verilere kolaylıkla ulaşabilme imkânı sunmaktadır. Blok zincir kullanıcısı verileri tek başına denetleyemez. Her blok zincir kullanıcısı bir merkeze veya yöneticiye ihtiyaç duymadan, işlemleri teyit edebilir.
- **Değişmez Olması:** Blok zincirine kayıt olan ortaklar arasında bir bağ sağlanması için herhangi bir yöneticiye ihtiyaç duyulmadan, şifreler ortaklar arası şebekede birbirine aktarılır ve saklanır. Blok zincirinde gerçekleştirilen işlemde tespit yapılmadan değişiklik yapılması mümkün değildir. Söz konusu bu durum dolandırıcılık riskini minimize etmekte ve bilgilerin taşınmasını güvenli hale getirmektedir.
- **Şeffaf Olması:** Bloкта oluşan bir işlem ve onu takip eden işlemler, sisteme kayıtlı olan tüm ortaklar tarafından izlenmektedir.
- **Geri Alınamaz Olması:** Blok zincirinde meydana gelen bir işlem onun öncesinde gerçekleştirilen bütün işlemler ile bağlantılıdır. Bu sayede bloкта yeni bir işlem gerçekleştirildiğinde ve sistem bunu kaydettiğinde gerçekleştirilen işlem silinemez.

- Kimlik Gizliliği: Şebekeye kayıtlı olan kişiler kimliklerini gizli tutmak istemeleri halinde şifreli yöntem ile anonim olarak işlemlerini gerçekleştirebilme özelliğine sahiptirler. Kullanıcılardan dolayı meydana gelen aksaklıklar bu teknolojiye minimize edilmiştir; çünkü bu teknolojiye gerçekleştirilen işlemler, düzenlemeler tamamen dijital ortamda kendiliğinden gerçekleşmektedir. Bu sayede şebekede meydana gelebilecek herhangi bir sorun azaltılmış olacaktır.

- Minimum Ücret: Blok zinciri teknolojisinde teyit etme, kontrol etme ve bir işlemi ortaya koyma ücretleri çok azdır. Bunun sebebi bu teknoloji söz konusu işlemleri gerçekleştirebilmek için tamamen tek başına herhangi bir merkezi yönetime ihtiyaç duymadan gerçekleştirilebilme özelliğine sahiptir. Bundan dolayı işlem maliyetleri çok az ücretle tamamlanabilmektedir.

Bu teknoloji, yukarıda bahsedilen faydalar sayesinde, gerçekleştirilen farklı birçok işlemde üçüncü kuruma ya da merkeze ihtiyacı ortadan kaldırmaktadır. Gerçekleştirilen kontrol işlemleri, teyit işlemleri maliyetlerinin minimize olmasını sağlamaktadır. Son olarak da tüm sektörde tüm alanlarda yenileşmeyi arttırmak için bu teknoloji bir zemin oluşturmaktadır.

Bu teknolojinin getirdiği birçok farklı özellik; yenileşme, güven ortamı sunması, rekabeti tetiklemesi gibi unsurlara önem veren işlemlerin, bu teknolojiyi en ince ayrıntısına kadar değerlendirmeleri ve araştırmaları gerekmektedir; çünkü blok zinciri teknolojisinin finans sektöründe kullanım alanlarının artmasını görmemiz mümkün olacaktır. İçinde bulunduğumuz dönem sürecinde farklı çok fazla alanda, hizmet sektöründe, özellikle bankacılık, sağlık, yönetim sektörlerinde blok zinciri teknolojisinin varlığından söz etmek mümkün olacaktır.

2.5. Blok Zincir Teknolojisinin Kullanım Alanları

Blok zincirinin ilk uygulandığı alan Bitcoin'dir. Bu uygulama Bitcoin haricinde değişik birçok sektörde de işe yarayabileceği ortaya çıkmıştır. Blok zinciri teknolojisinin dönem içerisinde ortaya çıkması ve büyümesi ile beraber bu teknolojinin farklı sektörlerde de kullanılabileceği anlaşılmıştır. Kripto paraların kullanım alanları aşağıda sunulmuştur (Usta ve Doğantekin, 2017: 54).

1. Dijital Kimlik: Teknolojinin gelişmesi ile birlikte günlük yaşantımıza dâhil olan sanal araçlar, normal hayatımızda kullandığımız kimlik bilgilerimizin örneğini yükleyerek bu

araçlara ulaşabilme imkânı sağlamaktadır. Buna belli oranda çözüm önerileri getirilmiştir. Kimlik bilgilerimiz merkezi bir ortamda saklanıp ve diğer kullanıcılara temkinli bir şekilde verilmesi amaçlanmıştır. Bu tutum sanal yapının isteklerini tam anlamıyla gidermemektedir. Örneğin, bir müzeye ücretsiz bir şekilde girilebilmesi için müzede çalışan personellere yaş kontrolü yapmaları için kimlik kartı vermek gereklidir. Bu doğrultuda kimlikte yazan tüm bilgilere müze çalışanlarının erişimi sağlanır. İşte tam da bu teknoloji, merkezi bir yönetime ihtiyaç duymadan teyit mekanizması oluşturarak, kişinin kendi kimlik bilgilerini izni dâhilinde ya kimliğinde yer alan bilgilerin tümünü ya da belirli bazı yerlerini yayımlayabilir.

2. Müşteri Tanıma: Finansal işlemler başta olmak üzere birçok firma, müşteri kazanma ve satış artırma kapsamında, yasal olarak kendi müşterilerinin kimlik ve iletişim bilgilerini kullanmaktadırlar. Blok zincir ağı ile birlikte müşteri bilgileri takip edilir ve bu bilgilere gerek duyulduğunda, müşterilerin onayı dâhilinde, bilgiyi talep eden tarafa yönlendirilmesi sağlanır. Bu sistem sayesinde müşterinin bilgilerinde meydana gelen küçük bir değişiklik olduğunda bile bu bilgilere erişim hakkı olan tüm kurumlara gönderilmesi sağlanacaktır.
3. Küresel Ödeme Sistemleri: Bir ülkeden bir ülkeye para transfer işlemlerinin yapılması, tarafların çokluğundan kaynaklı zaman ve maddi açıdan zorlukları beraberinde getirmektedir; fakat uluslararası ödeme sisteminde blok zincir teknolojisinin devreye girmesi ile bu maliyetler azaltılacaktır. Bu sayede finansal kuruluşların işlem maliyetleri azalacak ve karlılıkları yükselecektir (Kızıl ve diğerleri, 2019: 110).
4. Girişimler için Sermaye İhtiyacı Karşılama: Blok zincir teknolojisinin ortaya çıkması ve gelişmesi ile beraber şirketler, sermayede meydana gelen eksikliklerini giderebilmek için aracıya gereksinim duymadıkları, yönetimden tamamen kendilerinin söz hakkına sahip olduğu bir yapı inşa etmişlerdir. Bir şirketin amaçları doğrultusunda yapması gereken ilk işlem token yani bir nevi jeton ortaya çıkarmaktır. İlerleyen zamanlarda ise sahip olduğu tokenları yani jetonları satarak şirketi için ihtiyaç duyduğu sermayeyi kazanmayı amaçlar. Bu finansman sisteme ICO denilmektedir (Usta ve Doğanekin, 2017: 55).
5. Bağış Toplama ve Yöntemi: Bir yapının gerçekleştirilen işlemler sonucunda işlem tutarının az olması ve şeffaf bir nitelikte olabilmesi için blok zinciri merkezli bir bağış düzeneğinin kurulması gerekmektedir. Aracıların sayısında bir azalışa gidilmesi ile beraber gerçekleştirilen yardımlardan daha az tutarlarda kesinti gerçekleştirilir. Kaynak

gereksinimi olan bölgelere eş anlı olarak kaynak transferi gerçekleştirilir. Gerçekleştirilen bağışları tüm kişilerin erişimine açık olan blok zinciri teknolojisinde rahatlıkla izleyerek, bağışlar amacına uygun mu ilerliyor bunun gözetimini, kontrolünü yaparak yok olan güvenin geri gelmesine aracılık etmiş olur (Usta ve Doğantekin, 2017: 56).

6. Vergi Toplama ve Yönetimi: Fiziksel paranın dolaşımdan kalktığı, tüm parasal işlemlerin sanal dünyaya taşındığı bu süreçte, blok zinciri teknolojisinde ortaya çıkarılan akıllı kontratlar ile vergiler hesaplanıp para toplama işlemleri sağlanabilir. Bu durum vergilerin tahsil edilmesini çabuklaştırır ve aynı zamanda kayıt dışı ekonomi ile mücadele desteklenir. Bu tarz durumlarla birlikte vergilerin dağıtım işlemleri de daha adil olacaktır (Ceccarelli, 2019: 128).
7. Mal ve Kaza Sigortası Tazmin Süreci: Bu konu ile ilgili ortaya konulabilecek blok zinciri ve bununla beraber akıllı sözleşme merkezli bir yöntem yardımı ile başvuru yöntemleri kolaylaştırılabilir. Akıllı makinalar yardımıyla bu yöntem otomatik olarak gerçekleştirilebilir. Aracıları yok edip aracılardan getirdiği sorunlar ve bununla beraber işlem ücretleri ortadan kaldırılabilir. Bahsedilen tüm işlemlerde kullanılan yöntemler bu sayede otomatik bir şekilde gerçekleştirilmesine imkân sağlar.
8. Kişiden Kişiye (P2P) Kredi Uygulamaları: Blok zinciri teknolojisi bilgi kayıt işlemleri gerçekleştirirken güven unsuru yarattığı için, herhangi bir bankaya ya da kuruluşa gereksinim duymadan kişilere kredi tedarik edilmesi işlemlerini gerçekleştirebilir. Herhangi bir merkezi olmadan verilen krediler, blok zincir teknoloji yardımıyla Ethereum ağı üzerinden borç alıp veren tarafların doğrudan iletişime geçmesi ve finansal kuruluşların belirlediği kredi koşullarından ziyade tamamen tarafların belirlediği koşullar ile işlemler gerçekleştirilmektedir (Kızıl ve diğerleri, 2017: 102).
9. Mikro Finans Hizmetleri: Ülkemizde ya da diğer başka ülkelerde orta ve küçük ölçekli şirketlerin kredi ve finansman elde etmeleri, büyük ölçekli şirketlere göre biraz daha zordur ve maliyetleri fazladır. Blok zincir teknolojisi ile bu tarz şirketlerin kredi bulabilme imkânlarını arttırabilecekleri düşünülmektedir (Kızıl ve diğerleri, 2017: 103).
10. Şans ve Bahis Oyunları: Bu tarz oyunlar bazı kurumlar tarafından denetlenmekte ve izlenmektedir; fakat akıllı sözleşmeler ve bazı matematiksel problemlerin yer aldığı blok zincir teknolojisi ile bahsi geçen oyunlara yönelik yeni düzenlemeler ya da yeni alternatifler geliştirilebilir. Bu gibi sistem oluşturulduğunda bu tarz oyunların herhangi bir merkez tarafından yönetilmesi şartı devre dışı bırakılmış olacaktır.

11. Sendikasyon Kredisi: Söz konusu kredinin 2017 yılındaki piyasa payı ele alındığında 5 trilyon doları aşkın bir değere yükselmiştir. Kredi isteğinde bulunan şirketle ilgili veriler, diğer şirketler gözetiminde açık ve güvenilir bir şekilde blok zinciri uygulaması ile değerlendirilebilir (Usta ve Doğantekin, 2017: 59).
12. Otomatikleştirilmiş Uyum Mekanizması: Mali kurum ve kuruluşlar farklı yönetmeliklerle birlikte hareket etmek ve belirli beyannameleri yerine getirmek zorundadırlar. Mali kurum ve kuruluşlar, denetleme şirketleri ile birlikte çalışmalar yapmaktadırlar. Bu durumda doğal olarak bazı olumsuzluklara neden olmaktadır. Mali bilgilerin saklandığı bir blok zinciri ile beraber denetleyen kuruluşların, gereksinim duydukları verilere kolaylıkla ulaşabilmesi, denetlemelerin kurulacak bir ağ üzerinde denetim programları ile uyumlu olmasıyla beraber gerçekleştirilen yanılsamaların en aza indirilmesi hedeflenebilir.
13. Oy Kullanma ve Vekâleten Oy Kullanma: Blok zinciri teknolojisinin getirdiği yeniliklerden bir diğeri de, kullanılan oyların sayılması ve kayıt işlemlerinin yapılmasına aracılık etmesidir. Bu teknoloji ile oylamaya ilişkin yöntemler; gizli bir şekilde kayıt işlemlerinin gerçekleştirilmesi, kimlik bilgilerinin teyit edilmesi ve son olarak da kişisel oy kullanımına ilişkin ihtiyaçları eksiksiz bir şekilde karşılayabilmesi amaçlanmıştır (Usta ve Doğantekin, 2017: 60).
14. Tedarik Zinciri Yönetimi: Blok zinciri kullanarak, bir malın üretim aşamasından bu ürünün satımına kadar meydana gelen her aşama kayıt altına alınıp izlenebilir. Sonuç itibari ile zaman gecikmelerini, fazla ücret ödemeyi ve insan kusurundan kaynaklanan sorunları en aza indirmek mümkün hale gelebilir.
15. Telif Kayıt Sistemleri: Blok zinciri teknolojisi ile uluslararası içeriklerin, eserlerin telif haklarını korumak, denetlemek ve bu yapıların kullanılması veya çoğaltılması halinde bu duruma engel olmak için çözüm yolları aranabilir. Böylelikle bu teknoloji ile çağımızın önemli sorunlarından bir tanesi olan, telif hakkı olan eserlerin çoğaltılması ve kopyalanması sorununun önüne geçilmiş olur (Pehlivan, 2020: 15).
16. Dijital Ekonomi ve E-ticaret Alanındaki Etkiler: OpenBazaar uygulaması, sisteme girişlerin tamamen serbest olduğu, giriş ve üyelik için aidat ödemesi olmayan, sınırlamaların olmadığı aynı zamanda yapılan işlemler sonucunda kripto para kazanılan bir alış-veriş ortamıdır. Açık kaynak kod yazılımı ile oluşturulan OpenBazaar

uygulamasının gelişmesi tamamen grup üyelerinin işbirliğine bağlıdır (Kızıl ve diğerleri, 2019: 115).

17. Pay Senedi ve Borsa İşlemleri: Hisse senedi veya menkul kıymet işlemlerinde hesapta para olduğu durumlarda blok zincir sayesinde eş anlı para ve menkul kıymet transfer işlemleri yapılabilir. Bu teknoloji ile para ve menkul kıymetlerin iki farklı hesaplarda işlem gerçekleştirmeleri son bulmuştur. Yani para ve menkul kıymet transfer işlemleri aynı ortam ve aynı sistem üzerinden gerçekleştirilecektir (Kızıl ve diğerleri, 2019: 116).



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

KRİPTO-PARA (ŞİFRELİ- PARA)

Kripto para, crypto ve currency kelimelerinin birleşimiyle oluşan şifreli para anlamına gelmektedir. Kripto para, sanal ortamlarda kullanılan herhangi bir merkezi otorite tarafından yönetilmeyen dijital para türlerinden sadece bir tanesidir. Bu sanal para ile güvenli işlem gerçekleştirilmesi için belirli birtakım şifreler ile sanal cüzdanlara/borsalara yerleştirilip aynı şekilde şifreler yardımıyla buralardan çıkartılmaktadır (Alptekin, 2017:6).

Kripto paralar, ek sanal para arzına olanak sağlayan dijital değerlerdir. Bu değerler aracılığıyla sanal ortamlarda e-ticaret yapılabilir. Kripto paralar dijital ve sanal ortamlarda işlem gördükleri için merkez bankalarının kurallarına, sınırlılıklarına ve denetimlerine tabi değildirler. Teknolojik gelişmelerle birlikte kripto paranın kullanım alanları hızla artış göstermektedir (Dizkırıncı ve Gökgez, 2018:93).

Genel olarak sanal paralar ile Bitcoin ve altcoinler karıştırılmaktadır. Sanal paralar ait oldukları ülkelerin para birimine bağlıdır ve o ülkenin merkez bankası tarafından düzenlenir ve kontrol edilirler. Yani sanal paralar tek başlarına bir para birimini ifade etmezler; fakat kripto paralar tek başına para birimidirler. Merkez bankaları tarafından düzenlenip, kontrol edilmezler. Hiçbir merkezi otoriteye bağlı olmayan kripto paraların kontrolü blok zinciri tarafından sağlanır. Devletler ihtiyaç halinde merkez bankalarıyla birlikte para arz işlemi gerçekleştirebilirler; fakat kripto paranın arz işlemi bu şekilde değildir. Devletler, bankalar kripto para arz edemezler, başkalarına ait olan kripto paraları alamazlar (Çarkacıoğlu, 2016: 9).

Kripto paraların arzını ve talebini tamamen alıcı ve satıcılar belirler; çünkü Bitcoin gibi dijital varlıkların arzı sınırlı ve belirli bir âdeti piyasada bulunur. Alıcı talep ettikçe fiyat yükselir, talebi azalttıkça fiyat düşer. Örneğin, ilk Bitcoin 2009 yılında satın alınmıştır. Bitcoin'in bu kısa tarihi boyunca birçok bireysel yatırımcı tarafından tercih edilmiştir; fakat zaman içerisinde kurumsal yatırımcılarında özellikle küresel ve büyük ölçekli şirketlerin Bitcoin yatırımı yapması onun değerini yükseltmiştir. Arzı 21 milyon adet ile sınırlı ve henüz tamamı çıkarılmamış olan Bitcoin dijital altın olarak değerlendirilmektedir (Pirinççi, 2018: 47).

3.1. Kripto Paranın Tarihçesi

Literatürde kripto paranın ortaya çıkışıyla ilgili farklı görüşler vardır. Bu görüşlerden bir tanesi ve en temeli geçmişten günümüze yaşanan tüm ekonomik krizler sebebiyle, bankalara ve hükümetlere duyulan güvenin azalmasıdır. Küresel kriz yaşandıktan sonra, Satoshi Nakamoto isimli kişi ya da kişiler tarafından ‘Bitcoin: A peer-to Peer Elec-tronic Cash System’ yazılan çalışmada kripto para çeşidi olan Bitcoin çıkarılmıştır (Nakamoto, 2008: 1).

Kripto paralar, şifreli para sistemi şeklinde kullanılan dijital paralardır. Geçmişten günümüze bu dijital paraların sahibi dışındaki kişilerden korunması için çok fazla yollar denenmiştir. Kriptoloji ise, bunlardan en fazla ilgi göreni olmuştur. Kriptoloji, paranın oluşumu ve işleyişinde kullanılan bir çeşit güvenlik duvarıdır. Kripto para fikrini ilk 1998 yılında Wei Doi adlı kişi ortaya çıkarmıştır; fakat kripto parayı ortaya çıkaran ve kripto paranın altında yatan tüm teknik sistemi ortaya çıkaran kişi 2008 yılında Satoshi Nakamoto’dur (Gültekin ve Bulut, 2016: 83).

İlk kripto para birimi olan Bitcoin, 2009 yılında yazılan bir makalenin internete yüklenmesi ile meydana gelmiştir ve o günden bu güne binlerce kripto para çeşidi ortaya atılmıştır. Kripto paraların çokluğu ve değeri sadece bireylerin değil, birçok büyük kurumlarında dikkatini çekmektedir; fakat bu kripto paraların standartlaştırılmamış olması, birçok riski de beraberinde getirmektedir (Erek vd. 2020: 1349)

Kripto paralar, iş dünyasında da ilgi uyandırmış ve belirli bir süre geçtikten sonra çeşitli şirketler, firmalar kripto paraya yatırım yapmaya başlamışlardır. Ripple, söz konusu alana ilk ve en büyük yatırımı yapmış firmadır. Ripple, bankacılık operasyonlarında kullanılmak için ismi de Ripple olan bir şirket tarafından ortaya çıkarılmıştır. İlk kez 2012 yılında dolaşıma çıkarılan Ripple, Bitcoin’in tersine âdem-i temerküz bir özelliğe sahip değildir; çünkü doğrulama ve tüm transfer işlemleri Ripple şirketi tarafından sağlanmaktadır (Ripple, 2018: 10).

Şirketlerin ve firmaların dışında devletler de bu alanda çeşitli çalışmalar yapmaktadırlar. Geçtiğimiz dönemlerde, Estonya kripto para çıkarmak için hamlelerde bulunmuştur. Aynı şekilde Güney Afrika Merkez Bankası dijital parasını çıkarmıştır (Brien, 2018: 40).

Şirketlerin ve devletlerin kripto paraya bakış açılarını anlamak için bu alanda yapılan çalışmaları incelemek fayda sağlayacaktır. Kimi ülkeler, kripto paraya olumlu bakıp bu alanda çalışmalar yapsalar da, kimileri de bu para birimlerine olumsuz bakıp, yasaklayıcı girişimlerde bulunmaktadır (Cryptocurrency, 2018: 50).

