



**BİTCOİN FİYATLARI İLE BORSA ENDEKSLERİNİN
NEDENSELLİK VE EŞBÜTÜNLEŞME
TESTLERİ İLE İNCELENMESİ:
NYSE, FTSE, HKSE VE BİST ÖRNEĞİ**

Murat TANYILDIZI
Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Prof. Dr. H. Rıza AŞIKOĞLU
Kasım,2022
Afyonkarahisar

T.C.

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ULUSLARARSI TİCARET VE FİNANSMAN ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BİTCOİN FİYATLARI İLE BORSA ENDEKSLERİNİN
NEDENSELLİK VE EŞBÜTÜNLEŞME TESTLERİ İLE
İNCELENMESİ: NYSE, FTSE, HKSE VE BİST ÖRNEĞİ**

Hazırlayan

Murat TANYILDIZI

Danışman

Prof. Dr. H. Rıza AŞIKOĞLU

AFYONKARAHİSAR 2022

ETİK VE BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI

Yüksek Lisans/Doktora tezi olarak sunduğum “**Bitcoin Fiyatları İle Borsa Endekslerinin Nedensellik Ve Eşbütünleşme Testleri İle İncelenmesi: Nyse, Ftse, Hkse Ve Bist Örneği**” adlı çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde bilimsel etik kurallara ve atıf gösterme ilkelerine riayet ettiğimi belirterek aksi bir durumun tespiti hâlinde sorumluluğun tamamen bana ait olduğunu kabul, beyan ve taahhüt ederim.

30/11/2022

İmza

Murat TANYILDIZI



T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ENSTİTÜ ONAYI

Öğrencinin	Adı- Soyadı	Murat TANYILDIZI
	Numarası	190685102
	Anabilim Dalı	Uluslararası Ticaret ve Finansman
	Programı	Uluslararası Ticaret ve Finansman
	Program Düzeyi	☒ Yüksek Lisans ☐ Doktora ☐ Sanatta Yeterlik
Tezin Başlığı		Bitcoin Fiyatları ile Borsa Endekslerinin Nedensellik ve Eşbütünleşme Testleri ile İncelenmesi: NYSE, FTSE, HKSE ve BİST Örneği
Tez Savunma Sınav Tarihi		30.11.2022
Tez Savunma Sınav Saati		13:00

Yukarıda bilgileri verilen öğrenciye ait tez, Afyon Kocatepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek ☒oy birliği – ☐oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Elbeyi PELİT
MÜDÜR

Bu tez, Enstitü Müdürlüğünce kontrol edilerek, elektronik imza kullanılarak onaylanmıştır.

ÖZET

BİTCOİN FİYATLARI İLE BORSA ENDEKSLERİNİN NEDENSELLİK VE EŞBÜTÜNLEŞME TESTLERİ İLE İNCELENMESİ: NYSE, FTSE, HKSE VE BİST ÖRNEĞİ

Murat TANYILDIZI

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ULUSLARARSI TİCARET VE FİNANSMAN ANABİLİM DALI

Kasım 2022

Danışman: Prof. Dr. H. Rıza AŞIKOĞLU

Para, tarih boyunca dönemin şartlarına ve ihtiyaçlarına bağlı olarak çok farklı formlarda bulunmuştur. Paranın son formu ise 2008 yılında hayatımıza giren türünün ilk örneği Bitcoin ile geliştirilmiştir. Bir kripto para olan Bitcoin yapısı gereği hiçbir merkezi otoriteye ihtiyaç duymadan işleyebilen ve üçüncü bir tarafa gerek kalmadan kişiler arasında transfer edilebilen bir sisteme sahiptir. Fiziki bir karşılığı bulunmayan Bitcoin'in zamanla dünyaya yayılmasıyla geleneksel paraların yerini tutacağı düşünülmeye başlanmıştır. Bu nedenle birçok alanda Bitcoin gerek yapısıyla gerek fiyatıyla analiz edilmiştir. Bu çalışma ise Bitcoin fiyatında meydana gelen hareketlenmeleri seçili borsa endeksleri analiz ederek, aralarında bir ilişkinin var olup olmadığını incelemek üzere tasarlanmıştır.

Çalışmada, Bitcoin fiyatı ile NYSE US 100, FTSE 100, Hang Seng ve BİST 100'e ait endeksler ekonometrik yöntemlerle analiz edilmiştir. Zaman serileri şeklinde oluşturulan veriler durağanlık testiyle sınanmış ve analize uygun olduğu belirlenmiştir. Bitcoin ile endekslerin arasında uzun dönem ilişkisi olup olmadığını incelemek üzere Johansen eşbütünleşme testi uygulanmış ve test sonucunda sadece Bitcoin ile NYSE US 100 endeksinin uzun dönem ilişkisi olduğu saptanmıştır. Analizin sonraki aşamasında eşbütünleşik serilerin nedensellik ilişkisi Granger nedensellik testi ile sınanmıştır. Nedensellik testi sonuçlarına göre Bitcoin fiyatı ile NYSE US 100 endeksi arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.

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

ABSTRACT

EXAMINATION OF BITCOIN PRICES AND INDEXES OF STOCK EXCHANGE BY CAUSEMENT AND COINTEGRATION TESTS: NYSE, FTSE, HKSE AND BIST EXAMPLE

Murat TANYILDIZI

**AFYON KOCATEPE UNIVESITY
INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES
DEPARTMENT OF INTERNATIONAL TRADE AND FINANCE**

November 2022

Advisor: Prof. Dr. H. Rıza AŞIKOĞLU

Throughout history, money has been found in many different forms depending on the conditions and needs of the period. The last form of money was developed with Bitcoin which is the first of its kind that entered our lives in 2008. Bitcoin, which is a crypto currency, has a system that can operate without the need for any central authority and can be transferred between people without the need for a third party. Bitcoin, which has no equivalent, in time, it has been thought that it will replace traditional currencies with the spread of Bitcoin. Therefore, Bitcoin has been analyzed in many subjects both with its system and price.

In the study, Bitcoin price and indices that belongs to NYSE US 100, FTSE 100, Hang Seng and BIST 100 were analyzed with econometric methods. The data created in the form of time series were tested with the stationarity test and were determined to be suitable for analysis. In order to examine whether there is a long-term relationship between Bitcoin and the indices, the Johansen cointegration test was applied and as a result of the test, it was determined that only Bitcoin and the NYSE US 100 index had a long-term relationship. In the next step of the analysis, the causality relationship of the cointegrated series was tested with the Granger causality test. According to the causality test results, it was concluded that there is a bidirectional causality relationship between the Bitcoin price and the NYSE US 100 index.

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

ÖN SÖZ

Bitcoin'in icat edilmesiyle insanların hayatına yeni bir kavram girmiş ve gün geçtikçe bu kavram insanlar arasında popüler bir konuma gelmiştir. Bitcoin taşıdığı niteliklerle ve kullanım alanındaki artışlarla her geçen gün insan hayatındaki yeri sıradanlaşmış ve buna bağlı olarak günlük hayatın bir parçası gibi kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada hayatın bir parçası haline gelen Bitcoin'in fiyatlarında meydana gelen hareketleri seçili borsa endeksleri ile ilişkilendirerek analiz edilmiştir. Yapılan bu araştırmanın Bitcoin fiyatlarındaki hareketlilikleri açıklamada faydalı olacağı düşünülmektedir.

Çalışma sürecinde yanımda olan ve süreç boyunca desteğinin eksikliğini hissettirmeyen ablam Aylin TANYILDIZI'na, benden inancını hiç eksik etmeyen aileme en içten dileklerle teşekkür ederim. Çalışma süreci boyunca bana önderlik eden ve kendimden çok bana inanan danışmanım Prof. Dr. H. Rıza AŞIKOĞLU'na en içten saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Murat TANYILDIZI
2022,Afyonkarahisar

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ETİK VE BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI	i
ENSTİTÜ ONAYI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖN SÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
RESİMLER LİSTESİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

PARA KAVRAMI VE PARA SİSTEMLERİ

1. PARA KAVRAMI	3
1.1. PARANIN TANIMI VE ÖZELLİKLERİ	3
1.2. PARANIN İŞLEVLERİ	4
1.3. PARANIN TARİHÇESİ	6
2. PARA SİSTEMLERİ	12
2.1. MAL (EMTİA) PARA SİSTEMİ	13
2.1.1. Çift Metal Sistemi	13
2.1.2. Tek Metal Sistemi	14
2.2. TEMSİLİ PARA SİSTEMİ	15
2.3. İTİBARİ PARA SİSTEMİ	16
2.4. KAYDI PARA SİSTEMİ	17
3. DİJİTAL PARA	18
4. ELEKTRONİK PARA	18
5. SANAL PARA	22

İKİNCİ BÖLÜM

KRİPTO PARA KAVRAMI VE KRİPTO PARALAR

1. KRİPTO PARA KAVRAMI	25
1.1. KRİPTO PARALARIN İŞLEYİŞ MEKANİZMASI	26
1.1.1. Blok Zinciri Teknolojisi	27
1.1.2. Hashing(Özetleme)	32
1.1.3. Kriprografi	33
1.1.4. Madencilik(Mining)	34
2. KRİPTO PARA PİYASALARI	35
2.1. KRİPTO PARA ÖRNEKLERİ	37
2.1.1. Ethereum(ETH)	37
2.1.2. Tether(USDT)	38
2.1.3. Binance Coin(BNB)	40
3. İLK KRİPTO PARA BİTCOİN	40

3.1. BİTCOİN'İN TANIMI	41
3.2. BİTCOİN'İN İŞLEYİŞİ VE ÖZELLİKLERİ	42
3.2.1. Bitcoin Blok Zinciri	42
3.3. BİTCOİN MADENCİLİĞİ	43
3.4. BİTCOİN'İN ÖZELLİKLERİ	45
3.4.1. Bitcoin'in Temel Özellikleri	45
3.4.2. Bitcoin'i Geleneksel Paralardan Farklı Kılan Özellikler	46
4. GÜVENLİK VE ŞİFRELEME BİLİMİ	47
4.1. GÜVENLİK	47
4.2. ŞİFRELEME BİLİMİ (KRİPTOLOJİ)	48
5. BİTCOİN'İN FAYDALARI VE RİSKLERİ	51
5.1. BİTCOİN'İN FAYDALARI	51
5.2. BİTCOİN'İN RİSKLERİ	52
6. TÜRKİYE'DE VE DÜNYADA BİTCOİN VE KRİPTO PARALARIN DURUMU	53

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

NYSE, FTSE, HKSE VE BORSA İSTANBUL

1. NYSE (NEW YORK STOCK EXCHANGE)	59
1.1. NEW YORK MENKUL KIYETLER BORSASI TARİHÇESİ	59
1.2. NYSE İŞLEYİŞİ	61
1.2.1. Nyse Ürünleri	62
1.2.1.1. Hisse Senetleri	62
1.2.1.2. Tahviller	63
1.2.1.3. Diğer Ürünler	63
1.2.2. Nyse Endeksleri	64
1.2.2.1. Nyse U.S. 100 Endeksi	64
1.2.2.2. Nyse Uluslararası 100 Endeksi	64
1.2.2.3. Nyse Tmt Endeksi	65
1.2.2.4. Nyse Dünya Liderleri Endeksi	66
1.2.2.5. Nyse Kompozit Endeksi	67
2. FTSE (FINANCIAL TIMES STOCK EXCHANGE)	67
2.1. FINANCIAL TIMES MENKUL KIYMETLER BORSASI TARİHÇESİ	67
2.2. FTSE İŞLEYİŞİ	68
2.2.1. FTSE Hizmetleri	69
2.2.2. FTSE Endeksleri	69
2.2.2.1. FTSE 100 Endeksi	69
2.2.2.2. FTSE 250 Endeksi	70
2.2.2.3. FTSE 4 Good Endeksi	71
3. HONG KONG STOCK EXCHANGES (HKSE)	71
3.1. HONG KONG MENKUL KIYMETLER BORSASI TARİHÇESİ	71
3.2. HKSE İŞLEYİŞİ	72
3.2.1. HKEX Hizmetleri	74
3.2.2. HKEX Ürünleri	75
3.3. HKEX Endeksi HSI	75
4. BORSA İSTANBUL (BİST)	76
4.1. BİST TARİHÇESİ	76
4.2. BİST'İN İŞLEYİŞİ	77
4.2.1. BİST Ürünleri	81

4.2.2. BİST Endeksleri.....	82
4.2.2.1. BİST 100 Endeksi.....	82
4.2.2.2. BİST 50 Endeksi.....	83
4.2.2.3. BİST 30 Endeksi.....	84