3.2. Kripto Para Çeşitleri

Kripto para birimi ile bireyler veya firmalar, gerçek para ile ne tür işlem gerçekleştiriyorlarsa aynısını bu sanal para ile de gerçekleştirebilir, tasarruf ya da harcama işlemleri yapabilirler. Günümüzde, Bitcoin, Ethereum, Binance Coin, Tether başta olmak üzere piyasada 21.000'in üzerinde kripto para çeşidi bulunmaktadır (Coinmarketcap.com). Bu paralar elektronik ortamda bulunmalarından dolayı sanal boyut taşımaktadır ve bu paralar Dolar, Euro, Lira, Yen gibi basılı değildir yani tamamen soyut bir özelliğe sahiptir. Kripto paralar değerini ne altın gibi kıymetli madenlerden ne de kâğıt para gibi değerini güçlü ülkelerden almaktadır. Literatürdeki bazı görüşlere göre, kripto paranın değerini, kullanıcıların onu emtia veya değişim aracı olarak görmelerinden kaynaklanmaktadır. Özellikle kripto para çeşitlerinin başında gelen Bitcoin'in değerini, onu ortaya çıkarmak için katlanılan elektrik ve altyapı giderleri belirlemektedir. Bir başka görüş ise bu para biriminin değerini, diğer dolaşımda olan para birimleri gibi ya da finansal araçlarda olduğu gibi alıcı ve satıcı dengesi belirlemektedir (Alptekin, 2017:6)

2022 yılı içerisinde en iyi performansa sahip kripto paralar aşağıdaki Tablo 1’de sırasıyla sunulmuştur.

Tablo 1. Mayıs 2022 İtibarıyla En Yüksek Piyasa Değerine Sahip 10 Kripto Para Çeşidi

İsim	Fiyat	Piyasa Değeri	Hacim	Piyasa Arzı
Bitcoin	\$39.104,0	\$744,83B	\$31,94B	19,02M
Ethereum	\$ 2.876,89	\$347,57B	\$18,24B	120,55M
Tether	\$ 1,0001	\$83,18B	\$62,94B	83,17B
BNB	\$ 390,09	\$63,68B	\$1,54B	163,28M
USD Coin	\$ 0,9999	\$49,57B	\$3,97B	49,56B
Solana	\$ 97,963	\$32,76B	\$1,29B	333,70M
XRP	\$ 0,64701	\$31,18B	\$1,85B	48,11B
Terra	\$ 88,6228	\$30,70B	\$1,83B	345,93M
Cardano	\$ 0,8388	\$28,31B	\$961,95M	33,74B
Avalanche	\$ 69,46	\$18,66B	\$488,96M	268,61M

Kaynak: <https://coinmarketcap.com/tr/>

3.2.1. Bitcoin

Bitcoin, tamamen elektronik ortamlarda işlemlerin gerçekleştirildiği, herhangi bir hükümet veya finansal kurum ve kuruluşlara bağlı olmayan kripto para birimidir. Kişiler veya kurumlar Bitcoin ile dolaşımda olan gerçek para birimleriyle yapılan harcama, tasarruf ve para kabulü gibi işlemleri gerçekleştirebilirler. Bitcoin gerçek paraların aksine tamamen elektronik ortamlarda üretilip, yönetilen ve bu ortamlarda işlemlerin gerçekleştiği para birimidir. Bitcoin dijitaldir ve herhangi bir somut özelliğe sahip değildir (Çarkacıoğlu, 2016: 11).

Bitcoin, 2008 yılının Kasım ayında Satoshi Nakamoto takma isimli bir kişi ya da kişiler tarafından kapalı bir mail yoluyla tanıtılmıştır. Günümüze kadar kendini Satoshi Nakamoto olarak tanıtan birçok kişi çıkmıştır; fakat bu kişinin kim ya da böyle bir kişinin olup olmadığı halen tespit edilememiştir. Bu kişi sistemi tam 1 yıl sonra çalışanlarına

bırakıp yanına 1 milyon değerindeki Bitcoin'i alıp kayıplara karıştığı söylenmektedir (Eğilmez, 2013). Bu kişinin nereli olduğu bilinmemesine karşılık gönderdiği mailin Japonya'dan yollandığı bilinmektedir. (Erek vd. 2020: 1352)

2009 yılında bahsi geçen kişi tarafından bu para biriminin yazılımı istekli kullanıcıların hizmetine çıkarılmıştır. Bu yazılım ortaya çıktığında belli bir adette dijital para arz edilmiştir. Arz edilen 21 milyon Bitcoin'in 2022 yılında hemen hemen hepsi piyasada dolaşımdadır. Bitcoin, tamamen elektronik ortamda kullanılabilir. Herhangi bir finansal kurum ya da kuruluşlar tarafında yönetilmemektedir. Bitcoin, kripto para çeşitlerinden bir tanesi ve ilki olması dışında diğerlerine nazaran en önemlisidir (Çetiner, 2018: 2).

Bitcoin, 8 basamağa kadar bölünebilir ve 0,00000001 Bitcoin'lik işlem yapılabilmesi mümkündür. Bitcoin'in kısaltması BTC'dir. Bitcoin'in en küçük birimi Satoshi'dir. Yani 1 Satoshi 0,00000001 Bitcoin değerine sahiptir (Dilek. 2018: 14).

Bitcoin'in işleyişi bir ülkenin ulusal para biriminin işleyişi gibi düşünülebilir, istenildiği zaman, Euro, TL ya da başka bir para birimi karşılığında değiştirme işlemi yapılabilir (<https://www.weusecoins.com>, Erişim 01.06.2022). Bitcoin kabul eden firmalardan ürün ya da hizmet satın alım işlemleri gerçekleştirilebilir. Bitcoin ile küresel piyasalara rahatlıkla ulaşılabilir, her türlü yolsuzluğa karşı tam koruma sağlar. Bitcoin'in takas, saklama vb. her an her dakika düşük komisyon ile gerçekleştirilip, finansal anlamda özgürlük sağladığı için kullanımı her geçen gün artmaktadır (Çarkacıoğlu, 2016: 12). Bireyler ve firmalar gerçek para ile gerçekleştirilen işlemleri hemen hemen Bitcoin ile de gerçekleştirebilmektedirler (Eğilmez, 2013: 14).

Bitcoin'in alt yapısı teknik içeriklere sahip olsa da herkes tarafından kolaylıkla kullanılabilme özelliğine sahiptir. Bitcoin'in kullanıcısı, internetten kendisine özel sanal cüzdan hesabı açıp, Bitcoin'lerini bu sanal cüzdanda tutup her türlü işlemi gerçekleştirebilir ya da bu cüzdanda saklayabilir. Bitcoin şebekesi, merkezi değildir. Herhangi bir denetleme, yoklama merkezi yoktur. Yine Bitcoin şebekesi bir uçtan öteki uca birbirine bağlı yapı içerisindedir; fakat günümüzde kullanılan para aktarma mekanizmaları merkezi bir yapıya sahiptir. Bundan dolayı merkezde meydana gelebilecek herhangi bir yolsuzluk veya hacklenme sonucunda mekanizmanın tümü risk içine girmektedir (Çarkacıoğlu, 2016: 12).

Grafik 1. 2022 Yılında Bitcoin Fiyat Grafiği



Kaynak: <https://coinmarketcap.com/currencies/btc/>

Grafik 1’de son 1 yıldaki Bitcoin fiyat değişimi yer almaktadır. Bitcoin fiyatı 01 Ocak 2022 tarihinden kasım ayına kadar 46.300 dolar ve 16.400 dolar civarında istikrarlı olmayan ve sürekli azalış yönlü bir yapıda ilerlemiştir. Yeni yılın girmesi ile beraber Bitcoin fiyatı 23 Ocak’ta 35.000 dolara kadar gerilemiştir. Mart ayının sonlarına kadar sürekli iniş çıkış yaşayan Bitcoin fiyatı bu tarihler içerisinde en çok 47.100 dolara kadar yükselmiştir. Bu tarihten sonra Bitcoin fiyatında sürekli düşüşler yaşanmıştır. 5 Mayıs ve 15 Mayıs tarihleri arasında sert bir düşüş trendine giren Bitcoin 39.000 dolardan 28.000 dolara gerilemiştir. Benzer düşüşü 8 Haziran ve 19 Haziran arasında yaşayıp 10 günlük süre zarfında 31.000 dolardan 19.000 dolara kadar gerilemiştir. Haziran ayının sonundan kasım ayına kadar Bitcoin fiyatı diğer dönemlere nazaran istikrarlı bir yapı sergilemiştir. 29 Kasım itibarıyla Bitcoin fiyatı 16.500 dolar civarında seyretmektedir.

3.2.1.1. Bitcoin’in Tarihçesi

2008 yılında yaşanan ekonomik kriz sonucunda, birçok merkez bankası faiz oranlarını düşürmek için para arz ederek birçok bankayı batmaktan kurtarabilmiştir. Fakat ülkelerin ulusal paralarında değer düşüklüğüne neden olduğu ve bundan dolayı bireylerin ekonomik zorluklar yaşadığı bilinmektedir (Çarkacıoğlu, 2016: 15). Meydana gelen kriz ile birlikte bu kesimde bulunan bankalar, derecelendirme kuruluşları itibar kaybedip, batma tehlikesiyle karşı karşıya kalmışlardır (Dilek, 2018: 10). Bankalara güvenin bu

denli azalmasıyla birlikte insanlar tasarruflarını bankalardan çekerek kendilerini daha güvende hissettikleri bu alan dışında alternatifler aramaya başlamışlardır. 2010 yılında Güney Kıbrıs ve Avrupa’da meydana gelen bankacılık krizlerinden sonra bireyler Bitcoin kullanmaya yönelmiştir (Yusuf, 2014: 20). Bitcoin, tam da merkez bankalarına, hükümetlere güvenin azaldığı noktada ortaya çıkmıştır (Çarkacıoğlu,2016: 15). Bitcoin, finansal sistemin başarısızlığından dolayı güçlü ülkelerin para birimlerine karşı alternatif bir para birimi olarak ortaya çıkmıştır (Dilek 2018: 10).

3.2.1.2. Bitcoin Piyasası

2009 yılında ortaya çıkan Bitcoin halk arasında gittikçe yaygınlaşmaya başlamıştır. Yatırım ile ilgili herhangi bir bilgiye sahip olunmasa da ellerinde belirli bir miktarda doları olan insanların dikkatini çekmektedir. Bu insanlardan biri de Lazslo Hanyecz’dir. Bu kişi 100 dolar ile 25 bin Bitcoin satın almıştır. Satın almasının üzerinden belirli bir süre geçmesinin ardından kripto para ile ilgili olumsuz haberlerin çıkması sonucunda bu kişi elindeki 10.000 Bitcoin’i 2 adet pizza karşılığında pizzayı satın aldığı kişiye göndermiştir. Pizzaların bugünkü değeri 613 milyon dolardır. 2010 yılında gerçekleşen bu olay Bitcoin kullanarak yapılan ilk alışveriş olarak tarihe geçmiştir (Çarkacıoğlu, 2016: 17).

Bitcoin tamamen halka bağlı olan herhangi bir finansal kuruluşa ya da hükümete bağlı olmayan bir yapıdadır. Bitcoin’in işlem hacmi arttıkça, popüleritesi ve kullanımı hızlı bir şekilde genişledikçe, fiyatlarda durağanlık beklenmektedir. Bitcoin kullanıcıları, Bitcoin yatırımlarını fiyat düşüken satın alıp, belirli bir süre sanal cüzdanlarında saklayıp fiyat yükseldiğinde ellerindeki Bitcoin’i satmayı düşünebilirler. Bitcoin fiyatının çok farklı düzeylerde olacağı tahmin edilmektedir. Bitcoin’in değerlendirileceği hatta tek Bitcoin’in 1.000.000 Amerikan dolarına karşılık geleceği iddialar arasındadır (Çarkacıoğlu, 2016: 17-18).

2009’dan bu yana bazı değer düşüklükleri haricinde Bitcoin, bireylerde güvenli bir liman olarak algılanmış ve o günden bu güne popülerliği her geçen gün artarak devam etmiştir; fakat Bitcoin herhangi bir kriz veya ekonomik çöküntü döneminde, bireyler için tam güven ortamı sağlayamayabilir. Literatürde ulusal para biriminin enflasyon dönemlerinde nasıl değersizleştiğine dair birçok örnek yer almaktadır. Bitcoin’in ilk aşamada arzının 21 milyon ile sınırlandırılması hiperenflasyondan kaynaklı Bitcoin’de

değer düşüklüğüne neden olmayacaktır. Bitcoin'in alt yapısının tamamen teknolojiye dayanması herhangi bir teknolojik aksaklık ya da bozulmalar, ulusal para birimlerinin (dolar, euro, lira vb.) değerlerinde meydana gelen artış, siyasi konular, ülkelerin Bitcoin'e karşı olumsuz tutum ve davranışları elbette Bitcoin'i itibarsızlaştırabilir (Yusuf, 2014: 10).

3.2.1.3. Bitcoin Madenciliği

Bu madencilik, Bitcoin oluşturma yöntemidir. Finansal işlemlerin bir yerden başka bir yere taşınmasını sağlayan, gerçekleştirilen işlemleri doğrulayan ve yeni Bitcoin ortaya çıkarılmasına katkı sağlayan bir yapıdır (Çarkacıoğlu, 2016: 46).

Blok zinciri bilindiği gibi kripto paraların bir yerden başka bir yere taşınma işlemlerinin gerçekleştirildiği teknolojidir. Kayda değer her işlem blok zinciri tarafından algılanmakta ve kayıt altına alınmaktadır. Yapılan her işlemin kaydedildiği yeni bir blok ortaya çıkarıldığında, madenciler yeni çıkarılan bloktaki verileri belirli yöntemlerden geçirirler. Blok zincirinin içerisinde yer alan veriler ışığında eşsiz ve tek yanlı, diğer veriden çok daha küçük olacak şekilde özeti çıkarılması işlemine 'Hash' denir. Yani, özeti çıkarılan veriden herhangi bir bilgi eksiği olmadan küçültülüp, yeni çıkarılan blok zincirinin bitimine eklenmesi işlemidir. Hash ile ilgili önemli bir ayrıntı ise, milyonlarca verinin özetini çıkarmak her ne kadar kolay olsa da, Hash'ın içerisinde önemli verilere bakmak neredeyse olanaksızdır. Bitcoin madencileri Hash ortaya çıkarmak için sadece bloklardaki verilerden yararlanmazlar. Aynı zamanda blokların bitimine eklenen Hash'ları kullanarak da Hash yaratabilirler; çünkü her Hash kendinden önceki bloğun özetidir. Bunun ile birlikte her blok bir önceki blokta olan bilgileri içerir. Yani her blok birbiri ile bağlantı içerisinde (Yumuşaker, 2019: 1015). Bitcoin madenciliği ile uğraşmak isteyen bir kişi bahsi geçen bu blokları meydana getirip yöntemlerin gerçek olmasını sağlamaktadır. Bu madenciliğin gerçekleşebilmesi için Nakamoto'nun da makalesinde belirttiği gibi belirli kurallar çerçevesinde gerçekleştirmesi gerekmektedir. Madenciliğin, işlem gücü yüksek bilgisayarlar tarafından yapıldığı bilinmektedir. Bitcoin madenciliğinin amacı ise bahsi geçen bilgisayarların sürekli işlem yapması halinde blok zinciri aracılığıyla meydana getirilen blokları keşfetmektir. Sistemde üretimi dengelemek için 210.000 blok bitirilince kullanıcılara elde edecekleri ücret eksiltip blok keşfetme güçlülüğünü arttırmaktadır. Bununla birlikte üretim belirli nicelikten azalan hızla

çoğalmaktadır. Bitcoin'in icat edildiği ilk yıllarda blok bulmak için çok az bilgisayar ve daha az maliyet ile gerçekleştirilebiliyordu. Bugün geline nokta fazla talepten ve üretim yapmak için kullanılan makine adedinin artmasından dolayı blokları bulmakta bir bu kadar zor hale gelmektedir. Sistemde ne kadar fazla talep olursa matematik problemlerini zorlaştırıyor ve bulması güçleşiyor. Bunun ile birlikte sadece 1 Bitcoin üretebilmek için ciddi derecede enerji kullanılmaktadır. Örneğin 1 Bitcoin üretimi için kullanılan elektrik sadece bir hanenin 30 günlük elektrik harcamasına eş değerdir. Yani özetle güçlü bir performans yakalayabilmek için birçok bilgisayarın bir arada toplanıp ortak bir ağ meydana getirebilmesi gerekir. Birçok bilgisayarın işbirliği söz konusu olduğu için elde edilen ücretlerde bölüşülmektedir (Yumuşaker, 2019: 1015-1016).

3.2.1.4. Bitcoin'in Meşru Niteliği ve Bakış Açısı

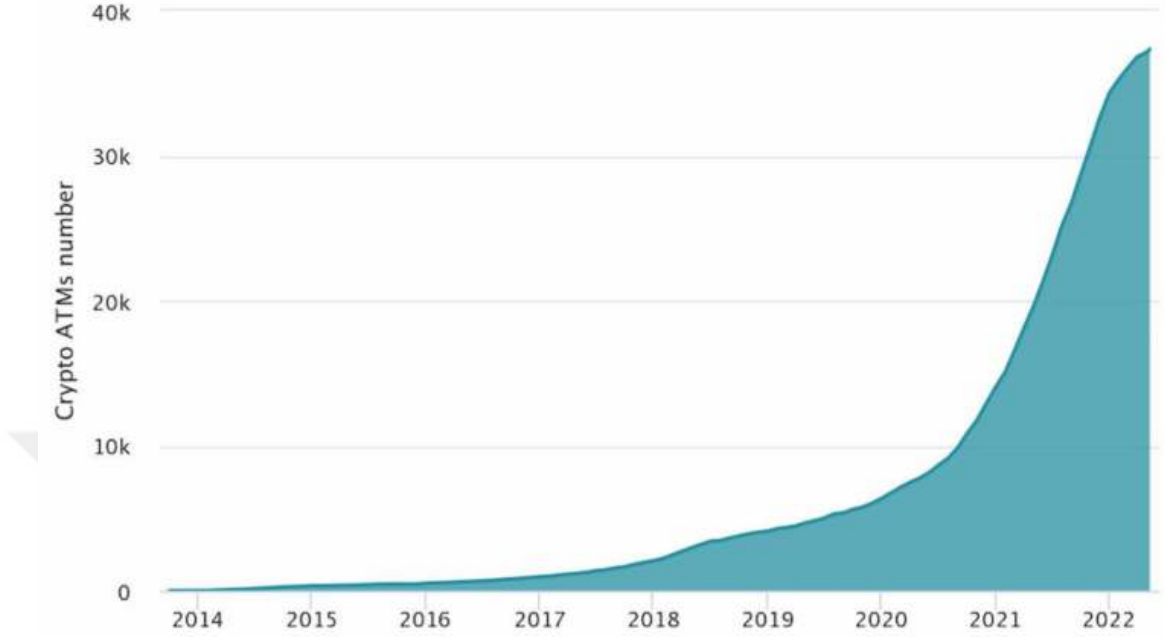
Bitcoin'in herhangi bir kurum ve kuruluş tarafından kontrol edilmemesi, daha yeni ortaya çıkması ve dijital bir yapıda olması, söz konusu para biriminin gelecekteki pozisyonunu yine bu para birimini kullanan kişilerin belirlemesi gibi konular, ülkeleri, kurum ve kuruluşları kaygılandırmaya yetmektedir. Sonuç olarak, bazı ülkelerin Merkez Bankaları (MB) ya da Bankacılık Denetleme Ve Düzenleme Kurumu (BDDK) bireylerin veya firmaların bu para biriminden yararlanmalarını engelleme girişiminde bulunmalarına karşın bu parayı kullanmaları sonucunda karşılaşılabilecekleri riskler karşısında uyarma girişimlerinde bulunmuşlardır (Çarkacıoğlu, 2016: 56).

Söz konusu Bitcoin hakkında birçok kişi ya da kuruluşun bu konu ile ilgili birbirine benzer olmayan görüşleri bulunmaktadır. Bazı kişiler Bitcoin'in dengeli bir yapıya sahip olmadığını ve tasarrufları olumsuz etkileyeceğini, kurgusal bir yapıda olduğunu, değerindeki artışın sürekliliğinin olmayacağını ve sonuç itibari ile bu para birimine olabildiğince yaklaşmamaları gerektiğini düşünmektedirler. Bitcoin'e yatırım yapmanın riskli olduğuna ve yatırım yapılması halinde bütün paralarını kaybetme ihtimallerini göz önünde bulundurmaları hatta bu yaklaşımları daha ileri boyuta taşıyarak bu para biriminin kullanımının engellenmesini dile getirmişlerdir. Bu düşüncelerin aksine kripto para piyasası gün geçtikçe popüleritesini arttırmakta, hem de bazı finansal şirketler bu parayı kullanmakta ve bazı ülkelere kendi Bitcoin'lerini yaratmak için belirli çalışmalarda bulunmaktadırlar (Alptekin, 2017: 10).

Genel itibarıyla hükümetlerin Bitcoin'e bakış açıları olumsuz değildir; fakat çokta güvenmemektedirler. Bunun için hükümetler Bitcoin'e karşı daha ölçülü yaklaşmaktadırlar. İlerleyen zamanlarda Bitcoin kullanımının artması sonucunda ülkelerde bu konu ile ilgi çalışmalara başlayacaktır (Çarkacıoğlu,2016: 56). Bitcoin ilk ortaya çıktığı günden bu güne kullanımı hız kesmeden artmakta ve popülerleşmektedir. Günümüz dünyasında farklı iş kollarında Bitcoin rahatlıkla kullanılabilir hale gelmiştir. Kimi işletmeler çalışanlarına Bitcoin ile ödeme yapmaktadır. Dijitalleşmenin yaygınlaşması ile Bitcoin kullanımı arasında doğru orantı olabileceğinden bahsedilmektedir (Dizkırııcı ve Gökgöz, 2018: 98). Bunun sonucunda Bitcoin'e karşı farklı bakış açıları oluşmaktadır. Kimileri Bitcoin'i yanılsama olarak düşünmekte ve bu para birimini kullanmayı hiç olumlu bulmamaktadır. Ayrıca söz konusu para biriminin geleceğinin pek de parlak olmadığını iddia etmektedirler. Bunların tam tersi şekilde düşünüp bu para birimine yatırım yapanlar ve hatta bundan kazançlı çıkan insanlarda yok değildir (Mancar, 2017: 71).