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BITCOİN FİYATLARI İLE BORSA ENDEKSLERİNİN NEDENSELLİK VE EŞBÜTÜNLEŞME TESTLERİ İLE İNCELENMESİ; NYSE, FTSE, HKSE VE BİST ÖRNEĞİ

1. ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ.....	85
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	85
3. ÇALIŞMANIN VERİ SETİ VE METODOLOJİSİ.....	87
3.1. VERİ SETİ	87
3.2. METODOLOJİ.....	90
4. ANALİZ VE BULGULAR	91
4.1. ADF(AUGMENTED DİCKEY-FULLER) BİRİM KÖK TESTİ VE SONUÇLARI	91
4.2. JOHANSEN EŞBÜTÜNLEŞME TESTİ	92
4.3. VEKTÖR HATA DÜZELTME MODELİ(VECM)	97
4.4. GRANGER NEDENSELLİK TESTİ.....	98
SONUÇ	101
KAYNAKÇA	105

TABLÖLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1. Seçili Ülkelerde Elektronik Para ile Yapılan İşlem Sayıları Toplamı.....	22
Tablo 2. İşlem Hacmine Göre İlk 10 Kripto Para Borsası	35
Tablo 3. Piyasa Değerine Göre İlk 10 Kripto Para	36
Tablo 4. Bitcon ve Geleneksel Para Özellikleri.....	46
Tablo 5. Kripto para kullanım sıralaması.	55
Tablo 6. 2021 Nisan ayı öncesinde Türkiye’de Bitcoin kullanımının yoğun olduğu alanlar.	57
Tablo 7. Augmented Dickey-Fuller birim Kök Testi Sonuçları	91
Tablo 8. NYSE 100 ve BTC zaman serilerinin gecikme uzunluğunun belenmesi.	94
Tablo 9. FTSE 100 ve BTC zaman serilerinin gecikme uzunluğunun belenmesi.	94
Tablo 10. Hang Seng ve BTC zaman serilerinin gecikme uzunluğunun belenmesi.....	95
Tablo 11. BİST 100 ve BTC zaman serilerinin gecikme uzunluğunun belenmesi.....	95
Tablo 12. Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları İz İstatistiği.....	95
Tablo 13. Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları En Büyük Öz Değer İstatistiği	96
Tablo 14. NYSE 100 ve BTC serilerine ait VECM sonuçları.	98
Tablo 15. NYSE 100 ve BTC serilerine ait Granger Nedensellik Testi sonuçları	100

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Paranın Tarihsel Gelişim Süreci.....	12
Şekil 2. Elektronik Paranın İşleyişi	20
Şekil 3. Ağ Türleri.....	28
Şekil 4. Blockchain Data	29
Şekil 5. Mekle Ağacı.....	30
Şekil 6. SHA-256 çıktı örneği	32
Şekil 7. Asimetrik şifreleme Mekanizması	34
Şekil 8. Kripto Paralarda Piyasa Değeri (Hakimiyet)	37
Şekil 9. Vigenere Tablosu	50
Şekil 10. NYSE US 100 Endeksi Tüm zamanlar grafiği (1.1.1996-28.10.2022)	64
Şekil 11. NYSE NIN Endeksi Tüm zamanlar grafiği (1.1.1996-28.10.2022)	65
Şekil 12. NYSE NTM Endeksi Tüm zamanlar grafiği (1.1.1996-28.10.2022).....	66
Şekil 13. NYSE NWL Endeksi Tüm zamanlar grafiği (1.1.1996-28.10.2022)	66
Şekil 14. NYSE NYA Endeksi Tüm zamanlar grafiği (1.1.1970-28.10.2022).....	67
Şekil 15. FTSE 100 tüm zamanlar grafiği (1.1.2001-28.10.2022)(Aylık)	70
Şekil 16. FTSE 250 tüm zamanlar grafiği (1.9.2003-28.10.2022)(Aylık)	70
Şekil 17. FTSE 4 Good tüm zamanlar grafiği (1.10.2005-28.10.2022)(Aylık)	71
Şekil 18. HSI endeksi tüm zamanlar grafiği (1.2.1970-28.10.2022)(Aylık).....	76
Şekil 19. BİST 100 endeksi tüm zamanlar grafiği (1.1.1988-28.10.2022)(Aylık).....	83
Şekil 20. BİST 50 endeksi tüm zamanlar grafiği (1.1.2000-28.10.2022)(Aylık)	83
Şekil 21. Bist 30 tüm zamanlar grafiği (1.1.1997-28.10.2022)(Aylık)	84
Şekil 22 . 27.12.2013 – 18.03.2022 tarihleri aralığında Bitcoin’e ait fiyat grafiği	88
Şekil 23 . 27.12.2013 – 18.03.2022 tarihleri aralığında NYSE US 100 Endeksi’ne ait grafik.....	89
Şekil 24. 27.12.2013 – 18.03.2022 tarihleri aralığında FTSE 100 Endeksi’ne ait grafik	89
Şekil 25. 27.12.2013 – 18.03.2022 tarihleri aralığında Hang Seng Endeksi’ne ait grafik	90
Şekil 26. 27.12.2013 – 18.03.2022 tarihleri aralığında BİST 100 Endeksi’ne ait grafik...	90

RESİMLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Resim 1. Tarihteki ilk para örneği.....	8
Resim 2. Kral Yolu	8
Resim 3. Çin’de basılan ilk kâğıt para örneği	9
Resim 4. En eski şifreleme araçlarında biri olan Scytale.....	49



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%:	Yüzde Sembolü
Δ:	Fark Operatörü
Σ:	Topam Sembolü
ABD:	Amerika Birleşik Devletleri
ADF:	Augmented Dickey-Fuller
BAP:	Borçlanma Araçları Piyasası
BIS:	Bank for International Settlements
BİST:	Borsa İstanbul
BNB:	Binance Coin
BT:	Bilinmeyen Tarih
BTC:	Bitcoin
CBOE:	Şikago Opsiyon Borsası
CME:	Şikago Ticaret Borsası
ECB:	Uluslararası Ödemeler Bankası
ETF:	Borsa Yatırım Fonu
ETH:	Ethereum
FTSE:	Financial Times Menkul Kıymetler Borsası
HKEX:	Hong Kong Borsalar ve Takas Limited Şirketi
HKSE:	Hong Kong Menkul Kıymetler Borsası
İMKB:	İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
LSEG:	Londra Menkul Kıymetler Borsası Grubu
MÖ:	Milattan Önce
NYSE:	New York Menkul Kıymetler Borsası
POS:	Pay İspatı
POW:	İş İspatı
TCMB:	Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası
USD:	ABD Doları
VAR:	Vektör Otoregresyonu
VECM:	Vektör Hata Düzeltme Modeli
VIOP:	Vadeli İşlem ve Opsiyon Piyasası
YY:	Yüz Yıl