Günümüzde birçok alanda Bitcoin kullanımı artmaktadır. Bazı ülkelerde (Japonya, Fransa, ABD vb.) bu para biriminin kullanım alanlarının arttığı gözlenmiştir. Hatta bazı ülkelerde Bitcoin'in ATM'sine rastlamak mümkün hale gelmiştir. Söz konusu para birimine ilişkin ilk ATM 1 Kasım 2013 tarihinde Kanada'da kurulmuştur (Aslantaş Ateş, 2016: 357). 2022 yılında ilan edilen verilere göre, 74 ülkede 38.601 adet Bitcoin ATM'sine ulaşıldığı tespit edilmiştir. 2020'den 2022 yılına kadar ATM sayısı %506 civarında artış kaydetmiştir. Bu ATM'lerin çoğunluğu Amerika'da hizmet vermektedir. Amerika'da 28.185, Kanada'da 900, Türkiye'de 9, İngiltere'de 278, Avusturalya'da 150 ATM bulunmaktadır. Bu ATM'ler yalnızca Bitcoin değil diğer kripto para çeşitleri hizmetini de sağlamaktadır (<https://tr.cointelegraph.com/>Erişim tarihi:01.06.2022).

Grafik 2. Yıllara Göre Bitcoin ATM Sayısı



Kaynak: (<https://tr.cointelegraph.com/> Erişim tarihi:03.04.2022).

Bitcoin'e bir de Türkiye penceresinden bakarsak, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) ve Sermaye Piyasası Kurumu'nca söz konusu para birimi, soyut bir yapıya sahip olmasından dolayı 'elektronik para' olarak nitelendirilmektedir. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Bitcoin kullanımının ülkemizin ekonomisine yararlı olacağından dolayı bu para birimini izlemeye almıştır. Sonuç itibari ile ülkemizde bu konu ile ilgili çalışmaların başladığı belirtilmektedir; fakat ülkemizde bu para biriminin uygulanmasına yönelik hiçbir yasal ayarlanmanın olmadığı söylenebilir. O dönemde ülkemizin Maliye Bakanı bu para biriminin fiyatında beklenmedik iniş-çıkışların yaşanabileceğinden dolayı Bitcoin'den olabildiğince uzak durulması gerektiğini vurgulamıştır (Alptekin, 2017: 14).

Estonya blok zincir teknolojisini bazı hizmet sektörlerine (sağlık, bankacılık vb.) dâhil etmeyi planlamaktadır. Bitcoin'i en çok kullanan ülke olan Amerika Birleşik Devletleri'nin (ABD) bu konu ile ilgili atacağı adımlar ve sergileyeceği tavırlar birçok ülkenin ilgisini çekmektedir. Danimarka dolaşımda olan klasik para kullanımını engelleyip tamamen dijitalleşmeye dönüşeceğini belirtmiştir. Danimarka Merkez Bankası işbirliğinde söz konusu para birimini ve dijital parayı kullanmayı

amaçlamaktadır. Hollanda’da Bitcoin’e olumlu bakmakta ve alım-satım yapılabilen yüzlerce işletme bulunmaktadır. Bazı ülkelerde bu para birimi vergilendirilmiştir. Hatta bu para birimi ile gerçekleştirilen alım-satım işlemlerinde KDV’de ücrete eklenmektedir. Bitcoin’i bu kadar benimseyen ülkelerin yanında birde bu para biriminin kullanılmasını yasaklayan, kullanıcıları riske sürüklediğini düşündükleri için engelleyen ülkeler vardır. Bunlar; Bangladeş, İzlanda, Bolivya, Tayland gibi ülkelerdir (Çarkacıoğlu,2016: 56-59).

3.2.2. Ethereum

Ethereum kripto para çeşitlerinden bir tanesi olarak bilinse de kendine has birden fazla özelliği olmasının yanında o da bir dijital varlıktır. İsviçre bu para biriminin merkezi konumundadır (Hileman ve Rauchs 2017, Ethereum 2018). Bu para birimini ortaya çıkaranlar başta Vitolik Buterin olmak üzere toplam 4 kişidir. Bu para biriminin Bitcoin göre birçok ayrı özelliğinin olmasına rağmen, Ethereum Bitcoin’den yola çıkarak yaratılmıştır. Bir kripto para çeşidi olan ve bu para biriminin ilk çeşidi olan Bitcoin, hemen hemen her yerde kullanılmaya elverişli bir yapıya sahip değildir. Bu eksikliği gidermek için fazladan maliyetlere katlanması gerekecektir. Buna benzer güçlüklerin, sorunların engellenmesi için bazı çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan bir tanesi de bahsi geçen Ethereum’dur (Usta ve Doğantekin, 2017: 83).

Bu para birimine, Bitcoin’e göre daha ileri seviyelerde bir düzenden yararlanılarak ulaşılmaktadır. Hatta teyit işlemlerini gerçekleştirebilmek için Bitcoin’den çok daha farklı bir yol izleyerek, işlemler gerçekleştirebilmektedir. Bu para biriminin problemleri çözebilmesi ya da istediği amaca ulaşabilmesi için belirlediği yolun ismi Ethash’dır. Blokları çözüp hedefe ulaşabilmesi diğer kripto para çeşidi olan Bitcoin’e göre daha az zamanda bitirilebilecek düzeyde yapılmıştır (Ethereum, 2017: 20).

Söz konusu pozisyonun herhangi bir sözleşmesi mevcut değildir. Kendilerine ait bir dil geliştirmişlerdir. Söz konusu pozisyonda işlemlerin doğru bir şekilde gerçekleştirilebilmesine mani veya güçlük meydana getirebilecek düzenbazlık gibi davranışlar yapılmadan kurulduğu şekilde faaliyetine devam etmektedir. Bir altcoin olan Ethereum Bitcoin’den sonra en fazla yatırım alan para birimidir. (Hileman ve Rauchs 2017: 31, Ethereum 2018: 20).

Grafik 3. 2022 Yılında Ethereum Fiyat Grafiği



Kaynak: <https://coinmarketcap.com/currencies/ethereum/>

Grafik 3'te Ethereum'un son bir yıldaki fiyat değişimleri yer almaktadır. Ethereum ocak ayından aralık ayına kadar istikrarlı olmayan bir yapıda hareket etmiştir. Ethereum yeni yıla 3.794 dolar civarında girip ocak ayı sonlarına doğru sert bir düşüş yaşayarak 2.000 dolara kadar gerilemiştir. Şubat ayı itibarıyla tekrar yükseliş trendine giren Ethereum Mayıs ayına kadar iniş çıkışlar yaşayarak en çok 3.500 dolar civarlarına kadar yükselmiştir. Ethereum fiyatında Mayıs ayından sonra sürekli inişler yaşanmış ve Haziran ortalarında 993 dolara kadar gerilemiştir. Kasım ayı itibarıyla Ethereum fiyatı 1.100 dolar civarında hareket etmektedir.

3.3. Kripto Paraların Olumlu ve Olumsuz Yanları

Kripto paraların olumlu yönleri maddeler halinde sıralanabilir (Çetinkaya, 2018: 18-20):

- Kripto paralar, farklı birçok özelliği dikkate alındığı zaman bireylerin, firmaların, kurum ve kuruluşların ve hatta devletlerin yani kısacası tüm dünya için alternatif bir para birimidir.
- Devlet kontrolünde olmayan, kurum ve kuruluşlar tarafından denetlenmeyen, merkez bankası tarafından basılmayan kripto paralar tamamen bağımsız bir para birimidir. Bunun sonucunda ülkelerde yaşanan politik sorunlardan etkilenmemektedir. Manipülasyonlara karşı dirençlidir. Ürün ve hizmetlerde meydana gelen fiyat artışı ve

bunun ile beraber ulusal paranın değerini kaybetmesi gibi sorunlardan neredeyse hiç etkilenmemektedir.

- Günümüzde para transfer işlemleri mutlaka bir aracı kurumun yardımı ile gerçekleştirilmektedir; fakat kripto paralar için böyle bir durum söz konusu değildir. Para direkt kişinin hesabına gönderilebilir. Bu sayede işlem maliyetini minimize edilmiş olur.
- Biraz öncede bahsedildiği gibi para göndermek için bir bankaya veya herhangi bir kuruma ihtiyaç duyulmadığı için işlem maliyeti azalır ve karlılık oranında artışlar gözlenir. Hızlı bir şekilde ve doğrudan para aktarım mekanizması ile maliyetin en aza indirilmesinin yanında zamanı da doğru kullanarak zamandan da tasarruf edilmiş olur.
- Kullanıcıların hesapları tümüyle şifrelidir yani gizlidir. Bu paralar ile gerçekleştirilecek tüm işlemlerde herhangi bir kurum veya kuruluşun belirttiği sözlü veya yazılı kurallara uyulması gerekmemektedir. Bu bağlamda kripto para birimi ile gerçekleştirilen işlemlerde tamamen zgr hareket edilmektedir.
- Bu para birimi ile gerçekleştirilen işlemler şifreleme yöntemi ile gerçekleştiği için dolandırıcılık, hırsızlık gibi olaylara karşı güvenli bir liman olarak değerlendirilmektedir.
- Kripto para birimi olan Bitcoin'in arzı sınırlıdır (21 milyon adet) bu nedenle ortaya çıkabilecek risklere karşı dirençlidir. Buna enflasyon rneği verilmesi doğru olacaktır.

Kripto paraların, yukarıda bahsedilen olumlu yönlerinin çokluğundan dolayı talebin artması ve bunun neticesinde kripto paraların değerinde çok hızlı yükselişlerin meydana gelmesi kaçınılmazdır. Bunun sonucunda bu para birimi ek sanal para arzı olarak kullanılmakta ve bu para birimine ilgi her geçen gün artış göstermektedir (Sönmez, 2014: 11-12).

Kripto paraların olumsuz yönleri maddeler halinde sıralanabilir (Boukhalfa, 2019: 18):

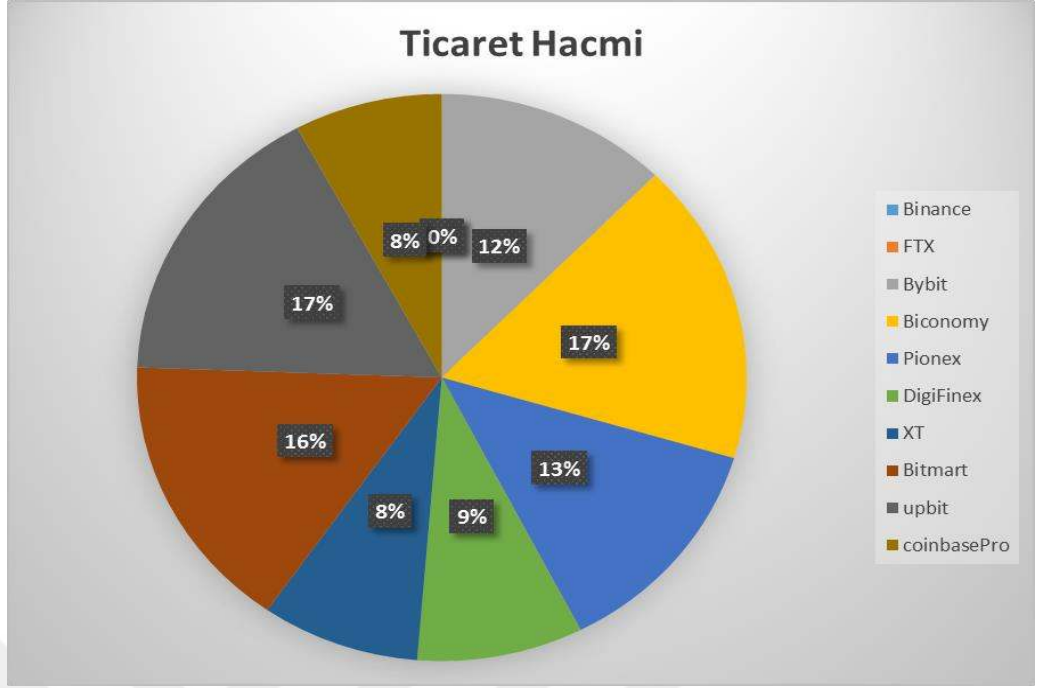
- Kripto paralar sadece dijital ortamlarda varlığını sürdürebilmektedir. Yani herhangi bir fiziksel özelliğe sahip değildir. Tümü ile bir yazılımdan ibarettir. Herhangi bir kurum veya kuruluş tarafından kontrol edilememesi bazı olumsuzlukları beraberinde getirecektir. Bu para birimini kullanmakta olan veya kullanma fikri olan kullanıcılar da bu olumsuzluklardan dolayı kuşkuya düşüp bu para birimine olan talebi azaltacaklardır.
- Bu para birimi bir hazır değer midir, duran varlık mıdır, stok mudur gibi unsurları muhasebe açısından değerlendirmek güç olmaktadır. Muhasebe standartları gereği kripto

para çeşidi olan Bitcoin ve diğer altcoinler ile ilgili herhangi bir düzenleme yapılmamasından dolayı bu para biriminin kaydedilmesi ve izlenmesi için muhasebe kaydını tutmak oldukça güçleşecektir.

- Gerçekleştirilen işlemlerin ve bu işlemlerin dağıtık defterlerde kayıt altına alınması kullanıcılar tarafından kripto para çeşidi olan Bitcoin'in ve diğer altcoinlerin kullanılmasını bir hayli zorlaştırmıştır.
- Bitcoin'in gün içerisinde fiyatında meydana gelen oynaklıklar söz konusu para biriminin o günkü gerçek fiyatı ile ilgili tam anlamıyla kesin bir bilgi sunmamaktadır. Bu para birimini kullanan ve bu para birimini kullanarak yatırım yapan ve bunun sonucunda tasarruf elde etmeyi bekleyen kişiler için büyük bir risk teşkil etmektedir.
- Bitcoin tamamen dijital ortamlarda varlığını sürdürebildiği için bu ortamda meydana gelebilecek herhangi bir aksaklık ve olumsuzluklara karşı tamamen dirençsizdir.
- Kripto paraların sadece dijital ortamlarda varlığını sürdürmesinin getirdiği olumsuzluklardan bir tanesi de dijital korsanlardır. Bu para birimini satın alan kullanıcılar paralarını sanal cüzdanda saklarlar ve bu cüzdanda yaşanabilecek sanal soygunlara çok açıktır. Bu sistemde gerçekleştirilen işlemler bir kere kayıt altına alındığında artık onun tekrar geri dönüşü olmaz. Bundan dolayı kötü amaç güden kimselerin gerçekleştirilebileceği olumsuzluklara müsait bir yapısı vardır.
- Bu para birimini kullanmak isteyen ve sisteme kayıtlı kullanıcıların kimlik bilgileri tamamen anonim değildir. Bu sistem blok zinciri uygulaması sayesinde çok güvenli bir yapı olarak görünse de aslında bu kadarda güvenli bir özelliğe sahip değildir.
- Bu sisteme kayıt için kimlik bilgileri kullanmadan anonim bir şekilde kayıt işlemleri gerçekleştirilebilir; fakat anonim olarak bu sisteme kayıt olmak vergide kaçakçılığa, yolsuzluğa, belirli şans oyunlarına özellikle kumar, yasaklı maddelere, silah alım-satım işlerin yapılması gibi meşru olmayan siteler tarafından işlemler gerçekleştirilmesini kolay hale getirir (Sönmez, 2014: 11-12).

3.4. Kripto Para Piyasası ve Piyasa Korelasyonu

Kripto paraların işlem gördüğü pek çok piyasa vardır. Ticaret hacimlerine göre söz konusu piyasalar Şekil 4'te gösterilmektedir.

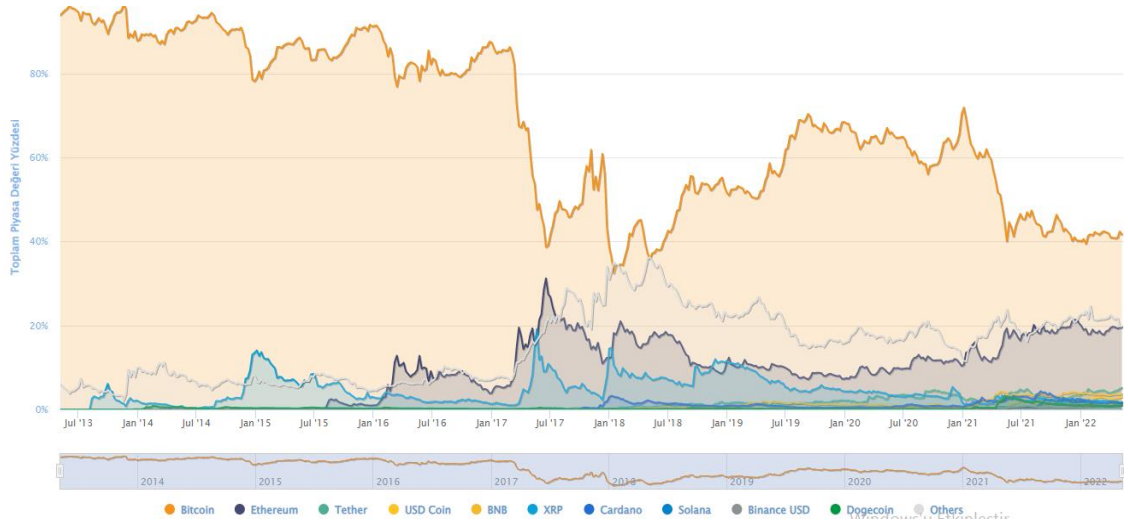


(Kaynak: Coinhills.Com)

Şekil 4. 2022 Yılında Ticaret Hacmine Göre Kripto Para Piyasaları

Grafikten de anlaşılacağı üzere, Binance, FTX, Bybit, Biconomy piyasalarında yapılan işlemler diğer piyasalarda yapılan işlemlerin yarısından fazlasını oluşturmaktadır.

Grafik 4. 2022 Yılında Toplam Piyasa Değeri Yüzdesi (Hâkimiyet)



Kaynak: <https://coinmarketcap.com/currencies/ethereum/>

Grafik 4'te 2014 yılından 2022 yılına kadar önde gelen kripto paraların piyasa hakimiyetleri aktarılmıştır. Bitcoin'in 2017'den bu yana piyasa hâkimiyetini önemli ölçüde kaybettiği gözlemlenmiştir.

Her bir kripto para farklı bir amaca hizmet etmek için üretilmiş olsa da aralarında yüksek bir korelasyon vardır. Kripto paraların zirvesinde yer alan Bitcoin ve Ethereum arasındaki korelasyon Mart 2022 tarihinde 0.95 olarak kaydedilmiştir. Geçtiğimiz 2021 Haziran ayı itibarıyla Bitcoin ile en yüksek korelasyona sahip kriptolar sırasıyla Polkadot (DOT), Litecoin (LTC), Internet Computer (ICP) takip ediyor. Tablo 2’de 12 Haziran 2021 tarihinde Bitcoin ile yüksek korelasyona sahip altcoinler sıralanmıştır.

Tablo 2. BTC ile Yüksek Korelasyona Sahip Altcoinler

Kripto Para	BTC ile Korelasyonu	Kripto Para	BTC ile Korelasyonu
DOT	95.38	DASH	89.09
LTC	94.14	LUNA	87.04
ICP	93.46	ETH	86.49
ATOM	93.04	ADA	85.01
SNX	92.75	KSM	84.20
LINK	90.81	DATA	84.19
UNI	90.75	BCH	80.73

Kaynak: <https://coinmarketcap.com/currencies/ethereum/>

3.5. Geleneksel Para ile Kripto Paranın Karşılaştırılması ve Kripto Paranın Geleceği

Her türlü parasal işlemler merkez bankası tarafından gerçekleştirilmekte ve yine bu işlemlerin kontrolü ve denetimi bu banka tarafından sürdürülmektedir. Merkez bankasının amacı o ülkenin ulusal parasını kontrol etmek ve düzenlemektir. Fakat 2008 yılında Satoshi Nakamoto’nun Bitcoin konulu makalesini yayınlaması ile beraber kripto para devreye girmiştir. Bu para biriminin herhangi bir hükümete bağlı olmayışı dolaşımda olan klasik para anlayışından çok farklı kılmaktadır; çünkü klasik para anlayışı bir devlete bağlıdır ve o parayı devlet denetler. Yine aynı şekilde bu para birimini merkez bankası basar. Bu yapılar itibarıyla klasik para ve kripto para birimi birbirinden farklı özellikler sergilemektedir (Kesebir, Günceler 2019: 616).

Bunun ile beraber, bazı araştırmacılar klasik parayı ve kripto parayı karşılaştırmışlardır. Satoshi Nakamoto’nun kripto para birimini ortaya koyması, çok büyük bir farklılığı ortaya çıkardığına ve risk sermayesinin ilerleyen zamanlarda yeni bir yapıyı ortaya koyabileceğinden söz edilmiştir. Yani portföy riski çeşitlendirmeleri üzerinde durulmuştur (Chuen, Guo ve Wang’ın, 2018: 52). Bezer şekilde kripto paranın

portföy çeşitlendirmesine konu olabileceği ve riskleri azaltıp getiriye arttırabileceği üzerinde araştırmalar yapılmıştır (Briere, Oosterlink ve Szafarz'ın, 2015: 68).

Güvenilirlik anlamında sanal paralar kişileri şüpheyne düşürse de, gerek blok zincir kavramı gerek tek bir merkez tarafından yönetilmemeleri bu para birimine karşı güveni arttırmaktadır. Kripto para da meydana gelen gelişmelere ve ilerlemelere İspanyol bankacılık sektörü de kayıtsız kalmayarak blok zinciri sisteminden yararlanarak kredi vermiştir. Bu sayede İspanyol bankacılık sektörü dünyada bu sistemi kullanarak kredi veren ilk banka olma özelliğine sahiptir (Kesebir, Günceler 2019: 616-617).

Kripto paralar ile birlikte sadece bankacılık sektörü gelişmemiş aynı zamanda yeni sektörlerinde oluşmasına zemin hazırlamıştır. Yapılan araştırmalarda madencilik ve finansal hizmet sağlayan sektörlerin doğduğu sonucuna ulaşılmıştır (Gültekin ve Bulut 2016: 21)

Kripto paralarda zamana bağlı ilerleyişi ve gelişimi bu para birimini kullanmak isteyenlerde büyük bir güven yaratmıştır. Bu güven sonucunda kripto paraların yayılmasını ve popülerliğini arttırmıştır. Kripto paranın bu denli gelişmesi ve ilgi uyandırması neticesinde ilerleyen zamanlarda da bu para birimine yönelik araştırmaların artacağı ve yeni teknolojilerin kullanılacağı öngörülmektedir. Bu ilerleyiş ülkelerinde dikkatinden kaçmayacak ve bu bağlamda ülkelerde bu para birimini kendi paralarına göre uyarlayacakları düşünülmektedir. Yani zaman geçtikçe kripto para biriminde ve hatta Bitcoin'de ortaya çıkan hızlı yükselişler ne kadar istikrarlı bir yapı sergilemese de, insanların bu para birimini günlük yaşamlarına dâhil etmeleri sonucunda bundan birkaç yıl sonra klasik paranın yerine kullanılacağı beklentiler arasındadır (Kesebir, Günceler 2019: 617).

Blok zincirinin gelişmesi ile beraber sadece finans sektöründe değil aynı zamanda sağlık sektöründe, tedarik altyapısında kullanımların olacağı ve gerçekleşen işlemlerin çok daha basit olacağının altı çizilmiştir. Bu değişim ve gelişim sadece kripto paralarda değil aynı zamanda blok zinciri teknolojisinde de gelişmelerin yaşanacağı öngörülmektedir (Çetiner 2018: 60).

Sanal paranın meydana gelmesiyle birlikte klasik para haricinde yeni bir ödeme aracı daha ortaya çıkmıştır. Üzerinde durulan önemli konulardan bir diğeri sanal paranın geniş kitleler tarafından tercih edilmemesi ve güven problemidir. Yapılan araştırmalar

sonucunda blok zincirinin güvenli bir alt yapıya sahip olduğu ve güvenlik açığı yaratacak tehlikelerin azaltıldığı belirtilmiştir (Güngördü ve Zengin, 2013: 32).

Bu para birimi her geçen gün gelişmeye devam etmektedir. Bu sayede popülerliğini arttırmakta ve hemen hemen her kesimde kullanılmaktadır. Bu bağlamda bazı sektörler özellikle bankacılık sektörü bu kripto para ve diğer altcoinler ile ilgili araştırmalar, düzenlemeler yaparak kendilerine uyarlamaları gerekmektedir. Bu bağlamda kendilerini geliştirmek isteyen bankalar müşterilerinin işlemlerini sanal para olan kripto para ile gerçekleştirmeleri sağlanabilir. Asıl amaç burada müşterilerine güven unsurunu aşlamak ve müşterilerin teknolojik ortamda işlemlerini yapabilmelerine zemin hazırlamaktır. Yani bir kripto para çeşidi olan Bitcoin'in tüm insanlık tarafından bilinmesi, kripto para ile gerçekleştirilen işlemlerde yine bir kripto para çeşidi olan Bitcoin'in daha fazla kullanılması tahmin edilmektedir (Kesebir, Günceler 2019: 617-618).

4. BÖLÜM

BITCOIN VE ETHEREUM İLE EMTİA GETİRİLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ANALİZİ

Bu bölümde; çalışmanın amacı, literatür taraması, veri ve metodoloji ile analiz bulguları yer almaktadır.

4.1. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı kripto para birimi olan Bitcoin ve Ethereum getirileri ile emtia getirileri arasındaki ilişkiyi test etmektir. Platin, altın, bakır emtia piyasasını, doğalgaz ve brent petrol enerji piyasasını temsil etmektedir. Bitcoin ve Ethereum getirilerinin emtia getirileri üzerinde öncül rol oynayıp oynamadığı ayrıca seçili emtia varlıklarının Bitcoin ve Ethereum'a etkilerinin olup olmadığının belirlenmesidir. Çalışmaya konu olan veri setlerinin frekansı haftalık olup 15.04.2018-10.04.2022 yıllarını kapsamaktadır. Toplam 210 haftalık kapanış fiyatları ele alınmış ve logaritmik fark serileri ile analizler gerçekleştirilmiştir. Zaman serisi yöntemlerinden olan VAR Analizi ve Granger nedensellik testleri uygulanmış ve çıkan test sonuçları sırasıyla değerlendirilmiştir.

4.2. Literatür Taraması

Konu ile ilgili literatürde yer alan bazı çalışmalar ve sonuçları aşağıda açıklanmıştır.

Gonzalez vd. (2020), Bitcoin ve 10 farklı kripto para arasında uzun dönemli ilişkiyi test etmek için 2015 ve 2020 yıllarını ele alarak NARDL analizi yapmışlardır. Sonuç olarak seçili kripto paralar arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. 10 farklı kripto paranın Bitcoin fiyatlarında meydana gelen hareketlere benzer tepkiler verdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Demir vd. (2020), Bitcoin, Ethereum, Litecoin, Ripple, için 07.2015-03.2019 tarihleri arasında asimetrik ilişkinin test edilmesi için NARDL analizi kullanmışlardır. Bitcoin'in, Ethereum, Litecoin ve Ripple üzerinde asimetrik etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Demiroğlu (2020), Bitcoin ve Ethereum arasında ilişkiyi test etmek için 20 Mart 2016 ve 23 Şubat 2020 yılları arasında haftalık verileri baz alarak Engle Granger ve Toda-Yamamoto nedensellik testleri uygulamıştır. Seçili tarihlerde iki değişken arasında eşbütünleşme ilişkisinin olmadığı ve ayrıca ikisi arasında nedensellik ilişkisinin bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Palazzi vd. (2020), yapmış oldukları çalışmalarında GARCH modeli ve doğrusal olmayan nedensellik testlerini kullanarak Bitcoin ile Euro, Yen, İsviçre Frankı, Yuan, Ruble, Pound arasındaki fiyat ilişkisini analiz etmişlerdir. Analiz sonuçları doğrultusunda Euro’da meydana gelen oynaklıklardan Bitcoin’in etkilendiği ve yalnızca Yuan’dan Bitcoin’e yönelik ilişki 2014 senesindeki yapısal kırılmadan sonra gerçekleştiği sonucuna ulaşılmıştır. Analize dâhil edilen döviz kurları ile Bitcoin arasında doğrusal olmayan ilişkinin varlığından söz edilebilir. Ayrıca döviz kurlarının geçmiş yıllara ait verileri incelenerek Bitcoin fiyatı hakkında tahminde bulunabilmenin mümkün olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kim vd. (2020), Temmuz 2017 Kasım 2019 döneminde kapanış fiyatlarını baz alarak 8 farklı kripto para arasındaki nedensellik ilişkilerini test etmişlerdir. Test sonuçlarına göre, Ripple ve diğer seçili kripto paralar arasında güçlü çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu ve Bitcoin, Ethereum arasında da diğerlerine nazaran güçlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Aksoy vd. (2020), çalışmalarında Ocak 2018 ve Aralık 2019 dönemlerinde kapanış fiyatları ile Bitcoin, Ethereum, Bitcoin Cash, Litecoin arasında nedensellik ilişkisini test etmişlerdir. Toda-Yamamoto nedensellik analizinin kullanıldığı bu çalışmada Litecoin fiyatının Bitcoin, Ethereum, Ripple ve Bitcoin Cash fiyatlarından etkilendiği ve aynı zamanda Ethereum fiyatının diğer seçili kriptoların fiyatlarını etkilediği sonucuna varılmıştır.

Dastgir vd. (2019), Google Trends Bitcoin verileri ve Bitcoin getirileri arasında Ocak 2013 ve Aralık 2017 dönemlerini ele alarak nedensellik ilişkisini test etmişlerdir. Bu iki değişken arasında karşılıklı nedensellik ilişkisinin bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Salihoğlu ve Han (2019), Ağustos 2015 Temmuz 2016 tarihleri arasında günlük veriler kullanarak Bitcoin, Litecoin, Ethereum, Ripple, arasında nedensellik ilişkisini test etmişlerdir. Sonuç olarak Bitcoin ve Ethereum arasında nedensellik ilişkisi belirlenmiştir.

Bitcoin ve alt coinlerden meydana gelen fiyat hareketliliklerinden dolayı birbirlerini etkiledikleri sonucuna varılmıştır.

Akçalı ve Şişmanoğlu (2019), seçili kripto paralar arasında 07.08.2015-21.11.2018 tarihlerini kapsayan günlük dolar cinsinden kapanış fiyatları seçilerek Toda-Yamamoto nedensellik analizi yapıp sonuçları incelemişlerdir. Bazı değişkenler arasında tek ve çift yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Konuşkan vd. (2019), 01.01.2018-31.12.2018 tarihlerinde günlük kapanış fiyatlarını kullanarak Bitcoin, Ethereum, Ripple, arasında ilk olarak uzun dönemli ilişkiyi test etmek için Johansen eşbütünleşme testi uygulamışlardır. Aralarında uzun dönemli ilişkinin varlığı tespit edildikten sonra VECM'e geçilmiştir. Bu değişkenler arasında kısa dönemli ilişkinin varlığı ise Wald test uygulanarak analiz edilmiştir.

Songur (2019), Bitcoin, Ethereum, Ripple, Litecoin, Bitcoin Cash için GARCH modelleri ile oynaklık tahmini yapılmasını amaçlamıştır. Her bir değişken için kullanılan veri seti farklı aralıklardadır. Yapılan analiz bulgularına göre Bitcoin, Ethereum, Bitcoin Cash uzun hafıza özelliğine sahipken Ripple ve Litecoin'in uzun hafıza özelliğine sahip olmadığı sonucuna varmıştır.

Sifat vd. (2019) Bitcoin ve Ethereum arasında öncül kripto parayı belirlemek için yaptıkları çalışmada VECM, Granger nedensellik, ARMA, ARDL testleri yaparak iki değişken arasında nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Göttfert (2019), seçili kripto paralar arasında eşbütünleşme ilişkisinin test edildiği çalışmada sonuç olarak, Bitcoin ile Bitcoin Cash, Litecoin, Ripple, Ethereum, arasında eşbütünleşmenin olduğu ve ayrıca Bitcoin seçili bu kripto paraları kayda değer oranda etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Dere (2019), Temmuz 2010- Mayıs 2019 dönemleri arasında günlük verilerden yararlanarak Bitcoin ile döviz kuru, faiz oranı, emtia ve borsa endeksi arasında fiyat ilişkisini incelemiştir. İlk olarak aralarındaki uzun dönemli ilişkiyi test etmek için VAR modeli kurmuş, nedensellik ilişkisini test etmek için ise Granger nedensellik testini kullanmıştır. Çıkan sonuçlar doğrultusunda analize dâhil edilen değişkenler Bitcoin fiyatında meydana gelen oynaklıklardan etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Aghalıbaylı (2019), yapmış olduğu çalışmada 2016 ve 2018 yıllarında haftalık verilerden yararlanarak Bitcoin ile Euro/Dolar, altın ve ham petrol arasında fiyat ilişkisini test etmiştir. Vektör Otoregresif modeli ve Granger nedensellik testinin kullanıldığı bu çalışmada sonuç olarak altın ve ham petrolde meydana gelen fiyat artış ve azalışlarından Bitcoin'in etkilendiği yani bu iki değişkende meydana gelen fiyat artışında Bitcoin fiyatında da bir artış gözlemlendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Çakın (2019), çalışmasında seçmiş olduğu 5 döviz kuru ile işlem hacmi yüksek olan başta Bitcoin olmak üzere Litecoin, Ethereum, Ripple arasındaki fiyat ilişkisini irdelemiştir. Aralarında uzun dönemli ilişki ve nedensellik ilişkisinin test edildiği bu çalışmada sonuç olarak değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca nedensellik testine göre Bitcoin ve Ripple arasında tek yönlü bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

Mete (2019), SADF ve GSADF yöntemlerini kullanarak Bitcoin, Ethereum, Ripple arasında balon oluşumunu ve spekülasyon hareketlerin var olup olmadığını incelemiştir. Çalışma sonucuna göre analize dahil edilen bu değişkenlerin fiyatlarında belirli dönemlerde balon oluşumu ve spekülasyon hareketlerin varlığı gözlenmiştir.

Laçın (2019), çalışmasında kripto para birimi olan Bitcoin ile seçili döviz kurları arasında fiyat ilişkisini irdelemiştir. 2014 ve 2019 yılları arasında ele alan çalışmasında pozitif yönlü ilişkinin sadece Japon Yen'i fiyatı ve Bitcoin arasında olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Karaağaç ve Altınırnak (2018), en yüksek piyasa değerine sahip olan 10 kripto para arasındaki ilişkiyi incelemek için 12.2017 ve 01.2018 yılları arasında günlük verilerden yararlanarak Johansen eşbütünleşme ve Granger nedensellik testlerini uygulamışlardır. Bulgulara göre, seçili kripto paraların fiyat hareketlerinin birbirine benzer özellikler sergiledikleri sonucuna varılmıştır.

Ağan ve Aydın (2018), kripto paralar arasında en yüksek piyasa değerine sahip olan Bitcoin'in döviz kurları üzerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığını incelemek için Nisan 2013 ve Haziran 2018 tarihleri arasında günlük verileri kullanarak nedensellik ilişkisini test etmişlerdir. Bitcoin'den döviz kurlarına yönelik nedensellik ilişkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.

Ciaian vd. (2018), 17 kripto para ve 2 alternatif kripto para endeksinin 2013 ve 2016 yılları arasında günlük fiyat hareketlerini baz alarak ARDL sınır testi uygulamışlardır. Çalışma bulgularına göre, analize dâhil edilen değişkenlerin birbirine bağımlı olduğu ve değişkenlerin birbiri ile ilişkilerinin uzun vadeden ziyade kısa vadede daha güçlü olduğu sonucuna varılmıştır.

Kılıç ve Çütcü (2018), Bitcoin (BTC) ve Borsa İstanbul (BIST) arasındaki fiyat ilişkilerinin analiz edilmesi için Şubat 2012 ve Mart 2018 tarihleri arasında günlük veriler kullanarak eşbütünleşme testi uygulamışlardır. Fakat aralarında orta ve uzun vadede eşbütünleşme ilişkisine rastlanılmamıştır. Ancak Toda-Yamamoto nedensellik analizine göre Borsa İstanbul'dan Bitcoin fiyatlarına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu belirlenmiştir.

Yıldırım (2018), Bitcoin ve Ons cinsinden altının 02.2012 ve 12.2013 tarihleri arasında günlük verileri kullanarak ADF birim kök testi, Johansen eşbütünleşme, hata düzeltme modeli, düzeltilmiş en küçük kareler yöntemi kullanarak altın ve Bitcoin arasında kısa ve uzun vadeli ilişkinin olup olmadığını test etmiştir. Test sonuçlarına göre iki değişken arasında kısa vadeli ilişkiye rastlanılmamıştır. Aralarındaki ilişkinin karşılıklı olmadığı altında meydana gelen fiyat hareketlerinin Bitcoin fiyatını uzun dönemde etkilediğini ancak Bitcoin'deki fiyat hareketleri altının fiyatını etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır.

Mensi vd. (2018), çalışmalarında GARCH modeli ile Bitcoin ve Ethereum kripto paralar arasında yapısal kırılmaları incelemişlerdir. 2011 ve 2018 yılları arasında Bitcoin'i 2015 ve 2018 yılları arasında ise Ethereum'u günlük fiyatları ile analiz etmişlerdir. Çıkan analiz sonuçlarına göre iki varlıkta meydana gelen fiyat oynaklıklarından dolayı fiyatlarında artışın mı veya azalışın mı olacağını tahmin etmenin zorlaştığı sonucuna ulaşılmıştır.

Polat ve Gemici (2018), Bitcoin ve altcoinler arasında Ağustos 2015-Haziran 2018 tarihleri arasında günlük verileri kullanarak eşbütünleşme ve nedensellik ilişkilerini test ettikleri çalışmada değişkenler arasında eşbütünleşme ve nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.

We (2018), Bitcoin fiyatları üzerinde Tether ihracının etkisini incelemek için, VAR modeli kurmuş, iki değişkenin fiyatları arasında Granger nedensellik ilişkisini test

etmiştir. Sonuç olarak, Bitcoin’de işlem hacminin artışının Tether ihracından sonra gerçekleştiği, buna karşılık olarak fiyatında kayda değer oranda değişiklik olmadığı sonucuna varılmıştır.

Güleç vd. (2018), 2012 ve 2018 yıllarını ele alarak yapmış oldukları çalışmalarında BTC, hisse senedi, USD/TRY, BİST-100, altın ve faiz oranları arasındaki ilişkiyi test etmişlerdir. Johansen eşbütünleşme, VAR modeli ve Granger nedensellik testinin kullanıldığı bu çalışmada USD/TRY, altın ve faiz oranının analize dâhil edilen diğer varlıklar üzerinde bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca faiz oranının Bitcoin fiyatını önemli ölçüde etkilediği test sonuçlarında ortaya çıkmıştır.

İçellioğlu ve Öztürk (2017), çalışmalarında Nisan 2013 ve Eylül 2017 yılları arasında günlük verilerden yararlanarak Bitcoin ve seçili döviz kurları arasında uzun dönemli ilişki ve nedensellik ilişkisinin olup olmadığını test etmişlerdir. Johansen eşbütünleşme ve Granger nedensellik testlerinin kullanıldığı bu çalışmada değişkenler arasında eşbütünleşik ilişkinin olmadığı ve ayrıca aralarında nedenselliğin de olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Corbert (2017), çalışmalarında VAR ve Granger nedensellik testleri ile kripto para birimlerinin finansal piyasalar içerisindeki konumunu incelemiştir. Sonuç olarak kısa vadede analize dâhil edilen piyasalar arasında kısa dönemde ilişkiye rastlanılmamıştır. Fakat kripto para birimleri içerisinde en geniş pazar payına sahip olan Bitcoin fiyatında meydana gelen oynaklıklar diğer kripto para birimlerini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Estrada (2017), yapmış olduğu çalışmasında Eylül 2010 ve Nisan 2017 tarihleri arasındaki verileri kullanarak Bitcoin ile S&P 500 endeksi arasındaki ilişkiyi test etmiştir. Granger nedensellik testinin kullanıldığı bu çalışmada analize dâhil edilen iki varlık arasında nedensellik ilişkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Dirican ve Canaz (2017), yapmış oldukları çalışmalarında işlem hacmi en yüksek kripto para birimi olan Bitcoin ile ABD, İngiltere, Japonya, Çin borsaları arasında ARDL modelini kullanarak eşbütünleşme ilişkisini test etmişlerdir. 24.05.2013 ve 05.11.2017 tarihleri arasında haftalık verilerin kullanıldığı bu çalışmada çıkan sonuçlar Bitcoin ile sadece ABD ve Çin borsaları arasında eşbütünleşik ilişkinin varlığı tespit edilmiştir.

Bouri vd. (2017), GARCH modelini kullanarak yapmış oldukları bu çalışmalarında Bitcoin ile altın, petrol, seçili ülkelerin borsa endeksleri arasında fiyat

ilişkinsini incelemeyi amaçlamışlardır. Temmuz 2011 ve Aralık 2015 yılları arasında günlük ve haftalık verileri kullanarak analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Çıkan test sonuçları doğrultusunda Asya borsası hisse senetlerinde meydana gelen volatilité ve spekülasyonlar karşısında daha güvenli bir yatırım aracı olarak Bitcoin'i tercih ettikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Sahoo (2017), yapmış olduğu bu çalışmasında ARCH ve GARCH modellerini kullanarak Bitcoin'in büyüme hızını ve dalgalanmasını ölçmeyi amaçlamıştır. Analizde 17.08.2019 ve 29.08.2017 tarihleri arasında haftalık verilerden yararlanılmıştır. Çıkan sonuçlar doğrultusunda Bitcoin fiyatlarında meydana gelen dalgalanmaların çok yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Li ve Wong (2017), yapmış oldukları çalışmalarında ekonomik ve teknolojik etkenler baz alınarak, Amerikan doları tarafından Bitcoin kurunun belirlenmesi amacıyla ARDL modeli kurmuşlardır. Analiz sonucu doğrultusunda Bitcoin'in kısa vadede ekonomik ve piyasa koşulları ile uyum içerisinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Uzun vadede ise Bitcoin teknolojik faktörlere nazaran ekonomik koşullara karşı çok daha fazla duyarlı olduğu çıkan sonuçlar arasındadır.