GİRİŞ

Para, var olduğu süreç boyunca sürekli bir değışim içinde olmuştur. İlk zamanlarda deniz kabukları, fildişleri, tuz gibi nesneler kullanılmıştır. Takip eden dönemlerde ise altın, gümüş gibi değerli madenler kullanılmıştır. Ancak insanlar değerli madenlerden de memnun kalmayınca para kâğıt şekline evrilmiştir. İçinde bulunduğumuz döneme doğru gelindiğinde ise teknolojik gelişmelere, bankacılık sistemindeki gelişmelere ve internet kullanımının ilerlemesine bağılı insanlar kâğıt parayı taşımak istememeye başlamışlardır. Bunun sonucunda dijital ve sanal paralar ortaya çıkmıştır. Bu sayede insanlar ihtiyaçlarını üzerlerinde para bulundurmadan karşılayabilir konuma gelmişlerdir.

Para gelişimi sürecinde geline son nokta, dijital ve sanal paralardan farklı olarak tamamen bağımsız, herhangi bir merkezi idareye gerek duymadan işleyebilen kripto para birimi “Bitcoin”in ortaya çıkması olmuştur. Türünün ilk örneğı olan Bitcoin, taraflar arasında transfer edilmesinde üçüncü bir kuruluşa ihtiyaç duymaksızın eşten eşe aktarılabilir. Bitcoin sisteminde bulunan blok zinciri teknolojisiyle hem şeffaflık hem de gizlilik sağlanmaktadır. Buna bağılı olarak güvenoyu toplayan Bitcoin giderek popüler olmuştur. Bitcoin’den sonra on binlerce kripto para piyasaya çıkmıştır, ancak halâ en fazla bilineni ve en çok güvenileni Bitcoin’dir.

Bitcoin yapısı gereğı bir düzenlemeye ya da denetime tabi değildir. Bitcoin fiyatı içinde bulunduğu piyasalarda oluşan arz-talep durumuna göre belirlenmektedir. Son birkaç yıla kadar Bitcoin oldukça yüksek volatiliteli bir fiyat yapısına sahipti. Günümüzde volatilitesi azalmış görünmekte fakat halen yüksek sayılabilir. Bitcoin fiyatındaki bu tür hareketler yatırımcılar tarafından kazanç elde etmek amacıyla kullanılmaktadır. 2017 yılında Bitcoin işlem gördüğü kripto para piyasalarının dışına çıkarak organize borsalarda da işlem görmeye başlamıştır. Bu sayede yatırımcılar açısından kazanç elde etmek için yeni kanallar açılmıştır.

Asıl ortaya çıkış amacı yeni bir tür değışim aracı olan Bitcoin hala amacına ulaşmamıştır. Ancak giderek bu amacına yaklaştığı görünmektedir. Bu doğrultuda dünya çapında pek çok şirket, kurum veya kuruluş Bitcoin ile alım satım işlemi yapmaktadır. Ayrıca 2021 yılında resmi para birimini Bitcoin yapan El Salvador bu anlamda çok büyük bir adım atmıştır. Gelişmeler bu yönde ilerlemeye devam ettiğı takdirde, Bitcoin’in ileride gerçek paraların yerini alabileceğı çeşitli kesimlerce öngörülmektedir.

Bitcoin fiyatlarındaki hareketlilikler yatırımcılar dışında akademik camianın da dikkatlerini üzerine çekmiştir. Literatürde, araştırmacılar Bitcoin fiyatları ile döviz kurları, hisse senedi piyasası, makroekonomik göstergeler ve benzeri enstrümanlarla analiz edilerek, Bitcoin fiyatına etki eden bir faktör olup olmadığını ya da Bitcoin'in başka bir enstrümana etkisinin varlığını araştırmışlardır. Bu çalışma ise Bitcoin fiyatları ile NYSE 100 Endeksi, FTSE 100 Endeksi, HANG SENG Endeksi ve BİST 100 Endeksini analiz etmek üzere kurgulanmıştır.

Beş bölümden oluşturulan çalışmanın ilk bölümünde para kavramı ve tanımı, paranın özellikleri, tarihçesi, gelişim süreci ve tarih boyunca ortaya çıkan para sistemleri incelenmiştir. İkinci bölümde Bitcoin ile hayatımıza giren kripto para kavramın yer verilmiştir. Bu bölümde önce kripto para tanımlanmış ve ardından kripto paraların genel özelliklerine değinilmiştir. Sonrasında ise kripto paraların işleyişinden bahsedilip seçilmiş bazı kripto para örnekleri ile bölüm bitirilmiştir. Üçüncü bölümde ilk kripto para olan Bitcoin incelenmiştir. İlk olarak Bitcoin'in tanımı, işleyişi ve özellikleri incelenmiştir. Ardından Bitcoin madenciliği, güvenlik ve şifreleme bilimine yer verilerek, Bitcoin'in Türkiye'de ve dünyada ne durumda olduğu incelenmiştir. Dördüncü bölümde dünyada önde gelen bazı borsalarından NYSE, FTSE, HKSE ve BİST'e yer verilmiştir. Söz konusu borsalar kendi alt başlıklarında ortaya çıkışları ile başlanmış, işleyişleriyle devam edilip bazı önemli endeksleri ile bitirilmiştir. Çalışmanın son bölümü ise araştırmanın uygulama kısmını içermektedir. Bu bölümde, çalışmanın amacıyla başlanıp ardından literatürde yer bulan benzeri çalışmalardan kısaca bahsedilmiştir. Devamında çalışmanın metodolojisine ve verilerine yer verilmiştir. Bölüm sonunda uygulamanın analiz ve bulgular kısmına yer verilmiş ve Bitcoin ile seçili borsa endeksleri analiz edilerek çalışma bitirilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

PARA KAVRAMI VE PARA SİSTEMLERİ

1. PARA KAVRAMI

Para kavramı, geçmişte malların mübadele edilmesi ile başlayan ve günümüzde sanal paralara kadar uzanan tarihsel bir dönemi kapsamaktadır. Para kavramı var olduğu tarihsel süreç zarfında farklı dönemlerde farklı şekillerde ortaya çıkmıştır. Hem dönem şartlarına hem de teknolojik gelişmelere bağlı olarak para kavramına olan bakış açılarında değişimler meydana gelmiştir. Bu değişimler, paranın tanımı ve özellikleri, paranın işlevleri, paranın tarihçesi ve para sistemleri alt başlıkları altında incelenecektir.