Balcılar vd. (2017), çalışmalarında Aralık 2011 ve Nisan 2016 tarihleri arasındaki veriler kullanılarak Bitcoin'in işlem hacmini, volatilitésini ve getirisini analiz etmişlerdir. Çıkan sonuçlar doğrultusunda Bitcoin'in işlem hacmini ve getirilerini ayı ve boğa piyasalarında öngörmenin mümkün olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Katsiampa (2017), Temmuz 2010 ve Ekim 2010 tarihleri arasında hangi GARCH modelinin Bitcoin fiyatında meydana gelen volatilitéyi saptamakta en iyi sonucu vereceğini irdelemiştir. 2267 adet günlük veriler ile analizin yapıldığı bu çalışmada AR-CGARC modeli kurularak Bitcoin fiyatında meydana gelen oynaklıkların tespit edilip en iyi sonuçları vereceği tespit edilmiştir.

Chu vd. (2017), Haziran 2014 ve Mayıs 2017 tarihleri arasındaki günlük verilerden yararlanarak yapmış oldukları çalışmalarında Bitcoin ve Amerikan doları arasındaki fiyat ilişkisinin test edilmesini amaçlamışlardır. GARCH modelinin kurulduğu bu çalışmada iki değişken arasındaki fiyat ilişkisi otoregresif değişken varyans modelleri ile irdelemiştir. Risk oranlarına bakılarak uygun modelleri açıklanmaya çalışmışlardır.

Nunes (2017), kripto para birimi olan Bitcoin (BTC) ile altın, S&P 500 endeksi, ham petrol, Amerikan tahvil getirileri arasındaki uzun dönemli ilişkiyi incelemek için 01.2013 ve 08.2017 tarihleri arasında günlük verilerden yararlanarak Engle Granger eşbütünleşme testi uygulamıştır. Amerikan tahvili ve Bitcoin arasında anlamlı ve uzun dönemli bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

Dyhrberg (2016), yapmış olduğu çalışmada 2010-2015 dönemleri arasında günlük verileri kullanarak Bitcoin ile altın ve doların fiyat ilişkilerini analiz etmiştir. GARCH modelini kullanarak yapmış olduğu bu çalışmada çıkan sonuçlar, finansal açıdan son derece önemli olan altın ve doların Bitcoin ile çok fazla sayıda benzer ilişkilerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Piyasada meydana gelen olaylar karşısında Bitcoin'in göstermiş olduğu tepkiler altın ve doların tepkileri ile benzer özellikler sergilediği saptanmıştır.

Atik vd. (2015), yapmış oldukları çalışmalarında işlem hacmi yüksek olan çapraz kur fiyatları ile Bitcoin fiyatlarını analiz etmişlerdir. Analize 2009 ve 2015 tarihleri arasındaki verilerin günlük fiyatları dâhil edilerek Granger nedensellik testi gerçekleştirmişlerdir. Analiz sonuçları doğrultusunda Bitcoin ile Yen para birimi arasında Yen'den Bitcoin'e doğru bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yani Japon Yen'inde meydana gelen hareketlilikten Bitcoin'in etkilendiği fakat Yen'in Bitcoin'de meydana gelen hareketliliklerden etkilenmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Dwyer (2015), Bitcoin, altın, döviz getirilerinde meydana gelen oynaklıkları incelemiştir. Aylık getirilerin dâhil edildiği bu araştırmada Bitcoin getirileri, altın ve döviz getirilerinde meydana gelen oynaklıktan çok yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yermack (2013), çalışmada 2010 ve 2014 yılları arasında günlük verilerle Bitcoin ile seçilen para birimlerini korelasyon matrisinden yararlanarak analiz etmiştir. Analiz bulguları doğrultusunda kripto para birimi olan Bitcoin'in para birimi açısından doğru ve güvenilir olmadığı ayrıca fiyatındaki oynaklığın yüksek olmasından dolayı yalnızca yatırım için kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

4.3. Metodoloji ve Veri Seti

Çalışmada, BTC, ETH, altın, bakır, platin, brent petrol, doğalgaz getirileri arasındaki ilişkinin test edilmesi amacıyla VAR modeli kurulmuştur. Bu model kurulmadan önce analizler için önemli bir nokta olan durağanlığın tespit edilmesi için

ADF (Augmented Dikey-Fuller) ve PP (Phillips-Perron) birim kök testleri uygulanmıştır. VAR modelinin doğru sonuçlar verebilmesi için uygun gecikme uzunluğu belirlendikten sonra etki-tepki fonksiyonu ile ilk olarak altın, bakır, platin, doğalgaz, brent petrol getirilerinde meydana gelen bir birimlik şoka BTC getirisinin vermiş olduğu tepkiler analiz edilmiştir. Sonrasında aynı işlem Ethereum için de uygulanmıştır. Ayrıca BTC ve ETH getirilerinde meydana gelen değişikliğin sebebinin kendisi mi olduğu ya da analize dâhil edilen diğer değişkenlerden mi kaynaklandığı varyans ayrıştırma testi ile incelenmiştir. Son olarak Bitcoin, Ethereum getirileri ile emtia getirileri arasındaki nedensellik ilişkisinin test edilmesi için Granger nedensellik testi uygulanmıştır.

Bu çalışmada, Bitcoin (BTC), Ethereum (ETH), altın, platin, bakır, doğalgaz ve brent petrol getirileri arasındaki ilişkinin analizi için 15.04.2018-10.04.2022 dönemleri arasında toplam 210 haftalık kapanış fiyatları baz alınmış ve logaritması alınan fark (getiri) serileri ile analizler gerçekleştirilmiştir. Analize dâhil edilen verilere ilişkin bilgiler Tablo 3'te belirtilmiştir.

2018-2020 yılları arasında Bitcoin ve Ethereum'a ilişkin veriler Tablo 3'te özetlenmiştir.

Tablo 3. BTC ve ETH'ye Ait Bazı Bilgiler

Kripto Para Birimi	Kısaltmalar	Verilerin Sağlandığı Kaynak	Verilerin Tarih Aralığı	Veri Şekli
Bitcoin	BTC	Investing.com	15.04.2018 10.04.2022	Haftalık Veriler
Ethereum	ETH			

4.3.1. Vektör Otoregresyon (VAR) Analizi

1980 yılında Sims, karşılıklı etkileşim halinde olan kısa dönemli finansal değişkenlerin analiz edilmesi için tek yönlü bir sebep sonuç ilişkisi yerine eşanlı ve çift yönlü ilişkinin analiz edilmesi gerektiğini vurgulayarak VAR modelini geliştirmiştir. VAR modelinde Y_t ve X_t serilerinden yararlanacak olursak formül aşağıdaki gibidir (Ertok, 2000: 404).

$$Y_t = a + \sum_{j=1}^m \beta_j Y_{t-j} + \sum_{j=1}^m \delta_j X_{t-j} + \varepsilon_{1t}$$

$$X_t = + \sum_{j=1}^m \theta_j Y_{t-j} + \sum_{j=1}^m \vartheta_j X_{t-j} + \varepsilon_{2t}$$

Burada ‘m’ gecikme uzunluklarını, ε_{1t} ve ε_{2t} hata terimini ifade etmektedir. Y'nin gecikmeli değerleri X değişkenini ve X'in gecikmeli değerleri Y değişkenini etkilemektedir. Bu VAR modelinde gecikmeli değişkenler denklemin sağ tarafında yer almaktadır. Bu doğrultuda en küçük kareler yöntemi ile çıkacak değerler birbiri ile bağlantılı olacaktır(Ertek, 2000: 404).

VAR modeli kurulurken istikrar koşullarının sağlanması gerekmektedir. VAR modelinin doğru ve güvenilir bir şekilde tahmin edilebilmesi için en önemli istikrar koşullarından bir tanesi değişkenlerin durağan olmasıdır. İkinci istikrar koşulu ise tahmin edilen VAR modelinin karakteristik AR polinomunun ters köklerinin birim çember içerisinde yer alması gerekmektedir. Ayrıca kurulan VAR modelinin doğru sonuçlar verebilmesi için otokorelasyon ve değişen varyans sorunu içermeyen uygun bir gecikme uzunluğunun belirlenmesi gerekmektedir (Demirkale ve Ebghaei, 2021: 154-155).

4.3.2. Etki-Tepki (Impulse- Response) Analizi

Etki-tepki fonksiyonu, rassal hata terimlerinin herhangi birinde meydana gelen bir standart hatalık şokun, içsel değişkenlerin şimdiki ve gelecekteki fiyatlarına olan etkisini yansıtır. Varyans ayrıştırma ile bir makroekonomik büyüklüğün üzerinde hangi değişkenin en etkili olduğuna, etki-tepki fonksiyonu ile bu değişkenin politika aracı olarak kullanılır olup olmadığı belirlenir. VAR modeli için doğru gecikme uzunluğu tespit edildikten sonra etki-tepki fonksiyonu oluşturulur. Etki-tepki fonksiyonu meydana gelen şokların değişkenler üzerinde oluşan etkilerini, hangi zaman aralığında, etkilerin boyutunun ne olduğunu grafik şeklinde gösterimidir. Gerçekleştirilen bu analiz ile şokların hangi değişkenleri etkilediği ve gerçekleşen bu şoklar karşısında değişkenlerin tepkileri incelenir. Analize dâhil edilen değişkenlerden bir tanesinde meydana gelen bir birimlik şoka, hem kendisinin hem de diğer değişkenlerin göstermiş oldukları tepkileri ve bu tepkilerin ortadan kalkma süreleri incelenebilmektedir (Özdemir ve Göçer, 2011: 63).

4.3.3. Varyans Ayırıştırması Analizi

Değişkenlere uygulanan bir diğer analiz ise varyans ayırıştırma. Bu analiz bir değişkende meydana gelen oynaklığın sebebinin ne kadarının kendisi ve ne kadarının diğer değişkenlerden kaynaklandığının ortaya konulması için kullanılır. Bir değişkenin dışsal değişken olarak nitelendirilebilmesi için varyanstaki değişimin yüzde yüzüne yakın bir değerini sadece kendisi açıklıyor olması gerekmektedir. Değişkenler dışsaldan içsele doğru bir sıra izlemelidir. Varyans ayırıştırma yalnızca değişkenlerde meydana gelen değişikliğin kendi geçmişi mi ya da diğer değişkenlerin geçmişi ile mi açıklandığına bakmaz aynı zamanda değişkenlerin içsel ve dışsal olup olmadıkları hakkında da bilgiler verebilmektedir (Çil, 2018: 356-360).

4.3.4. Granger Nedensellik Testi

Ekonomik değişkenler arasında olan sebep-sonuç ilişkilerini analiz etmek için nedensellik testleri kullanılmaktadır (Çelik ve Kahyaoğlu, 2021: 283). Bu doğrultuda Granger nedensellik bir değişkenin değerinde meydana gelen hareketliliğin başka bir değişkenin değerindeki hareketliliğe sebep olmasından değil, bir varlığın mevcut değeri ile diğer varlıkların geçmiş değerleri arasında oluşan korelasyon anlamına gelmektedir (Brooks, 2014:335).

$$Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^n \alpha_i Y_{t-i} + U_t$$
$$X_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_i X_{t-i} + U_t$$

Test edilecek varsayım örneğin; X'ten Y'ye doğru nedensellik ilişkisi için;

$H_0: \sum \beta_i = 0$ (x'ten y'ye nedensellik ilişkisi yoktur)

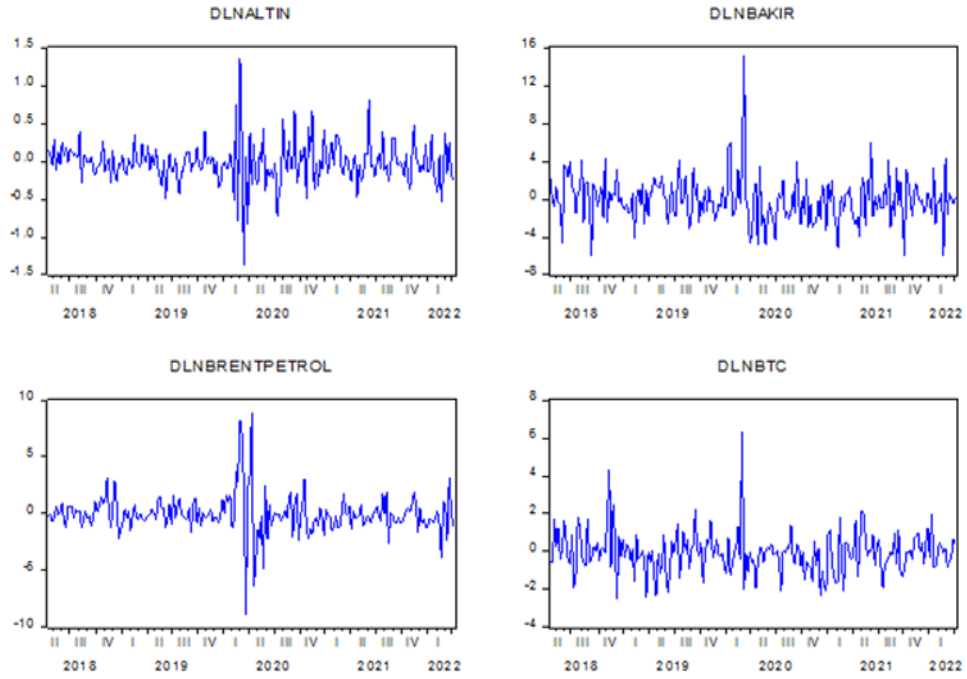
$H_1: \sum \beta_i \neq 0$ (x'ten y'ye nedensellik ilişkisi vardır) şeklindedir.

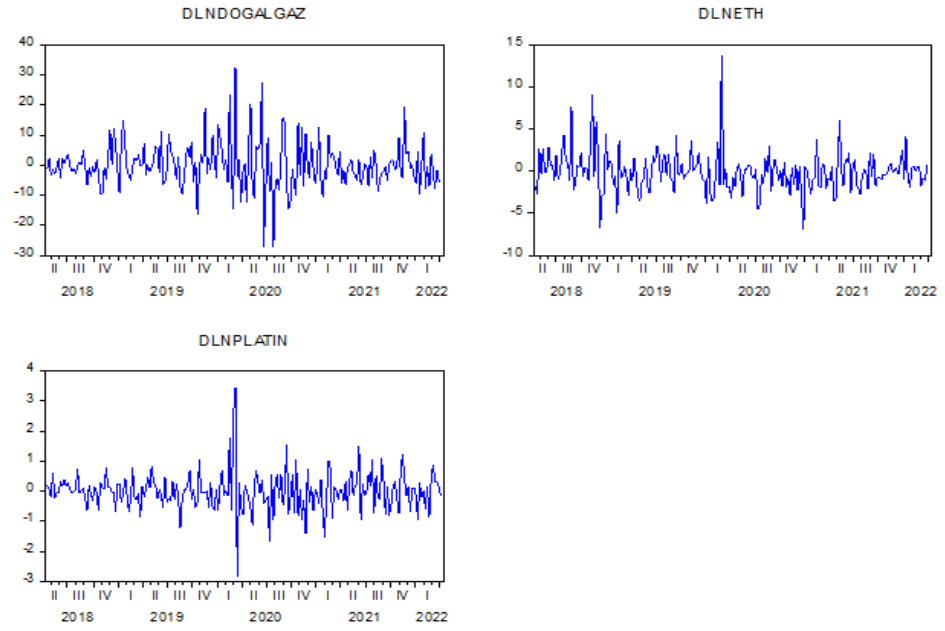
4.4. Bulgular

Çalışmada gerçekleştirilen analiz sonuçları sırasıyla aşağıda açıklanmıştır. İlk olarak çalışmada kullanılan kripto para birimleri ve değişkenlerin 210 haftalık getiri serilerinden oluşan zaman yolu grafiklerine ve tanımlayıcı istatistiklere yer verilmiştir.

4.4.1. Değişkenlere Ait Zaman Yolu Grafikleri ve Tanımlayıcı İstatistikler

Şekil 5'teki değişkenlerin zaman serisi grafikleri incelendiğinde serilerde, 2018 yılında BTC ve ETH getirilerinde değer düşüklüğü yaşandığı görülmektedir. Elleriinde sanal para bulunduranların bu para biriminin sıfırlanma ihtimali olabileceği düşüncesiyle satmaları sanal paralarda değer düşüklüğüne neden olmuştur. Yani sanal paralar üzerinde finansal spekülasyonun yol açtığı bir düşüş yaşanmış olabilir. 2020 yılının başlarında COVID-19 salgının ortaya çıkmasının finansal piyasalar üzerindeki etkisi aşağıdaki grafiklerde açıkça ortadadır. BTC, ETH ve diğer değişkenlerin getirilerinde bu dönemde ciddi oranda düşüşler olduğu ve sonrasında dalgalanmalar yaşandığı görülmektedir.





Şekil 5. Değişkenlere İlişkin Zaman Yolu Grafikleri

Analizlerde kullanılan değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler

	DLOGETH	DLOGALTIN	DLOGBAKIR	DLOGBRENT	DLOGGAZ	DLOGPLATIN	DLOGBTC
Ortalama	0.007830	0.001537	0.001742	0.001845	0.004509	0.000289	0.007258
Medyan	0.013103	0.002219	0.002798	0.006065	0.008349	-0.001740	0.007540
Maksimum	0.498939	0.101022	0.096121	0.313519	0.218352	0.188734	0.237202
Minimum	-0.659749	-0.098970	-0.121578	-0.290706	-0.276303	-0.221900	-0.539353
Std. Sapma	0.137204	0.020706	0.027705	0.064350	0.069262	0.043229	0.102584
Çarpıklık	-0.773595	-0.140204	-0.276373	-0.251432	-0.373099	-0.526192	-0.865068
Baskılık	6.556740	8.049985	5.406354	9.301887	4.222815	8.321052	6.781708

Tablo 4’te yer alan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde çalışmanın bağımlı değişkenlerinden olan BTC ve ETH ortalama değerleri sırasıyla 0,0072 ve 0,0078 olduğu, bunun ile birlikte maksimum değerlerinin BTC’de 0.23 ETH’de 0.49 olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer değişkenlerin ortalama değerlerine bakıldığında, altının 0,0015, bakırın 0,0017, brent petrolün 0,0018, doğalgazın 0,0045 ve son olarak platinin 0,0002 olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu değişkenlerin maksimum ve minimum değerleri arasındaki farka bakıldığında ise diğerlerine nazaran ETH’nin maksimum ve minimum değerleri arasındaki farkın en fazla olduğu görülmektedir. Standart sapma değerlerine bakıldığında da ETH’nin diğer değişkenlere göre en yüksek

değere sahip olduğu görülmektedir. Burada ETH'nin hem maksimum ve minimum değerleri arasındaki farkın diğer değişkenlere oranla fazla olması hem de standart sapma değerinin yüksek olmasının sebebi, bu değişkenin fiyatında çok fazla oynaklık olmasından kaynaklanmaktadır. Değişkenlerin çarpıklık değerlerine bakıldığında negatif asimetri içerdiği yani normale göre sola çarpık olduğu görülmektedir. Basıklık değerleri incelendiğinde tüm değişkenlerin normale göre sivri (leptokörtik) dağılım sergilediği görülmektedir.

4.4.2. Birim Kök Testi Bulguları

Bir veri setine uygulanacak analiz her ne olursa olsun durağan olması gerekmektedir. Tablo 5'te logaritması alınan veri setlerine Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim kök testleri uygulanmış birim kök testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 5. Logaritmik Serilere Ait ADF-PP Test Sonuçları

DÜZEY				
	PP		ADF	
	Sabitli	Sabitli Ve Trendli	Sabitli	Sabitli Ve Trendli
LOGBTC	-0.5291 (0.8816)	-2.4249 (0.3656)	-0.4465 (0.8974)	-2.3426 (0.4087)
LOGETH	-0.1931 (0.9359)	-2.4067 (0.3750)	-0.1524 (0.9409)	-2.4067 (0.3750)
LOGBRENT PETROL	-1.2108 (0.6700)	-1.2673 (0.8928)	-1.0786 (0.7243)	-1.1985 (0.9076)
LOGDOGALGAZ	-0.3711 (0.9104)	-1.0121 (0.9390)	-0.2980 (0.9217)	-0.9591 (0.9460)
LOGPLATİN	-2.2743 (0.1813)	-3.2708 (0.0741)	-2.4152 (0.1388)	-3.4121 (0.0525)
LOGALTIN	-0.5550 (0.8763)	-2.3567 (0.4012)	-0.5404 (0.8793)	-2.0962 (0.5444)
LOGBAKIR	-0.0466 (0.9523)	-2.1045 (0.5399)	-0.1153 (0.9451)	-2.1330 (0.5240)

Tabloda () işareti olasılık değerlerini ifade etmektedir.

Tablo 5’te özetlenen birim kök testi sonuçlarına göre logaritması alınan verilerin düzeyde durağan olmadıkları gözlenmektedir. Daha sonra logaritmik değerlerin farkı alınmış ve getiri serilerinin birinci farkında durağan olduğu gözlemlenmiştir.

Getiri serilerine ilişkin birim kök testi sonuçları Tablo 6’da sunulmuştur

Tablo 6. Logaritmik Fark Serilerine Ait ADF-PP Test Sonuçları

Birinci Fark				
	PP		ADF	
	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitli	Sabitli ve Trendli
DLOGBTC	-13.8031 (0.0000) ***	-13.8104 (0.0000) ***	-13.7873 (0.0000) ***	-13.7966 (0.0000) ***
DLOGETH	-13.9287 (0.0000) ***	-14.1121 (0.0000) ***	-13.9273 (0.0000) ***	-14.1129 (0.0000) ***
DLOGBRENT PETROL	-12.8164 (0.0000) ***	-12.9117 (0.0000) ***	-12.8327 (0.0000) ***	-12.9117 (0.0000) ***
DLOGDOGALGAZ	-13.9713 (0.0000) ***	-14.0892 (0.0000) ***	-13.9736 (0.0000) ***	-14.0937 (0.0000) ***
DLOGPLATİN	-16.5394 (0.0000) ***	-16.5006 (0.0000) ***	-16.4390 (0.0000) ***	-16.4005 (0.0000) ***
DLOGALTIN	-17.1085 (0.0000) ***	-17.0884 (0.0000) ***	-17.1237 (0.0000) ***	-17.0986 (0.0000) ***
DLOGBAKIR	-15.4662 (0.0000) ***	-15.6178 (0.0000) ***	-15.4686 (0.0000) ***	-15.6351 (0.0000) ***

Tabloda () işareti olasılık değerini, (***) %1 anlamlılık seviyesinde durağanlığı göstermektedir.

4.4.3. BTC VAR Analizi

Bitcoin getirisi için gerçekleştirilen VAR analizine ilişkin bulgular aşağıdaki gibidir.

4.4.3.1. Gecikme Uzunluklarının Belirlenmesi

VAR analizinin doğru ve güvenilir sonuçlar verebilmesi için uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi gerekmektedir. Tablo 7’de VAR modeline ilişkin gecikme uzunlukları verilmiştir.

Tablo 7. VAR Modeline İlişkin Uygun Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi (BTC)

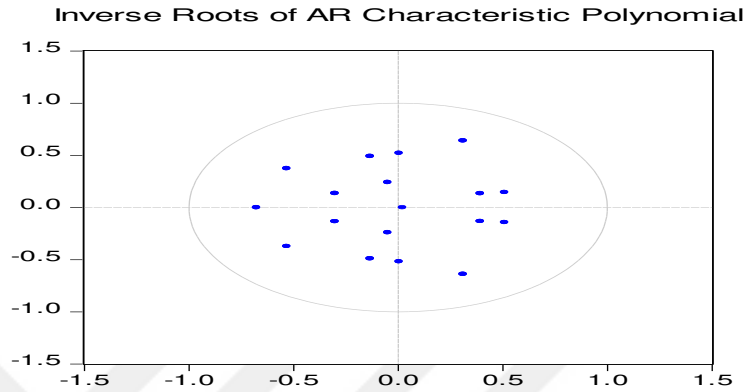
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-1939.627	NA	16.87904	19.85333	19.95368*	19.89396*
1	-1886.552	102.3588	14.18266	19.67910	20.38155	19.96349
2	-1848.908	70.29500	13.96047*	19.66232*	20.96688	20.19047
3	-1825.628	42.04603	15.93507	19.79212	21.69878	20.56403
4	-1801.692	41.76601	18.10778	19.91522	22.42398	20.93089
5	-1774.298	46.12125	19.92254	20.00305	23.11391	21.26247
6	-1752.185	35.87813	23.21924	20.14474	23.85771	21.64793
7	-1722.542	46.27859	25.17509	20.20962	24.52469	21.95656
8	-1698.124	36.62788	28.94755	20.32779	25.24497	22.31850
9	-1670.250	40.10360	32.33879	20.41072	25.92999	22.64519
10	-1649.264	28.90927	39.04733	20.56392	26.68530	23.04215
11	-1626.574	29.86784	46.73450	20.69974	27.42322	23.42172
12	-1584.898	52.30769*	46.54080	20.64182	27.96740	23.60756

Tablo 7’de gecikme uzunluklarına ilişkin veriler sırayla denenmiş olup, VAR modelinin varsayımlarını sağlayan en uygun gecikme uzunluğu 3 olarak belirlenmiştir.

Tablo 8. BTC Otokorelasyon ve Değişen Varyans Test Sonuçları

Otokorelasyon LM Test Sonuçları			
Gecikme	Serbestlik derecesi	LM Test İstatistiği	Olasılık değeri
1	36	0.941986	0.5682
2	36	1.069188	0.3620
3	36	1.383135	0.0688
DEĞİŞEN VARYANS TEST SONUCU			
Ki Kare Değeri		Olasılık Değeri	
4094.397		0.0807	

Tablo 8’deki modele ait otokorelasyon sonuçlarında hataların 3 gecikmeye kadar aralarında otokorelasyon yoktur hipotezi olasılık değeri 0,05’ten büyük olduğu için reddedilememiştir. Yani aralarında otokorelasyon sorunu yoktur. Değişen varyans testi sonuçlarına göre modelin olasılık değeri 0,05’ten büyük çıkmıştır dolayısıyla 3 gecikme için hataların sabit varyanslı olduğunu varsayan hipotez reddedilememiştir.

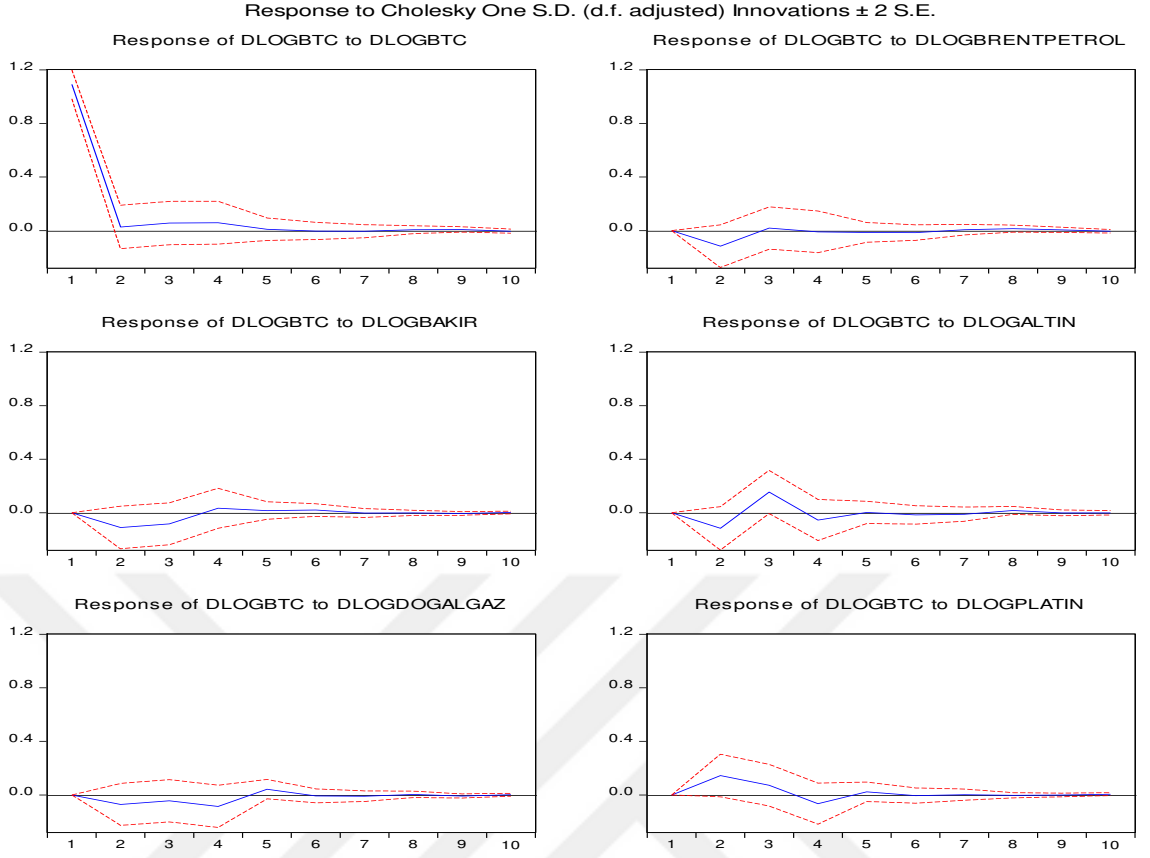


Şekil 6. BTC AR Karakteristik Polinomlarının Ters Kökleri

VAR modelinin istikrar koşulunun sağlanıp sağlanmadığının sınanması için AR karakteristik polinomlarının ters köklerinin birim çember içerisinde olması gerekir. Yukarıdaki modelin istikrar koşulunu sağlayıp sağlamadığının testine ilişkin AR karakteristik polinomlarının ters köklerine ilişkin grafik yer almaktadır. Şekil 6’daki noktaların hepsinin çember içerisinde yer alması modelin istikrar koşulunu sağladığını göstermektedir.

4.4.3.2. Etki-Tepki Fonksiyonu

Altın, platin, bakır, brent petrol, doğalgaz getirilerinde meydana gelen bir birimlik şoka Bitcoin getirisinin vermiş olduğu tepkiler Şekil 7’de verilmiştir.



Şekil 7. BTC Etki-Tepki Fonksiyonu Bulguları

- Brent petrol getirisindeki şoklara Bitcoin getirisinin verdiği tepki incelendiğinde; tepkinin negatif ve pozitif yönlü olarak değişimler gösterdiği ve yaklaşık 6. haftadan sonra ortadan kalktığı görülmektedir. 10 haftalık dönem içerisinde tepkinin 2. haftada diğer haftalara göre göreceli olarak negatif yönde arttığı söylenebilir.
- Bakır getirisindeki şoklara Bitcoin getirisinin vermiş olduğu tepki incelendiğinde brent petrolde olduğu gibi pozitif ve negatif yönlü gerçekleştiği söylenebilir. Özellikle 3. haftaya kadar negatif yönlü tepki görülürken sonrasında negatif tepkinin azaldığı hatta pozitif döndüğü ve 6. haftadan sonra bakır getirisindeki şokların ortadan kalktığı görülmektedir.
- Altın getirisindeki şoklardan etkilenen Bitcoin getirisi diğerlerine nazaran daha şiddetli negatif yönde tepkiler verdiği söylenebilir. Grafik incelendiğinde negatif yönlü tepkilerin yaklaşık 2. ve 4. haftalarda ortaya çıktığı görülmektedir. 3. hafta pozitif yönde tepki gösterirken altın getirisinden kaynaklı şokların 6. haftadan sonra ortadan kalktığı söylenebilir.

- Doğalgaz getirisindeki şoklara Bitcoin getirisi daha çok negatif yönlü tepki vermiştir. Negatif yönlü tepkinin 2. ve 4. haftalar arasında olduğu ve 6. haftadan sonra doğalgaz getirisindeki şokların ortadan kalktığı görülmektedir.
- Platin getirisindeki şoklardan etkilenen Bitcoin getirisi 2. ve 3. haftalar arasında daha çok pozitif yönde tepkiler vermiş ve bu tepkiler 6. haftanın sonunda kaybolmuştur.

4.4.3.3. Varyans Ayrıştırma

Bitcoin getirisinde meydana gelen değişikliğin ne kadarının kendisinden ne kadarının diğer değişkenler tarafından kaynaklandığını bulmak için uygulanan varyans ayrıştırma sonuçları Tablo 9'daki gibidir.

Tablo 9. BTC Varyans Ayrıştırma Analizi Bulguları

DÖNEM	STANDART HATA	DLOG BTC	DLOG BRENT	DLOG BAKIR	DLOG ALTIN	DLOG GAZ	DLOG PLATIN
1	1.092166	100.000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	1.121942	94.8189	1.068596	0.972771	1.076970	0.398453	1.664265
3	1.140151	92.0565	1.062802	1.472326	2.866180	0.529966	2.012162
4	1.148529	90.9754	1.053819	1.536263	3.051359	1.076145	2.307001
5	1.149823	90.7780	1.066437	1.552478	3.044823	1.214438	2.343782
6	1.150245	90.7124	1.082463	1.580527	3.063649	1.217202	2.343717
7	1.150370	90.6947	1.084849	1.580525	3.072661	1.223648	2.343597
8	1.150606	90.6602	1.100338	1.580012	3.091867	1.224502	2.343076
9	1.150692	90.6514	1.102467	1.582371	3.091684	1.229249	2.342753
10	1.150730	90.6470	1.104566	1.582451	3.091538	1.229369	2.345026

İlk hafta Bitcoin getiri varyansındaki değişimin %100'lük kısmının kendi geçmişi tarafından açıklandığı görülmektedir. İkinci hafta değişimin yaklaşık %94'lük kısmı kendi geçmiş getirisi tarafından açıklanırken yaklaşık %6'lık kısmı ise diğer değişkenlerin getirileri tarafından açıklanmaktadır. Yine söz konusu ikinci hafta Bitcoin getiri varyansındaki değişimi en fazla %1.66 ile platin getirisi etkilerken en az %0.39 ile doğalgaz getirisi etkilemektedir. Üçüncü hafta Bitcoin getiri varyansındaki değişimin yaklaşık %92'lik kısmı kendi geçmişi tarafından açıklanırken yaklaşık %8'lik kısmı diğer değişkenlerin getirilerindeki varyans tarafından açıklanmaktadır. Üçüncü haftada Bitcoin

getirisini en fazla etkileyen %2.86 ile altın getirisi en az etkileyen ise %0.52 ile doğalgaz getirisi olmuştur. Dördüncü hafta Bitcoin getiri varyansındaki değişimin yaklaşık %90.97'lik kısmı kendi geçmişi tarafından açıklanırken yaklaşık %10'luk kısmı diğer değişkenlerin getirilerindeki varyans tarafından açıklanmaktadır. Dördüncü haftada Bitcoin getirisini en fazla etkileyen %3.05 ile altın getirisi en az etkileyen ise %1.05 ile brent petrol getirisi olmuştur. Beşinci hafta Bitcoin getiri varyansındaki değişimin yaklaşık %90.77'lik kısmı kendi geçmişi tarafından açıklanırken yaklaşık %9'luk kısmı diğer değişkenlerin getirilerindeki varyans tarafından açıklanmaktadır. Beşinci haftada Bitcoin getirisini en fazla etkileyen %3.04 ile altın getirisi en az etkileyen ise %1.06 ile brent petrol getirisi olmuştur. Altıncı hafta Bitcoin getiri varyansındaki değişimin yaklaşık %90.71'lik kısmı kendi geçmişi tarafından açıklanırken yaklaşık %9'luk kısmı diğer değişkenlerin getirilerindeki varyans tarafından açıklanmaktadır. Altıncı haftada Bitcoin getirisini en fazla etkileyen %3.06 ile altın getirisi en az etkileyen ise %1.08 ile brent petrol getirisi olmuştur. Yedinci hafta Bitcoin getiri varyansındaki değişimin yaklaşık %90.69'luk kısmı kendi geçmişi tarafından açıklanırken yaklaşık %9'luk kısmı diğer değişkenlerin getirilerindeki varyans tarafından açıklanmaktadır. Yedinci haftada Bitcoin getirisini en fazla etkileyen %3.07 ile altın getirisi en az etkileyen ise %1.08 ile brent petrol getirisi olmuştur. Sekizinci hafta Bitcoin getiri varyansındaki değişimin yaklaşık %90.66'lık kısmı kendi geçmişi tarafından açıklanırken yaklaşık %9'luk kısmı diğer değişkenlerin getirilerindeki varyans tarafından açıklanmaktadır. Sekizinci haftada Bitcoin getirisini en fazla etkileyen %3.09 ile altın getirisi en az etkileyen ise %1.10 ile brent petrol getirisi olmuştur. Dokuzuncu hafta Bitcoin getiri varyansındaki değişimin yaklaşık %90.65'lik kısmı kendi geçmişi tarafından açıklanırken yaklaşık %9'luk kısmı diğer değişkenlerin getirilerindeki varyans tarafından açıklanmaktadır. Dokuzuncu haftada Bitcoin getirisini en fazla etkileyen %3.09 ile altın getirisi en az etkileyen ise %1.10 ile brent petrol getirisi olmuştur. Onuncu hafta Bitcoin getiri varyansındaki değişimin yaklaşık %90.64'lük kısmı kendi geçmişi tarafından açıklanırken yaklaşık %9'luk kısmı diğer değişkenlerin getirilerindeki varyans tarafından açıklanmaktadır. Onuncu haftada Bitcoin getirisini en fazla etkileyen %3.09 ile altın getirisi en az etkileyen ise %1.10 ile brent petrol getirisi olmuştur. Bitcoin getirisini en fazla etkileyen değişken ikinci hafta platin getirisi olurken sonraki haftalarda altın getirisi en fazla etkileyen değişken olmuştur. Bitcoin getirisini en az etkileyen değişken ikinci ve üçüncü haftalarda

doğalgaz getirisi olurken dördüncü hafta ve sonrasında bu değişken brent petrol getirisi olmuştur.

4.4.4. ETH VAR Analizi

Ethereum getirisi için gerçekleştirilen VAR analizine ilişkin bulgular aşağıdaki gibidir.

4.4.4.1. Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

VAR analizinin doğru ve güvenilir sonuçlar verebilmesi için uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi gerekmektedir. Tabloda 10'da VAR modeline ilişkin gecikme uzunlukları verilmiştir.

Tablo 10. VAR Modeline İlişkin Uygun Gecikme Uzunluğu (ETH)

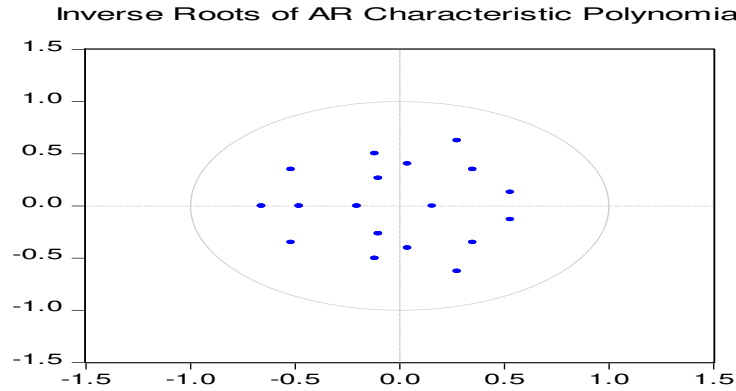
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-2090.092	NA	78.36898	21.38869	21.48904*	21.42932*
1	-2041.135	94.41610	68.67607	21.25648	21.95893	21.54087
2	-2003.759	69.79386*	67.78551*	21.24244*	22.54700	21.77059
3	-1978.920	44.86338	76.15146	21.35632	23.26298	22.12823
4	-1952.369	46.32860	84.25617	21.45274	23.96150	22.46841
5	-1931.404	35.29801	98.98486	21.60616	24.71703	22.86559
6	-1910.293	34.25087	116.5512	21.75809	25.47106	23.26128
7	-1879.091	48.71435	124.3730	21.80705	26.12212	23.55399
8	-1851.214	41.81440	138.0524	21.88994	26.80711	23.88065
9	-1821.195	43.19169	150.8843	21.95096	27.47024	24.18543
10	-1799.277	30.19269	180.4608	22.09466	28.21604	24.57289
11	-1777.233	29.01744	217.4163	22.23707	28.96055	24.95905
12	-1739.164	47.77941	224.6348	22.21596	29.54155	25.18171

Tablo 10’da gecikme uzunluklarına ilişkin veriler sırayla denenmiş olup, VAR modelinin varsayımlarını sağlayan en uygun gecikme uzunluğu 3 olarak belirlenmiştir.

Tablo 11. ETH Otokorelasyon ve Değişen Varyans Test Sonuçları

OTOKORELASYON LM TEST SONUCU			
Gecikme	Serbestlik Derecesi	LM Test İstatistiği	Olasılık Değeri
1	36	1.121484	0.2890
2	36	0.887741	0.8104
3	36	1.354165	0.0825
DEĞİŞEN VARYANS TEST SONUCU			
Ki Kare Değeri		Olasılık Değeri	
4092.059		0.0846	

Tablo 11’de modele ait Otokorelasyon sonuçlarında hataların 3 gecikmeye kadar aralarında Otokorelasyon yoktur hipotezi olasılık değeri 0,05’den büyük olduğu için reddedilememiştir. Yani aralarında Otokorelasyon sorunu yoktur. Değişen varyans testi sonuçlarına göre modelin olasılık değeri 0,05’ten büyük çıkmıştır dolayısıyla 3 gecikme için hataların sabit varyanslı olduğunu varsayan hipotez reddedilememiştir.

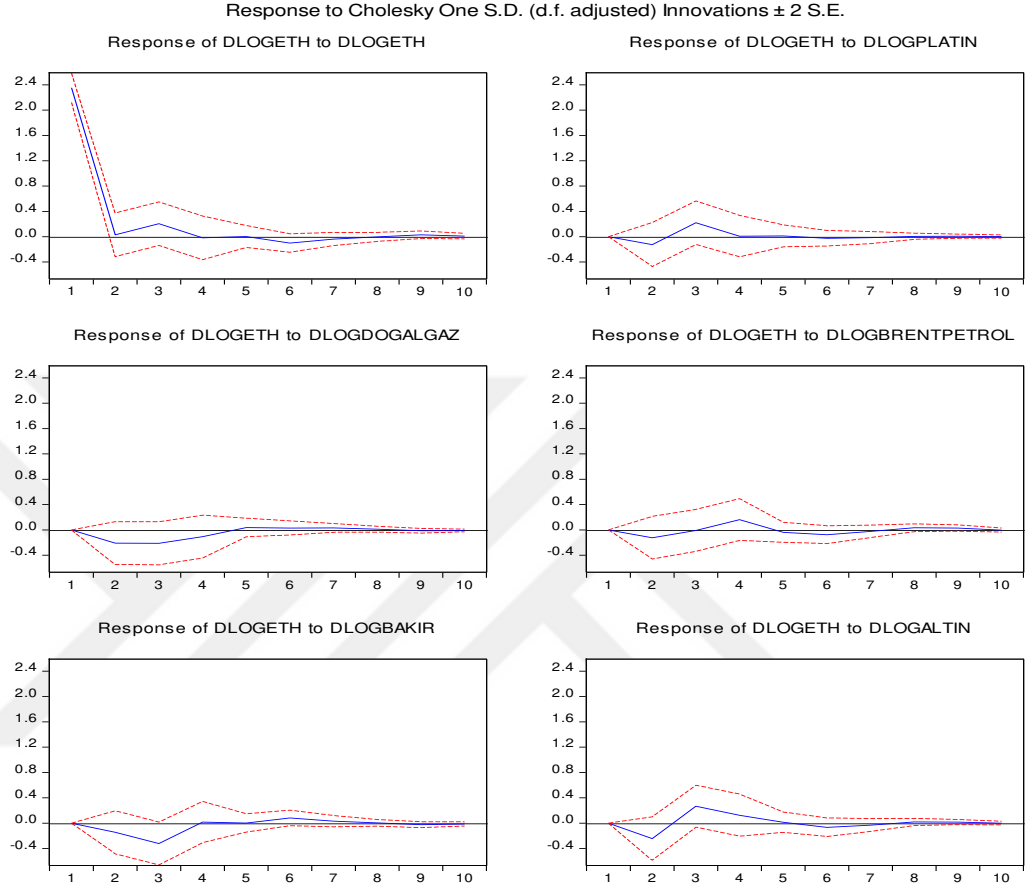


Şekil 8. ETH AR Karakteristik Polinomlarının Ters Kökleri

VAR modelinin istikrar koşulunun sağlanıp sağlanmadığının sınanması için AR karakteristik polinomlarının ters köklerinin birim çember içerisinde olması gerekir. Yukarıdaki modelin istikrar koşulunu sağlayıp sağlamadığının testine ilişkin AR karakteristik polinomlarının ters köklerine ilişkin grafik yer almaktadır. Şekil 8’deki noktaların hepsinin çember içerisinde yer alması modelin istikrar koşulunu sağladığını göstermektedir.