1.1. PARANIN TANIMI VE ÖZELLİKLERİ

Para, malların ve hizmetlerin mübadelesini mümkün kılan herhangi bir şeyi ifade etmektedir. Söz konusu para yerine geçecek şey, bugün için geçerli olan kâğıttan mamul olabileceği gibi, eski zamanlarda olduğu gibi değişik madenlerden veya eşyalardan olabilir. Nitekim insanlar tarihleri boyunca günümüzde kullanılan paranın yerini kısmen ya da tamamen tutabilecek oldukça fazla nesneler kullanmışlardır. Bu tür nesneler için örnek vermek gerekirse, öküz, deri, tuz, fil, fildişi, tütün, bıçak, bazı deniz hayvanlarının kabukları ve bazı taşları örnek olarak verilebilir (Erdem, 2017). Eskiden para niteliğinde kullanılan nesneler bunlardan çok daha fazlasını içermektedir. Genel olarak bakıldığında insanlar kolay elde edilemeyen ya da herkesin işine yarayacak türede nesneleri para niteliğinde kullanmışlardır.

Nesnelerin değiş tokuş edilerek alışveriş yapıldığı nokradan başlayıp değerli madenler ve sonrasında kâğıt para olarak ilerleyen sürecin, günümüzde teknoloji ve bankacılık sisteminin gelişmesiyle giderek dijitalleşen bir noktaya ulaşmıştır. Para, milattan önce 7.yüzyıla kadar değerli görülen çeşitli eşyalar idi. Bu dönemden milattan sonra 19.yüzyıla kadar olan dönemde gümüş ve altın başta olmak üzere değerli madenler para olarak değerlendirilmekteydi. Sonraki dönemlerde ise kâğıt paranın icat edilmesiyle banknotlar ve çeke bağlı olan vadesiz mevduatlar, günümüzde ise vadeli mevduat ve birikim hesapları da para olarak değerlendirilmektedir (Bilgetay, 2019). Para şeklinin, fiziksel özelliğinin, içinde bulunduğu dönem ve dönemin şartlarına göre değişik formlarda bulunduğu görülmektedir. Paranın yaşadığı bu değişimler göz önüne alındığında, para kavramının gelecek dönemlerde de değişebileceği sonucuna varılabilir.

Bu nedenle, para için genel ve sabit bir tanım yapmak oldukça zordur. Dolayısıyla para için bugün söylenen tanımlamalar gelecek dönemlerde değişebilir.

Bugünün şartlarına göre değerlendirildiğinde bir malın para olarak nitelendirilebilmesi için bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir (Erdem, 2017). Bunlar, kabul edilir olması, standart olması, dayanıklı olması, ender bulunan bir mal olmaması, bölünebilir olması ve kolay taşınabilir olması gibi özelliklerdir:

- **Kabul edilir olması:** Mevzu bahis para, halk ve piyasalar tarafından benimsenmeli ve kullanılmalıdır.
- **Standart olması:** Aynı birim paranın hem içerik hem de görünüm açısından her tarafta aynı olması gerekmektedir (burada kastedilen sahte paranın olmamasıdır).
- **Dayanıklı olması:** Para kullanımı sonucu kısa sürede özelliğini kaybetmemesi gereken üründen yapılması gerekmektedir.
- **Ender bulunan bir mal olmaması:** Para özelliği taşıyacak malın arzı bol olmalı ve kolayca çoğaltılma olanağına sahip olmalıdır.
- **Bölünebilir olması:** En düşük değere sahip olanından en yüksek değerliye kadar, para her türde malın alım satımını gerçekleştirebilir olması gerekmektedir. Örneğin 100 TL ile 50 kuruşluk bir ürün satın aldığımızda kalan para üstünü alabilir olmamız gerekir.
- **Kolay taşınabilir olması:** Kaba, ağır, taşınması zor olan nesneler para olarak nitelendirilemez.

Para kavramını daha iyi anlaşılması için sahip olduğu işlevleri incelemek faydalı olacaktır.

1.2.PARANIN İŞLEVLERİ

Paranın değişim aracı olma, hesap birimi ya da değer ölçüsü olma, değer biriktirme aracı olma olarak üç temel işlevi bulunmaktadır. Bu işlevlerin detayları şu şekildedir;

- **Değişim aracı olma işlevi:** Mübadele döneminde bir malın alım satımında yaşanan sıkıntıları ortadan kaldırmak amacıyla mal ve hizmet değişiminde paranın ödeme aracı olarak kullanılmasını ifade eder (Demirez, (b.t.)2020). Örneğin takas yöntemi kullanılırken elinde fazla domatesi olan biri salatalık almak istediğinde her istediği zaman domates ihtiyacı olan salatalık satan birini bulma imkânı olmamaktaydı. Paranın bu işleviyle sayesinde insanlar mal alım satımında elde ettiği para ile daha sonra

istediği başka bir ürüne kolay bir şekilde ulaşma olanağına sahip olmuştur (Bilgetay, 2019).

➤ **Hesap birimi ya da değer ölçüsü olma işlevi:** Para, üretim ve değişim konusu olan çeşitli mal ve hizmetlerin hesaplanmasında insanların hemfikir olduğu ortak bir ölçü, bir hesap birimidir. Ortak ölçü değer birimi olarak para; mal ve hizmetin ne kadar para birimi karşılığında el değiştireceğini gösterir ve bu da o mal ve hizmetin fiyatını belirler. Böylelikle para, fiyatın oluşturulmasını sağlarken mal ve hizmetlerin birbirleri ile kıyaslanmasını kolaylaştırır, birçok şekilde ölçülen mal ve hizmetleri ortak bir ölçü birimi ile değerlendirir (Ülgen, (b.t.)2020).