4.4.4.2. Etki-Tepki Fonksiyonu

Altın, platin, bakır, brent petrol, doğalgaz getirilerinde meydana gelen bir birimlik şoka Ethereum getirisinin göstermiş olduğu tepkiler Şekil 9’da verilmiştir.



Şekil 9. ETH Etki-Tepki Fonksiyonu Bulguları

- Platin getirisindeki şoklara Ethereum getirisinin verdiği tepki incelendiğinde; tepkinin negatif ve pozitif yönlü olarak değişimler gösterdiği ve yaklaşık 6. haftadan sonra ortadan kalktığı görülmektedir. 10 haftalık dönem içerisinde tepkinin 2. ve 4. haftalarda diğer haftalara göre göreceli olarak negatif yönde 3. hafta ise pozitif yönde arttığı söylenebilir.
- Doğalgazın getirisindeki şoklara Ethereum getirisinin vermiş olduğu tepki incelendiğinde daha çok negatif yönlü gerçekleştiği söylenebilir. Özellikle 2. ve 3. haftalarda negatif yönlü tepki görülürken 6. haftadan sonra doğalgaz getirisindeki şokların ortadan kalktığı görülmektedir.

- Brent petrol getirisindeki şoklara Ethereum getirisinin verdiği tepki negatif ve pozitif yönlü olarak değişimler göstermektedir. 2. ve 3. haftalarda negatif yönlü tepkiler gösterirken 4. haftada pozitif yönlü tepki olduğu ve 6. haftadan sonra tepkinin tamamen ortadan kalktığı söylenebilir.
- Bakır getirilerindeki şoklara Ethereum getirisi daha çok negatif yönlü tepki göstermiştir. Negatif yönlü tepkinin 2 ve 4. haftalar arasında olduğu ve 6. haftadan sonra bakır getirisindeki şokların Ethereum üzerindeki etkisinin ortadan kalktığı görülmektedir.
- Altın getirilerindeki şoklardan etkilenen Ethereum getirisi 2. hafta diğer haftalara göre göreceli olarak negatif yönde 3. hafta pozitif yönde tepki vermiş ve bu tepki 6. haftanın sonunda kaybolmuştur.

4.4.4.3. Varyans Ayırıştırma Analizi

Ethereum getirisinde meydana gelen değişikliğin ne kadarının kendisinden ne kadarının diğer değişkenler tarafından kaynaklandığını bulmak için varyans ayırıştırma uygulanmış ve çıkan bulgular Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12. ETH Varyans Ayırıştırma Analizi Bulguları

DÖNEM	STANDART HATA	DLOG ETH	DLOG PLATIN	DLOG GAZ	DLOG BRENT	DLOG BAKIR	DLOG ALTIN
1	2.354268	100.000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	2.386825	97.3061	0.274501	0.756084	0.267134	0.363298	1.03280
3	2.451307	92.9596	1.072329	1.462994	0.254180	2.066797	2.18408
4	2.462421	92.1274	1.063969	1.633954	0.694432	2.053184	2.42698
5	2.463097	92.0770	1.066513	1.657262	0.718125	2.052186	2.42885
6	2.468831	91.8128	1.071126	1.665367	0.810228	2.153679	2.48675
7	2.469816	91.7612	1.073385	1.680461	0.817683	2.168316	2.49892
8	2.470159	91.7358	1.073736	1.682036	0.836339	2.168194	2.50383
9	2.470759	91.7069	1.074129	1.684462	0.850247	2.176578	2.50766
10	2.470831	91.7031	1.074195	1.686061	0.850307	2.178757	2.50752

İlk hafta Ethereum getiri varyansındaki değişimin yaklaşık %100’lük kısmının kendi geçmişi tarafından açıklandığı görülmektedir. İkinci hafta değişimin yaklaşık %97’lik kısmı kendi geçmişi tarafından açıklanırken yaklaşık %3’lük kısmı ise diğer

değişkenlerin getirileri tarafından açıklanmaktadır. Yine söz konusu ikinci hafta Ethereum getirisini en fazla %1.03 ile altın getirisi etkilerken en az %0.26 ile brent petrol getirisi etkilemektedir. Üçüncü hafta Ethereum getiri varyansındaki değişimin yaklaşık %92'lik kısmı kendi geçmişi tarafından açıklanırken yaklaşık %8'lik kısmı diğer değişkenlerin getirilerindeki varyans tarafından açıklanmaktadır. Üçüncü haftada Ethereum getirisini en fazla etkileyen %2.18 ile altın getirisi en az etkileyen ise %0.25 ile brent petrol getirisi olmuştur. Dördüncü hafta Ethereum getiri varyansındaki değişimin yaklaşık %92'lik kısmı kendi geçmişi tarafından açıklanırken yaklaşık %8'lik kısmı diğer değişkenlerin getirilerindeki varyans tarafından açıklanmaktadır. Dördüncü haftada Ethereum getirisini en fazla etkileyen %2.42 ile altın getirisi en az etkileyen ise %0.69 ile brent petrol getirisi olmuştur. Beşinci hafta Ethereum getiri varyansındaki değişimin yaklaşık %92'lik kısmı kendi geçmişi tarafından açıklanırken yaklaşık %8'lik kısmı diğer değişkenlerin getirilerindeki varyans tarafından açıklanmaktadır. Beşinci haftada Ethereum getirisini en fazla etkileyen %2.42 ile altın getirisi en az etkileyen ise %0,71 ile brent petrol getirisi olmuştur. Altıncı hafta Ethereum getiri varyansındaki değişimin yaklaşık %91'lik kısmı kendi geçmişi tarafından açıklanırken yaklaşık %9'luk kısmı diğer değişkenlerin getirilerindeki varyans tarafından açıklanmaktadır. Altıncı haftada Ethereum getirisini en fazla etkileyen %2.48 ile altın getirisi en az etkileyen ise %0,81 ile brent petrol getirisi olmuştur. Yedinci hafta Ethereum getiri varyansındaki değişimin yaklaşık %91'lik kısmı kendi geçmişi tarafından açıklanırken yaklaşık %9'luk kısmı diğer değişkenlerin getirilerindeki varyans tarafından açıklanmaktadır. Yedinci haftada Ethereum getirisini en fazla etkileyen %2.49 ile altın getirisi en az etkileyen ise %0,81 ile brent petrol getirisi olmuştur. Sekizinci hafta Ethereum getiri varyansındaki değişimin yaklaşık %91'lik kısmı kendi geçmişi tarafından açıklanırken yaklaşık %9'luk kısmı diğer değişkenlerin getirilerindeki varyans tarafından açıklanmaktadır. Sekizinci haftada Ethereum getirisini en fazla etkileyen %2.50 ile altın getirisi en az etkileyen ise %0,83 ile brent petrol getirisi olmuştur. Dokuzuncu hafta Ethereum getiri varyansındaki değişimin yaklaşık %91'lik kısmı kendi geçmişi tarafından açıklanırken yaklaşık %9'luk kısmı diğer değişkenlerin getirilerindeki varyans tarafından açıklanmaktadır. Dokuzuncu haftada Ethereum getirisini en fazla etkileyen %2.50 ile altın getirisi en az etkileyen ise %0,85 ile brent petrol getirisi olmuştur. Onuncu hafta Ethereum getiri varyansındaki değişimin yaklaşık %91'lik kısmı kendi geçmişi tarafından açıklanırken yaklaşık %9'luk

kısmı diğer değişkenlerin getirilerindeki varyans tarafından açıklanmaktadır. Onuncu haftada Ethereum getirisini en fazla etkileyen %2.50 ile altın getirisi en az etkileyen ise %0,85 ile brent petrol getirisi olmuştur. Ethereum’u en fazla etkileyen değişken on hafta boyunca altın getirisi olurken en az etkilenen değişken ise brent petrol getirisi olduğu görülmektedir.

4.4.5. Granger Nedensellik Testi

Bitcoin ve Ethereum ile seçili emtia ve enerji piyasası varlıkları arasındaki Granger nedensellik analizine ilişkin bulgulara aşağıda yer verilmiştir.

4.4.5.1. Bitcoin için Granger Nedensellik Testi Bulguları

Ethereum, altın, platin, bakır, doğalgaz, brent petrol getirilerinden Bitcoin getirisine doğru aralarındaki nedensellik ilişkisinin analizi için Granger nedensellik testi yapılmış ve çıkan test sonuçları Tablo 13’te gösterilmiştir.

Tablo 13. BTC Granger Nedensellik Testi Bulguları

BAĞIMLI DEĞİŞKEN: DLOGBTC			
DEĞİŞKENLER	Kİ-KARE	SERB. DER.	P-OLASILIĞI
DLOGBRENTPETROL	2.0430	3	0.5658
DLOGBAKIR	6.6539	3	0.1531
DLOGALTIN	7.3132	3	0.0777**
DLOGDOĞALGAZ	1.5456	3	0.6937
DLOGPLATIN	4.0747	3	0.2871
DLOGETH	6.5516	3	0.0876**

(**) % 10 anlam seviyesinde H0 hipotezinin reddedildiğini göstermektedir.

Granger nedensellik testi bulgularına göre; Bitcoin’in bağımlı değişken olduğu durumda brent petrol, bakır, doğalgaz, platin, getirilerinden Bitcoin’in getirisine nedensellik olmadığı boş hipotezi reddedilememiştir. Buna karşılık, “altın getirisi Bitcoin getirisinin Granger nedeni değildir” şeklinde kurulan yokluk hipotezi %10 anlamlılık seviyesinde reddedilmiş ve altın getirisinin Bitcoin getirisinin Granger nedeni olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde, “Ethereum getirisi Bitcoin getirisinin Granger Nedeni

Değildir” şeklinde kurulan yokluk hipotezi %10 anlamlılık seviyesinde reddedilmiş ve Ethereum getirisinin Bitcoin getirisinin Granger nedeni olduğu tespit edilmiştir.

4.4.5.2. Ethereum için Granger Nedensellik Testi Bulguları

Bitcoin, altın, platin, bakır, doğalgaz, brent petrol getirilerinden Ethereum getirisine doğru aralarında nedensellik ilişkisinin tespit edilebilmesi için Granger nedensellik analizi yapılmış ve çıkan sonuçlar Tablo 14’te sunulmuştur.

Tablo 14. ETH Granger Nedensellik Testi Bulguları

BAĞIMLI DEĞİŞKEN: DLOETH			
DEĞİŞKEN	Kİ-KARE	SERB. DER.	P-OLASILIK
DLOGPLATIN	1.353658	3	0.7164
DLOGDOĞALGAZ	2.565245	3	0.4636
DLOGBRENTPETROL	2.010781	3	0.5702
DLOGBAKIR	5.156327	3	0.1607
DLOGALTIN	6.025607	3	0.0575**
DLOGBTC	2.5305	3	0.4698

(**) % 10 anlam seviyesinde H0 hipotezinin reddedildiğini göstermektedir.

Granger nedensellik testi bulgularına göre; Ethereum’un bağımlı değişken olduğu durumda Bitcoin, brent petrol, bakır, doğalgaz, platin getirilerinden Ethereum getirisine nedensellik olmadığı boş hipotezi reddedilememiştir. Yani aralarında nedensellik ilişkisi olmadığı belirlenmiştir. Buna karşılık, “altın getirisi Ethereum getirisinin Granger nedeni değildir” şeklinde kurulan yokluk hipotezi %10 anlamlılık seviyesinde reddedilmiş ve altın getirisinin Ethereum getirisinin Granger nedeni olduğu tespit edilmiştir.

SONUÇ

Geçmişten günümüze kadar para alım/satım işlemlerinde mübadele aracı olarak kullanılmıştır. Yine geçmişten günümüze, ticaretin başladığı ilk yıllardan beri söz konusu olan bu para sürekli olarak evrilmiş ve günümüzdeki yapısını almıştır. Fakat günümüzde de bu para aynı şekilde durmamakta yenilikler ile birlikte değişmektedir. Yani kısacası parada çağa ayak uydurmaktadır.

2009 yılında ortaya çıkan kripto para günümüzde çok ses getirmektedir. Fakat bu sanal paraları tüm toplumun benimsemesi şu an için pek mümkün görülmemektedir. Çünkü toplum yıllardır kullandığı geleneksel parayı bırakıp henüz herhangi bir merkezi olmayan bu para birimine tam anlamıyla güven sağlayamamıştır. Bu para birimi devlet yönetimi ve baskısı altında kalmadığından ve de diğer para birimlerine oranla daha güvenli işlem gerçekleştirebildiği için ilerleyen zamanlarda daha iyi pozisyonlarda olacağı öngörülmektedir. Fakat bu durumu kripto paranın tek başına gerçekleştirmesi mümkün değildir. Ancak bu para birimi için gerekli araştırmalar, gerekli düzenlemeler yapıldığında söz konusu para birimi bir adım öteye taşınabilir.

Ülkeler arasında yaşanan politik sorunlar ve buna bağlı olarak ulusal paralarda meydana gelen değer düşüklüğü gibi faktörler yatırımcıları kripto paraya yönlendirmiş ve yaşanan bu olumsuzluklardan ötürü bu para birimine olan güven artmıştır. Bu bağlamda kripto paranın hemen hemen her alanda kullanımının artması beklenmektedir. En başından kripto paranın var oluşundan başlayarak şu anki geldiği noktaya değinilirken, sonrasında kripto paranın meydana çıkmasından başlayarak belirli gelişmeler ile beraber evrilmesine, farklı yapılara bürünmesine değinilmiştir.

Bu çalışmada üzerinde durulan önemli konulardan bir diğeri ise, işlem hacmi yüksek olan Bitcoin ve Ethereum getirileri ile altın, platin, bakır, doğalgaz, brent petrol getirileri aralarındaki nedensellik ilişkisinden kaynaklanan getiri hareketliliklerinin somut olarak ele alınıp açıklanmasıdır. Bu doğrultuda Bitcoin, Ethereum ve emtia getirileri arasındaki ilişki VAR analizi ve Granger nedensellik testleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yapmış olduğumuz bu çalışmada, emtia getirileri ile işlem hacmi yüksek kripto para birimi olan Bitcoin ve Ethereum getirileri arasındaki ilişkiyi ve nedenselliği tespit etme yönüyle literatürdeki benzer çalışmalardan ayrılmaktadır.

Çalışmada öncelikle, analize dâhil edilen değişkenlerin birim kök içerip içermediklerini tespit etmek için ADF ve PP birim kök testleri uygulanmış ve değişkenlerin durağanlık seviyeleri tespit edilmiştir. Bitcoin ve Ethereum getirileri için ayrı ayrı kurulan VAR modellerinde 3 gecikmeye kadar aralarında otekorelasyon ve değişen varyans sorunu olmadığına ulaşılmıştır.

VAR modeline bağlı olarak etki tepki fonksiyonları ile ele alınan altın, platin, bakır, brent petrol, doğalgaz getirilerinde meydana gelen bir birimlik şoklara Bitcoin ve Ethereum getirilerinin vermiş olduğu tepkiler kaydedilmiştir. Gerçekleşen şokların yaklaşık 6 ile 10 haftalık zaman diliminde tamamen ortadan kalktığı görülmüştür. Bitcoin ile kurulan etki tepki analizine göre, Bitcoin getirisi; brent petrol, bakır, altın ve doğalgaz getirilerinden kaynaklı şoklara benzer tepkiler vermektedir. Bitcoin getirisi her dört değişkende meydana gelen şoklara önce azalış yönünde sonrasında ise artış yönünde tepkiler vermektedir. Bitcoin getirisi, bu değişkenlere yaklaşık 2-4 hafta arası azalış yönünde tepki gösterdikten sonra tepkisinin yönü artışa geçmektedir. Bitcoin getirisi platin getirisinden gelen şoklara 2 hafta süresince artış yönünde tepki gösterdiği sonrasında tepkinin azalışa geçtiği gözlenmiştir. Değişkenlerden meydana gelen şoklara Bitcoin getirisinin gösterdiği artış ve azalışlar yaklaşık 6 hafta sonra ortadan kalkmaktadır. Ethereum ile kurulan etki tepki analizine göre, Ethereum getirisi; platin, brent petrol, bakır ve altın getirilerinden kaynaklı şoklara ilk olarak azalış yönünde sonrasında ise artış yönünde tepkiler vermiştir. Ethereum getirisi bu değişkenlere 2 hafta boyunca azalış yönünde tepkiler verdikten sonra tepkinin yönü artışa geçmiştir. Doğalgaz getirisinde meydana gelen şoklara ise Ethereum getirisinin tepkisi azalış yönündedir. Ethereum göreceli olarak en şiddetli tepkiyi altın, bakır ve platin getirilerinden kaynaklı şoklarda göstermiştir. Brent petrol, bakır, doğalgaz getirilerinden kaynaklı şoklara nispeten daha düşük tepkiler göstermiştir. Ethereum getirisinin gösterdiği tepkiler 6. haftanın sonunda ortadan kalkmaktadır.

Bitcoin getirisinde meydana gelen değişikliğin ne kadarının kendisinden ne kadarının diğer değişkenler tarafından kaynaklandığını bulmak için uygulanan varyans ayrıştırma sonuçlarına göre, ilk hafta Bitcoin getiri varyansındaki değişimin %100'lük kısmının kendi geçmişi tarafından açıklandığı görülmektedir. İkinci hafta yaklaşık değişimin %94'lük kısmı kendi geçmişi tarafından açıklanırken yaklaşık %6'luk kısmı ise diğer değişkenlerin getirileri tarafından açıklanmaktadır. İkinci haftadan itibaren Bitcoin

getiri varyansındaki değişimin açıklanmasında altın, bakır, doğalgaz, platin ve brent petrol getirileri nispi olarak anlam kazanmaya başlamıştır. Örneğin, 4. haftada Bitcoin getiri varyansındaki değişimin yaklaşık %90.97’lik kısmını kendi geçmişı tarafından açıklanırken, %1.05 brent petrol, %1.53 bakır, %3.05 altın, %1.07 doğalgaz, %2.30’u platin getirileri tarafından açıklanmaktadır. Bitcoin getirisini en fazla etkileyen değişken ikinci hafta platin getirisi olurken sonraki haftalarda altın getirisi en fazla etkileyen değişken olmuştur. Bitcoin getirisini en az etkileyen değişken ikinci ve üçüncü haftalarda doğalgaz getirisi olurken dördüncü hafta ve sonrasında bu değişken brent petrol getirisi olmuştur. Ethereum getirisi için kurulan varyans ayrıştırma analizine göre ilk hafta Ethereum’un getiri varyansındaki değişimin yaklaşık %100’lük kısmının kendi geçmişı tarafından açıklandığı görölmektedir. İkinci hafta yaklaşık değişimin %97’lik kısmı kendi geçmişı tarafından açıklanırken yaklaşık %3’lük kısmı ise diğer değişkenlerin geçmişı tarafından açıklanmaktadır. İkinci haftadan itibaren ETH getiri varyansındaki değişimin açıklanmasında altın, bakır, doğalgaz, platin ve brent petrol getirileri nispi olarak anlam kazanmaya başlamıştır. Örneğin, 4. haftada ETH getiri varyansındaki değişimin yaklaşık %92.12’lik kısmını kendi geçmişı tarafından açıklanırken, %0.69 brent petrol, 2.05 bakır, %2.42 altın, %1.63 doğalgaz, %1.06’sı platin getirileri tarafından açıklanmaktadır. Ethereum getirisini en fazla etkileyen değişken on hafta boyunca altın getirisi olurken en az etkilenen değişken ise brent petrol getirisi olduğu görölmektedir.

Bitcoin ve Ethereum getirilerinde meydana gelen getiri hareketliliklerinin sebebini anlamak için emtia getirileri ile aralarındaki ilişki Granger nedensellik analizi ile test edilmiştir. Granger nedensellik test sonuçlarına göre Ethereum getirisinden Bitcoin getirisine tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu aynı şekilde altın getirisinin Bitcoin ve Ethereum getirilerinin nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fakat platin, bakır, doğalgaz, brent petrol getirilerinden hem Bitcoin hem de Ethereum getirilerine doğru nedensellik ilişkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kripto paralara yatırım yapılması yüksek kar getirmesinin yanında riski de bir o kadar yüksektir. Bunun için bu para birimine yatırım yapmak isteyen yatırımcıların dikkatli olması gerekmektedir. Bu çalışmaya göre Ethereum getirisinden Bitcoin getirisine doğru nedensellik ilişkisinin olması kısa dönemde Bitcoin’e yatırım yapmak isteyenlerin Ethereum getirilerinde meydana gelen hareketliliklerinden etkileneceği ve riskin yüksek olacağı söylenebilir.

Bu çalışmada kullanılan değişkenler farklılaştırılarak yapılacak olan çalışmalar ele alınan yıllar arasında finansal piyasalarda diğer varlıklar arasındaki ilişkilerin analiz edilmesi açısından önem taşıyacaktır. Ayrıca 2018-2022 yıllarına ilişkin elde edilen bulguların bu dönemin öncesi ve sonraki yıllarda yapılacak olan çalışmalar ile karşılaştırılarak analiz edilmesi ve yorumlanması ilgili literatüre katkı sağlayacaktır.



KAYNAKÇA

- Aghalibaylı, N. (2019). Bitcoin As A Cryptocurrency And Its Relationship With Gold, Crude Oil And Euro Exchange Rate. T. C. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme (İngilizce) Anabilim Dalı Muhasebe – Finansman (İngilizce) Bilim Dalı. İstanbul.
- Ağan, B.& Aydın,Ü.,(2018), Kripto Para Birimlerinin Küresel Etkileri: Asimetrik Nedensellik Analizi, Conference Paper, 797-816, 22. Uluslararası Finans Sempozyumu, 10-13 Ekim 2018, Mersin.
- Akçalı, Y. Burçay ve Şişmanoğlu, Elçin, “Kripto Para Birimleri Arasındaki İlişkinin Toda–Yamamoto Nedensellik Testi İle Analizi”, EKEV Akademi Dergisi. 23(78), 2019, 99-122.
- Aksoy, Esra, Teker, Türker, Mazak, Mehmet ve Kocabıyık, Turan, “Kripto Paralar Ve Fiyat İlişkileri Üzerine Bir Analiz: Toda-Yamamoto Nedensellik Analizi İle Bir İnceleme”, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. (37), 2020, 110-129.
- Alptekin, E. (2017). Blockchain Ve Kripto Paralar Dünya Ekonomisini Dönüştürüyor. Ar ve Ge Bülten. İzmir: İzmir Ticaret Odası (ĞTO).
- Aslan A. (2018) Kripto para olgusu ve Blockchain teknolojisi: Ekonomik aktörlerin tepkisi, maliyet analizi, Var modeli ve Granger nedensellik testi Hacettepe Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Aslantaş Ateş, B. (2016). Kripto Para Birimleri, Bitcoin Ve Muhasebesi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. Cilt: 7, Sayı: 1, SS. 349-366.
- Atik, M., Köse, Y., Yılmaz, B., ve Sağlam, F. (2015). Kripto Para: Bitcoin ve Döviz Kurları Üzerine Etkileri. *Bartın Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi* Yıl: 2015 Cilt: 6 Sayı: 11
- Balcılar, Mehmet - Bouri, Elie - Gupta, Rangan - Roubaud, David (2017). “Can Volume Predict Bitcoin Returns and Volatility ? A Quantiles-Based Approach”, *Economic Modelling*, 64, pp. 74-81.
- Blockgeeks.com. (2019). *What Is Blockchain Technology?* blockgeeks.com/guides/what-is-blockchain-technology/, Erişim Tarihi: 28.05.2022.
- Boukhalfa, S. (2019). *What Are The Disadvantages Of Cryptocurrencies?* <https://www.prescouter.com/2019/11/disadvantages-of-cryptocurrencies/>.
- Bouri E, Molnár P. Azzi, G. Roubaud, D. ve Hagfors, L. I. (2017). On The Hedge And Safe Haven Properties Of Bitcoin: Is It Really More Than A Diversifier? Forthcoming in *Finance Research Letters*
- Brien, C. (2018). “Estonia Planning Its Own Cryptocurrency, Called ‘Estcoin’, in Bid to Become Global ICO Hub.”, *VentureBeat*, <https://venturebeat.com/2017.12.19/estoniawants-its-own-cryptocurrency-called-estcoin-in-bid-to-become-küresel-ico-hub>.

- Briere, M., Oosterlink, K., Szafarz, A. (2015). Virtual Currency, Tangible Return: Portfolio Diversification with Bitcoin. *Journal of Asset Management*. 16 (6). 365-373. <https://link.springer.com/article/10.1057/jam.2015.5>
- Brooks, C. (2014). *Introductory Econometrics for Finance*. New York: Cambridge University Press.
- Ceccarelli, M. (2019). *White Paper Blockchain In Trade Facilitation*. UN/CEFACT - Trade – UNECE .
<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/cefact/GuidanceMaterials/WhitePaperBlockchain.pdf>, Erişim Tarihi: 28.05.2022.
- Cesur, Fatma,(2010), *Para Ve Para Teorileri*, İstanbul 2010.
- Chu J., Chan S., Nadarajah S., ve Osterrieder, J. (2017). GARCH Modelling of Cryptocurrencies.*Journal of Risk and FinancialManagement*
- Chuen, D.L.K., Guo, L., Wang, Y. (2018). Cryptocurrency: A New Investment Opportunity?. *The Journal of Alternative Investments*. 20 (3). 16-40. <http://jai.ijournals.com/content/20/3/16>
- Ciaian, Pavel & Rajcaniova, Miroslava & Kancs, D'artis, (2018). "Virtual Relationships: Short- And Long-Run Evidence From Bitcoin and Altcoin Markets," *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, Elsevier, 52(C), 173-195.
- Coinhills (2022). Ticaret Hacmine Göre Kripto Para Piyasası, (01.06.2022). <https://www.coinhills.com>
- Coinmarket (2022).En Yüksek Piyasa Değerine Sahip Kripto Paralar <https://coinmarketcap.com/>
- Cointelegraph (2022). Bitcoin ATM Sayısı, (01.06.2022). <https://tr.cointelegraph.com/>
- Corbet S., Meegan, A., Larkin, C., Lucey, B., ve Yarovaya, L. (2017). Exploring The Dynamic Relationships Between Cryptocurrencies And Other Financial Assets. <https://ssrn.com/abstract=3070288>
- Cryptocurrency Market Capitalizations. (2022). coinmarketcap.com, Erişim tarihi: 28.07.2022.
- Çakın, M. (2019). Kripto Paralar:Bitcoin, Döviz Kurları ve Alternatif Kripto Paralar Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Finans Programı Yüksek Lisans Tezi İzmir.
- Çarkacıoğlu, A. (2016). Kripto-Para Bitcoin, Sermaye Piyasası Kurulu (SPK) Araştırma Dairesi, İstanbul, ss. 73
- Çelik, İ. ve Kahyaoğlu, Bozkuş, S. (2021). Finansal Zaman Serisi Analizi: Finansçılar İçin Temel Yaklaşımlar. Ankara, Gazi Kitabevi.

- Çetiner, M. (2018). Bitcoin (Kripto Para) ve Blok Zincirin Yeni Dünyaya Getir-dikleri. İstanbul Sosyal Bilimler Dergisi. S.20.
- Çetinkaya, ğ.(2018). Kripto Paraların Gelişimi Ve Para Piyasalarındaki Yerinin Swot Analizi Ğle Ğncelenmesi. *Uluslararası Ekonomi ve Siyaset Bilimleri Akademik Araştırmalar Dergisi*, Cilt: 2, Sayı: 5, ss. 11-21.
- Çil, N. (2018), Finansal Ekonometri İstanbul, Der Yayınevi.
- Dastgir, Shabbir, Demir, Ender, Downing, Gareth, Gozgor, Giray ve Lau, Chi Keung, Marco, “The Causal Relationship Between Bitcoin Attention And Bitcoin Returns: Evidence From The Copula-Based Granger Causality Test”, *Finance Research Letters*. 28, 2019, 160-164.
- Deloitte. (2018). Blokzincir Potansiyelinin Keşfi.
<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/consulting/blokzincir-potansiyelinin-kesfi.pdf>.
- Demir, Ender, Simonyan, Serdar, García-Gómez, Conrado Diego ve Lau, Chi Keung, Marco, “The Asymmetric Effect Of Bitcoin On Altcoins: Evidence From The Nonlinear Autoregressive Distributed Lag (NARDL) Model”, *Finance Research Letters*. 101754, 2020.
- Demirkale, Ö. Ve Ebghaei, F. (2021) “Petrol Fiyatları İle Borsa Endeksleri Arasındaki Karşılıklı İlişkinin VAR Yöntemi İle Analizi: Türkiye Ve Seçilmiş Ülkeler”, *Pamukkale Üniversitesi İşletme Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 150-171.
- Demiroğlu, Sinem, “Bitcoin ve Ethereum Arasındaki İlişki: Toda- Yamamoto Nedensellik Testi”, *Journal Of Social, Humanities and Administrative Sciences*. 6(33), 2020, 1903-1911.
- Dere, Y. (2019). Kripto Para Birimi Bitcoin İle Ekonomik Göstergeler Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Bir Analizi. T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı İktisat Programı Yüksek Lisans Tezi İzmir.
- Dilek, Ş. (2018). Blockchain Teknolojisi ve Bitcoin, Seta yayın, Analiz Şubat 2018 Sayı: 231.
- Dinler, Zeynel (2014), İktisada Giriş, Ekin Kitabevi, 2014, Bursa
- Dirican, C., ve Canoz, İ. (2017). The Cointegration Relationship Between Bitcoin Prices And Major World Stock Indices: An Analysis With Ardl Model Approach. *Journal of Economics, Finance and Accounting* Year: 2017 Volume: 4 Issue: 4
- Dizkırıci, A. S. ve Gökgöz, A. (2018) Kripto Para Birimleri ve Türkiye’de Bitcoin Muhasebesi, *Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies*, 4/2, s.92-205.
- Dwyer, Gerald P. (2015). “The Economics of Bitcoin and Similar Private Digital Currencies”, *Journal of Financial Stability*, 17(2015), pp. 81-91.
- Dyhrberg, A. H. (2016). Bitcoin, Gold and the Dollar – a GARCH Volatility Analysis. University College Dublin. School of Economics UCD Centre for Economic Research Working Paper Series; WP2015/20

- Eğilmez, M. (2013). Bitcoin. <http://www.mahfiegilmez.com/2013/11/bitcoin.html> (Erişim Tarihi: 02.12.2017).
- Erek vd. (2020) “Kripto Para Kavramı Ve Muhasebeleştirilmesi” İnsan Ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi”
- Ertek, T. (2000). Ekonometriye Giriş. İstanbul: Beta Yayıncılık, 2. Baskı.
- Estrada, J. ve Cesar S. (2017). Analyzing Bitcoin Price Volatility: University of California, Berkeley.
- Ethereum Nedir? Ethereum Nasıl Alınır?. (2017). <http://www.milliyet.com.tr/ethereum-nedir-ethereum-nasil-ve-gundem-2576946/>.
- González, Maria De La O, Jareño, Francisco ve Skinner, Frank S., “Nonlinear Autoregressive Distributed Lag Approach: An Application on the Connectedness between Bitcoin Returns and the Other Ten Most Relevant Cryptocurrency Returns”, Mathematics. 8(5), 2020, 810.
- Göttfert, Joline, Cointegration Among Cryptocurrencies: A Cointegration Analysis Of Bitcoin, Bitcoin Cash, EOS, Ethereum, Litecoin And Ripple, UMEA Universitet. Master Thesis, 2019.
- Güleç, Ö. F., Çevik, E., ve Bahadır, N. (2018). Bitcoin İle Finansal Göstergeler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi (ISSN: 2146-3417 / E-ISSN: 2587-2052) Yıl: 2018 – Cilt: 7 – Sayı: 2
- Gültekin, Y., Bulut Y. (2016). Bitcoin Ekonomisi: Bitcoin Eco-Sisteminden Doğan Yeni Sektörler ve Analizi. 3. (3). 82-92.
- Güngördü, A., Zengin, B. (2013). Elektronik Ödeme Sistemlerinin Olası Etkileri Üzerine Bir İnceleme. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 15 (3). 129-150.
- Güven V. Şahinöz, E. (2018). Blockzincir-Kripto Paralar-Bitcoin Satoshi Dünya-yı Değiştiriyor. Kronik Kitap. İstanbul.
- Hileman, G. ve Rauchs, M. (2017). Global cryptocurrency Benchmarking study. Cambridge:Cambridge Centre for Alternative Finance.
- Investing (2022). Bitcoin ve Ethereum’a ait bazı bilgiler, (10.04.2022). <http://www.investing.com>
- İçellioğlu Şarkaya, C. ve Öztürk, M. B. (2017). Bitcoin ile Seçili Döviz Kurları Arasındaki İlişkinin Araştırılması: 2013-2017 Dönemi için Johansen Testi ve Granger Nedensellik Testi. Maliye ve Finans Yazıları- 2018- (109), 51-70
- İmajkitap. (2019). Geleceğin Teknolojisi Blockchain Nedir? <https://www.imajkitap.com/yazi> 09.03.2019.

- Karaağaç, Altınırmak (2018).“En Yüksek Kripto Para Değerine Sahip On Kripto Paranın Birbiriyle Etkileşimi”, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Karaçalı (2019) “Kripto Paraların Muhasebeleştirilmesi: Bir Uygulama” Bartın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Katsiampa, Paraskevi (2017). “Volatility Estimation for Bitcoin: A Comprasion of GARCH Models”, Economics Letters, 158, pp. 3-6.
- Kesebir, M., Günceler, B., (2019) Kripto Para Birimlerinin Parlak Geleceği, Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi.
- Kılıç, Y., Cutcu, I. (2018). The Cointegration and Causality Relationship between Bitcoin Prices and Borsa Istanbul Index. The Cointegration and Causality Relationship between Bitcoin Prices and Borsa Istanbul Index, 13, 3, 235-250.
- Kızıl, C. Hanişoğlu, G. Aslan, T. (2019). Kripto Paraların Finansal Piyasalara Etkileri Ve Muhasebeleştirilmesi. Bursa: Ekin Yayınevi, ss. 151.
- Kim, Myeong Jun, Canh, Nguyen Phuc ve Park, Sung Y., “Causal relationship among cryptocurrencies: A conditional quantile approach” Finance Research Letters. 101879, 2020.
- Konuşkan, A., Teker, T., Ömürbek, V., Bekçi, İ.,(2019). Kripto Paraların Fiyatları Arasındaki İlişkinin Tespitine Yönelik Bir Araştırma, Suleyman Demirel University The Journal of Faculty of Economics and Administrative Sciences, 24(2), 311-318.
- Laçın, G. C. (2019). Elektronik Para ve Sanal Para Sistemleri: Bitcoin ve Döviz Kurları Arasındaki İlişkinin Analizi. Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi Mersin.
- Li, Xin – Wang, Chong Alex (2017). “The Technology and Economic Determinants of Cryptocurrencies Exchange Rates: The case of Bitcoin”, Decision Support Systems, 95, pp. 49-60.
- Mancar, B. (2017) “Bitcoin Hakkında Bilmeniz Gereken 9 Önemli Bilgi”, <http://www.webmasto.com/Bitcoin-hakkinda-bilmeniz-gereken-9-onemli-bilgi>.
- Mensi, W., Al-Yahyaee, Khamis H., ve Kang, Sang H., (2018) “Structural Breaks and Double Long Memory Of Cryptocurrency Prices: A Comparative Analysis From Bitcoin and Ethereum” Finance Research Letters, Elsevier.
- Mete, S. (2019). Blok Zincir Sistemlerinin Finans Piyasalarındaki Yeri Ve Kripto Paralarda Fiyat Balonlarının İncelenmesi. T.C. İstanbul Ticaret Üniversitesi Finans Enstitüsü Sermaye Piyasası Anabilim Dalı Sermaye Piyasası Yüksek Lisans Programı İstanbul.
- Nakamoto, S. (2009). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. [ebook], Available at: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, Erişim Tarihi: 12.06. 2022.

- Nunes, B. S. R. (2017), Virtual currency: a cointegration analysis between Bitcoin prices and economic and financial data. Lizbon: ISCTE-IUL, 2017. Master Thesis. <http://hdl.handle.net/10071/16078>.
- Öz Demetoğlu, G. (2019) Türk Ve Avrupa Birliği Veri Koruma Hukuku Bağlamında Blok Zincir Teknolojisinde Unutulma Hakkı. Yüksek Lisans Tezi Marmara Üniversitesi Avrupa Araştırmaları Enstitüsü Avrupa Birliği Hukuku Anabilim Dalı.
- Özbilen, Ş. (2015). Para Teorisi. Ankara: Gazi Kitapevi.
- Özdemir, Göçer (2011). “ Türkiye’de Krizlerin Makroekonomik Değişkenlere Etkileri: VAR Analizi”, Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar. 2011 Cilt:48 Sayı:560
- Palazzi Rafael Baptista, Júnior Gerson de Souza Raimundo, Klotzle Marcelo Cabus (2020). “The Dynamic Relationship Between Bitcoin and The Foreign Exchange Market: A Nonlinear Approach to Test Causality Between Bitcoin and Currencies”, Finance Research Letters, s. 101893.
- Parasız, İ. (2007) Finansal Kurumlar ve Piyasalar, Bursa: Ezgi Kitabevi, 2007. Ripple. (2018). “Company - Learn About Ripple | Ripple”, <https://ripple.com/company>, (Erişim Tarihi: 15.6.2022).
- Pehlivan, İ. (2020) Kripto Paraların Muhasebeleştirilmesi ve Raporlanması. Yüksek Lisans Tezi Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı
- Pirinççi (2018) “Yeni Dünya Düzeninde Sanal Para Bitcoin’in Değerlendirilmesi” International Journal of Economics Politics Humanities and Social Sciences Vol: 1 Issue:1
- Polat, Müslüm ve Gemici, Eray , “Bitcoin ve Altcoinler Arasındaki İlişki”, 22. Finans Sempozyumu Kitabı. 2018, 83-90.
- Ripple. (2018). “Company - Learn About Ripple | Ripple”, <https://ripple.com/company>, (Erişim Tarihi: 15.Haziran.2022).
- Sahoo, Pradipta Kumar (2017). “Bitcoin as Digital Money: Its Growth and Future Sustainability”, Theoretical and Applied Economics, 24(4-613), pp. 53-64.
- Salihoğlu, Esengül ve Han, Ayşegül, “Bitcoin ve Seçilmiş Kripto Para Birimlerinin Fiyatları Arasındaki İlişki Üzerine Bir İnceleme”, 4. Uluslararası Sosyoloji ve Ekonomi Kongresi, 2019, 616-622.
- Sekmen, F. (2012). Para Teorisi, Kavram-Kuramlar Modeller. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Sifat, İmtiaz, Mohammad, Mohamad, Azhar ve Shariff, Mohammad Syazwan Bin Mohamed, “Lead-Lag Relationship Between Bitcoin And Ethereum: Evidence From Hourly And Daily Data”. Research in International Business and Finance. 50, 2019, 306-321.

- Songur, M., (2019), Volatility Estimation For Cryptocurrencies With Garch Models, 5th International Regional Development Conference (IRDC'2019)26-28 September 2019, Malatya/ Turkey, 47-65.
- Sönmez, A. 2014. "Sanal Para Bitcoin", The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication – TOJDAC, 4 (3).
- Tanrıverdi, M. Uysal, M. ve Üstündağ, M. T. (2019). Blokzincir Teknolojisi Nedir? Ne Değildir?: Alan yazın İncelemesi. Bilişim Teknolojileri Dergisi, Cilt: 3, Sayı: 12, ss.203207.
- Usta, A. Doğanterkin, S. (2017), "Blockchain 101" Kapital Medya Hizmetleri A.Ş.
- Ünal ve Uluyol (2020) "Blok Zinciri Teknolojisi" Yazılım uzmanı, İstanbul, Türkiye Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye
- Üzer, B. (2017). Sanal Para Birimleri. Uzmanlık Yeterlik Tezi, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Ödeme Sistemleri Genel Müdürlüğü Ankara.
- Wei, Wang, Chun, "The Impact of Tether Grants on Bitcoin", Economics Letters. 171, 2018, 9-22.
- Weusecoins (2022). Bitcoin Nedir, (01.06.2022). <https://www.weusecoins.com>
- Yermack, D. (2013). Is bitcoin a real currency? An economic appraisal. <http://www.nber.org/papers/w19747>
- Yıldırım, H. (2018). Günlük Bitcoin ile Altın Fiyatları Arasındaki İlişkinin Test Edilmesi: 2012-2013 Yılları Arası Johansen Eşbütünleşme Testi. İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 7(4), 2328-2343.
- Yumuşaker (2019) "Kripto Para ve Tipleri, Bitcoin Olgusu ve Muhasebesi" Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, İktisadi İdari Birimler Fakültesi /Osmaniye/Türkiye
- Yusuf, T., (2014) "Dünya Ekonomisinin Yeni Aktörü: "BİTCOİN"", akademikperspektif.com/2014/01/24/dunya-ekonomisinin-yeni-aktoru-Bitcoin/, (01.06.2022).

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Derya BOLU

Eğitim Durumu Lisans Öğrenimi: MAKÜ Finans ve Bankacılık

Yüksek Lisans Öğrenimi: MAKÜ Finans ve Bankacılık Ana Bilim Dalı

Yabancı Dil ve Düzeyi: İngilizce-Orta