➤ **Değer biriktirme aracı olma işlevi:** Paranın bu işlevi malını para karşılığı değiştiren insanlar parasını saklamak ya da harcamamak istemesi sonucu ortaya çıkmıştır. Bir başka deyişle insanlar kazandıkları parayı hemen harcamak zorunda değildir. Para eski zamanlardan bugüne kadar hep tasarruf aracı olarak kullanılmaktaydı. Örneğin Altın ve sikkelerin kullanıldığı zamanlarda da insanlar, altın ya da sikkeleri küpün veya sandığın içinde gizli yerlere gömerek saklamaktaydı (Başaran, 2019). Şimdiki zamanlarda ise banka hesapları kullanılmaktadır. Günümüzde menkul ya da gayri menkul olarak birçok tasarruf aracı kullanılmaktadır. Ancak parayı kolay kullanımı ve kolay taşınabilme özelliği ile en çok kullanılan varlık olarak değerlendirebiliriz (Bilgetay, 2019).

Para, temel işlevlerinin yanında, ekonomik faaliyetleri etkilemesi, gelirleri tekrar dağıtma ve nüfuz aracı olmak üzere üç modern işleve sahiptir. Açıklamaları şu şekildedir;

- **Ekonomik Faaliyetleri Etkilemesi:** Para, üretimi teşvik edici, yatırımları finanse edici, ekonomik işlemleri kolaylaştırıcı fonksiyonlara sahiptir. Bu fonksiyonu örnekle açıklamak gerekirse, para arzında bir artış olduğunda faiz oranlarının düşeceğini varsayılırsa bu varsayım doğrultusunda ekonomide fiyatlar yükselecektir. Artan fiyatlar karşısında mal ve hizmet talep eden bireyler para miktarını arttırmazlarsa, taleplerini azaltmak zorunda kalacaklardır. Bunun sonucunda artan para arzı ekonomik faaliyetleri engellemiş olacaktır. Tam tersi bir durumda, ekonomik birimler geleceğe yönelik güven duyguları varsa ve borçlanma maliyetinin düşük olacağına inanıyorlarsa ellerinde fazla nakit bulundurma ihtiyacı duymayacaklar. Mal alımına yöneldiklerinde tüketim harcamalarını nedeniyle yatırım harcamalarını arttırmış olacaklardır. Sonuç olarak artan

para arzı ekonomik faaliyetleri teşvik etmiş, olumlu veya olumsuz önde etkilemiş olacaktır (Yayın, (b.t.)).

- **Gelirleri Tekrar Dağıtma:** Para gelir oluşturan bir etkiye sahiptir. Örneğin banka kredilerinden yararlanan bir birey ya da herhangi bir sektörde bulunan bir işletme iş kapasitesini arttırma imkânına sahip olacaktır. Tam tersi bir durumda, yani birey ya da işletme krediden faydalanmazsa bireyin ya da işletmenin gelişmesi engellenmiş olacaktır. Her iki durum sonucunda da milli gelir üzerinde etkili olacaktır (Dere, 2019).
- **Nüfuz Aracı Olma:** Paranın modern işlevlerinden bir diğeri nüfuz sağlama aracı olmasıdır. Bu fonksiyonun altındaki temel olgu, paraya sermaye anlamında sahip olanların veya parasal-finansal akımları yönlendirme gücüne sahip olan kişilerin bu gücün de ötesinde bir nüfuza sahip olmalarıdır. Tarihteki eski dönemlerinde devletlerin sahip olduğu fiziksel üstünlüğe bağlı etkilerine veya kişilerin bireysel olarak sahip oldukları özelliklere bağlı etkilere benzer bir rolün günümüz modern ekonomik yapılanmasında paraya sahip olanlara ait olduğu bir noktaya gelmiştir (Kızılkaya, (b.t.)). Bu hususta, dünyaca ünlü girişimci Elon Musk 2021 Şubat ayında yaptığı açıklama iyi bir örnek olmuştur. E. Musk açıklamasında CEO'su olduğu Tesla şirketinin 1,5 milyar dolar değerinde Bitcoin'e yatırım yaptığını açıklamıştır. Açıklamanın ardından Bitcoin fiyatlarında tarihi artışlar gerçekleşerek rekor seviyelere ulaşmıştır (NTV, 2021).

1.3.PARANIN TARİHÇESİ

İnsanlar yerleşik hayat düzenine geçmeden önce kendi ihtiyaçlarını doğal imkânlarla kendileri karşılayabildikleri için para ya da benzeri bir nesneyi kullanma gereği duymuyorlardı. İnsanlar hayatlarını doğal kaynaklarla idame edebildikleri için bir başkasından mal almak gibi bir gereksinimleri de yoktu. Ancak bu süreç insanlar yerleşik düzene geçip sahip oldukları malların değerinin saptanması ya da diğer malların karşısındaki değerlerinin saptanması gereksinimi ortaya çıkana kadar devam etmiştir. Bu tür ihtiyaçlar ortaya çıkması takas yönteminin doğuşunu tetiklemiştir (Tarih, 2013).

Takas(trampa) yöntemi, mal ya da hizmetin faydaya dayalı ve eş zamanlı olarak değiş tokuş edilmesi olarak ifade edilmektedir (Başaran, 2019). Daha geniş bir ifade ile bir kişi sahip olduğu maldan bir miktar veya hepsini vererek almak istediği malın sahibiyle karşılıklı olarak değiştirilmesi denilebilir. Takas olayını bir olayla örneklendirelim, elinde fazla miktarda domatesi olan bir kişinin patatese ihtiyacı var ve diğer bir kişinin de elinde fazladan patatesi var, aynı zamanda domates almak istiyor.

Bu iki ihtiyaç sahibi bir araya gelerek kendi aralarında belirledikleri ölçü ve miktara göre alım satımı gerçekleştirmesini takas yöntemine basit bir örnek oluşturur. Görünüşte basit dursa da zaman geçtikçe insanların ihtiyaçlarındaki değişmelere ve ticaretin gelişmesine bağlı olarak takas sisteminde sorunlar çıkmaya başlamıştır. Elinde fazla ürün ya da malları olan biri, ihtiyaç duyduğu mal sahibi ile takas yapma isteğinde, takas yapmak istediği mal ya da ürünün sahibinin teklif edilen mala ihtiyacı yoksa işler çıkmaza girebiliyordu. Bazı zamanlarda da takasta kullanılacak malların değerleri birbirlerine tam olarak denk olamıyordu (Ali, 2018). Takas edilecek mallarda değer uyumsuzluklarının olduğu bir takım sorunlar olmaktaydı; at sahibi bir kişi atını satmak istediğinde karşılığında domates ya da patates gibi ürünlerle doğal olarak takas etmek istemiyordu ve buna bağlı olarak taraflar arasında anlaşma olması mümkün olmuyordu. Konunun daha iyi anlaşılması içinde bulunulan dönem şartlarına göre bir örnek vermek gerekirse, arabasını satmak isteyen biri karşılığında ne almalı, ya da ekmeğe ihtiyacı olan biri ekmek karşılığında ona denk bir eşyası yoksa ne vermelidir? Nitekim takas yöntemi zamanla kullanışlılığını yitirmiş ve insanların ihtiyaçlarını karşılamada kullanacakları yeni bir yöntem ihtiyacı aşikâr olmuştur.

Takas sistemine dayalı dönem kapanırken buna karşın alternatif bir yöntem bulunması gerekliydi. Bu soruna çözüm arayışı ticarete değerli eşyalar gibi farklı nesnelerin kullanmak yerine ortak değer taşıyan bir nesnenin icat edilmesiyle sona erdi. Bu nesneye para adı verildi ve böylece ticaret sisteminde yeni bir dönem başlamış oldu. Para denilen bu nesnenin ortaya çıkışı, ilk madeni parayı (Resim 1) M.Ö. 7. yüzyılda Batı Anadolu'da yaşamış zengin bir halk olan Lidyalılar tarafından basılmasıyla gerçekleşmiştir (Trthaber, 2015). Lidya halkı tüccar bir toplumdur ve yaptıkları yeniliklerle ticaretin gelişmesinde önemli gelişmeler kaydetmişlerdir. Ticaretin gelişmesinde parayı icat etmelerinin yanında, Efes'ten başlayıp Mezopotamya'ya kadar uzanan Kral yolu (Resim 2)'nu yapmaları ve başkentleri Sardes'te dünyanın en eski serbest pazarını kurmaları ticaretteki en önemli gelişmelerdendir (Elçisi, (b.t.)). Lidyalılar ticarete tanınmış toplumlardan biriydi ve yoğun olarak deniz ticareti yaparlardı. Ticaret işlerinde altın-gümüş alaşımı sikkeyi kullanmalarına bağlı olarak paranın icadının Lidyalılar tarafından gerçekleştirildiği kabul edilmiştir (Fidan, Dilek, & Esev, 2019). O dönemde Lidyalıların kullandığı paraya “elektron” denilmekteydi (Akbulut, 2019). Lidya parası bir bakla tanesi kadar büyüklükte olup, ön yüzünde

kralliyeti simgeleyen aslan başı figürü bulunmakta ve yüzde 75 altın, yüzde 25 gümüş alaşımından oluşan bir şekilde oluşmaktaydı (Trthaber, 2015).

Resim 1: Tarihteki ilk para örneği



Kaynak: <https://onedio.com/haber/paraniz-olmasa-da-bilginiz-olsun-lidyalilardan-bu-yana-para-hakkinda-18-ilginc-bilgi-667831>

Resim 2: Kral Yolu



Kaynak: <https://kulturelcisi.com/lidyalilar/>

Lidyalılar coğrafik olarak doğu ile batı arasında önemli bir konuma sahipti. Karadan ve denizden ticaret yapma imkânlarına sahiptiler. Bu olanaklar doğrultusunda doğal olarak komşu medeniyetlerle ticari ilişkiler kurmuşlardır. Komşuluk ilişkilerine bağlı olarak da Lidyalıların ticarete kullanmış oldukları yöntem diğer toplumları etkilemiş ve örnek olmuştur. Örneğin, Lidyalılar ile Yunanlılar ticari ilişki içerisindeydiler. Bu ilişkide zamanla Yunanlılar ve diğer batı medeniyetleri Lidya parasından esinlenerek para basmışlardır. Ancak Yunanlılar Lidyalılardan farklı olarak para basımında altın yerine gümüş kullanmışlardır (Bilgetay, 2019). Böylelikle paranın kullanımı toplumdan topluma yayılmaya başlamıştır.

Madeni paralar altın, gümüş, bakır gibi çeşitli metallerin alaşımından ya da bir çeşidinden yapılarak uzun yıllar boyunca insanlar tarafından kullanılmıştır. Zaman geçtikçe ticaret sistemi gelişmekteydi ve buna bağlı olarak ticarete kullanılan para miktarı artmaktaydı. Para miktarı arttıkça ağır metallerden oluşan paranın taşınması sorun olmaya başlamış ve paranın taşınmasındaki bu soruna çözüm aranmaya başlanmıştır. Bu soruna çözümü paranın fiziksel özelliğinde değişiklik yaparak Çinliler bulmuştur. Tarihi kayıtlara göre, M.Ö. 118 yılında Çinliler deri para kullanmışlar ve paranın yapısında önemli bir değişiklik yapmışlardır. M.S. 806 yılında yine Çinliler ilk kez kâğıt para (Resim 3) kullanarak para sisteminde önemli bir değişiklik yapmışlardır (TCMB, (b.t.)). Kâğıt paranın bulunmasıyla insanlar büyük meblağlar tutan ticaretlerinde üzerinde yazılı değeri olan günümüzdeki senede benzer kâğıt kullanımına geçmiş oldular (Fidan, Dilek, & Esev, 2019). Paranın şeklinde gerçekleştirilen bu reformla birlikte ticaretle uğraşan insanların işlerini yürütmesi daha kolay hale gelmiştir.

Resim 3: Çin’de basılan ilk kâğıt para örneği



Kaynak: <https://onedio.com/haber/yoklugu-bir-dert-varligi-yara-olan-para-hakkinda-bilmeniz-gereken16-iliginc-bilgi-764533>

Kâğıt paranın dünyaya yayılması doğudan başladı. Ancak tüm dünyaya yayılması oldukça uzun bir süre almıştır. Her ne kadar kâğıt para ilk kez 9.yy’da kullanılmış olsa da batıda basılıp kullanılması ve dünya geneline yayılması 17.yy sonlarına kadar uzanan bir süreç olmuştur. Batıda ilk kâğıt paranın 1690’lı yıllarda Amerika Birleşik Devletleri’nde Massachusetts Hükümeti, İngiltere’de ise kuyumcular tarafından basıldığı ve dolaşıma çıkarıldığı, 1694 yılında İngiliz Merkez Bankası ve daha sonra diğer ülke merkez bankalarının kurulması ile de yaygınlaşmıştır (TCMB, (b.t.)).

Altın , gümüş gibi değerli metallerin ticarete ve hayatın diğer alanlarındaki yerini giderek kâğıt para almaktaydı. Ancak her nedense insanlar bir varlığın değerini belirlemede altın kullanımını bırakma niyetinde değillerdi. 19.yy'ın başlarında ülkelerin sahip oldukları ulusal para birimlerinin sahip oldukları altın rezervlerine bağlı olduğunu savunan bir sistem yagınlaşmaya başlamıştı. Bu sisteme “Altın Standardı” denilmekteydi. Söz konusu sistemin daha geniş tanımı *The Encyclopedia of Economics and Liberty* tarafından “Altın Standardı” maddesinde şöyle yapılmıştır: Altın standardı, katılımcı ülkelerin yerel para birimlerinin değerini belirli bir altın miktarına bağlaması sözüdür. Ulusal ve diğer para türleri (banka mevduatları ve banknotlar) bu belirli miktar üzerinden altına dönüştürülebilir (Konupara, 2021). Örneğin, 100 sterlin karşılığında 1 ons(31,1 gram) altın alınıp satılabilmektedir. Ancak bu sistem varlığını çok uzun süre devam ettiremedi ve 20.yy'da Altın Standardı sistemi güç kaybederek çökmeye başlamıştır. Bu çöküş aynı dönemde Birinci Dünya Savaşı'nın patlak vermesiyle başlamış oldu ve altın standardına dayalı sistem gerilemeye başladı. Daha sonra İngiltere ve ABD gibi dünyanın önde gelen ülkeleri altın standardı uygulanmasını kullanmaya son verdiler. Dünya genelinde krize neden olan olaylar ve büyük ülkelerin altın standardını terk etmesi altın standardının sonunu getirmiş ve artık dünya ekonomisinin daha esnek bir sisteme ihtiyacı olduğu netleşmiştir.

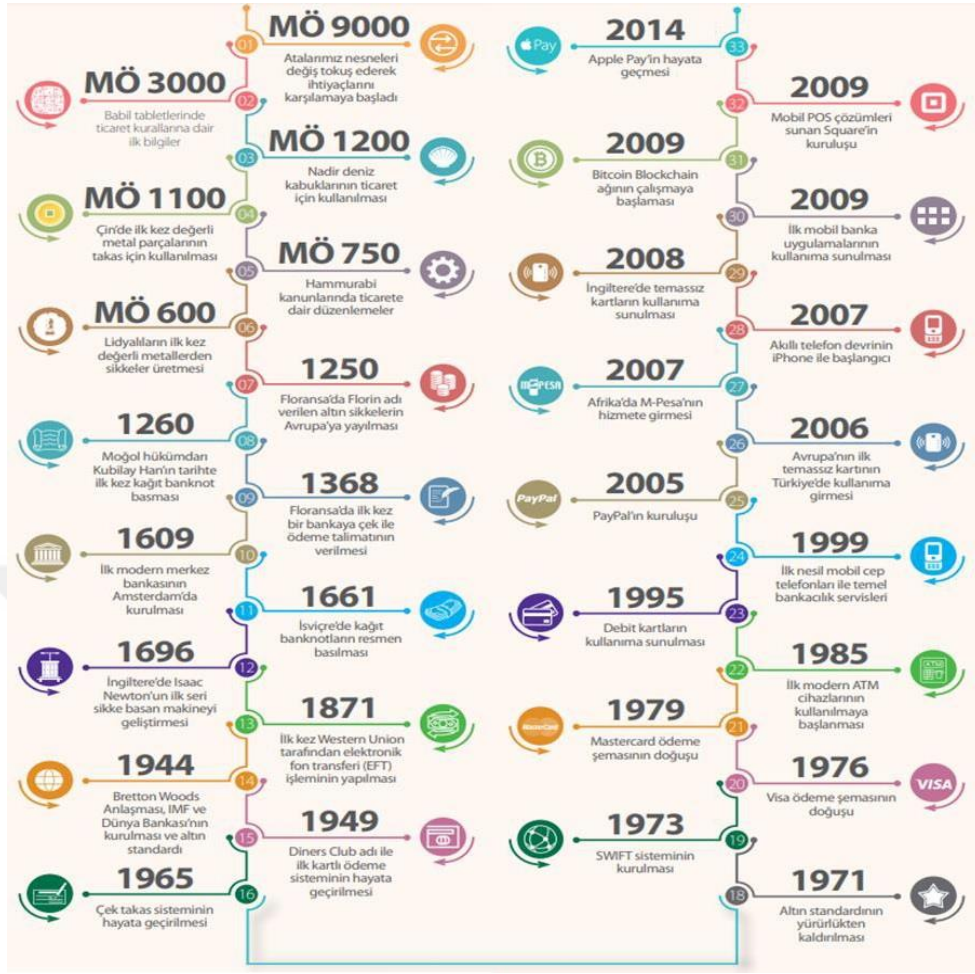
20.yy'ın sonlarına doğru gelindiğinde bankacılık sektöründeki ve teknolojik alanlardaki, özellikler bilgisayar teknolojisindeki, gelişmelere bağlı olarak insanların paraya fiziksel olarak duyduğu ihtiyaç giderek azalmaktaydı. Bireysel ya da kurumsal olarak açtırılan banka hesapları ile insanlar artık paralarını banka güvencesine bırakarak istediği zaman alıp kullanabilmekte veya bankasına vereceği talimatlarla ödemelerini, para transferlerini gerçekleştirebilmektedir. Kredi kartları, hesap kartları, virman ,EFT veya havale gibi yöntemler ile paraya fiziksel olarak sahip olunmadan parayı kullanabilme imkanları doğmuş oldu. Örneğin ,araba satın alan biri ödeyeceği para miktarını bankasına vereceği bir talimat ile karşı tarafın hesabına aktarabilmektedir. Kısacası paranın kontrol alanı gerçek hayattan sanal ortamlara doğru geçmeye başlamış oldu.

2008 yılına Satoshi Nakamoto adında bir yazarın “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System” başlığıyla yayımladığı makalesiyle paranın fizikselliğini tamamen ortadan kaldıran bir sistem açıklamıştır. Nakamoto'ya göre internet üzerinden yapılan alışverişlerde güven faktörünü oluşturun için taraflara olan ihtiyacı

kriptografiyle ortadan kaldıran bir sistem olduğunu belirtmiştir. Yani alıcıların ve satıcıların herhangi bir banka ya da merkezi bir sisteme ihtiyaç duymadan işlerini halledebileceklerini açıklamıştır. Özetle gerçek hayatta hiçbir şekilde var olmayan tamamen sanal ortama dayalı dijital para sistemi doğmuştur.

Paranın tarihsel gelişim sürecinde(Şekil 4) genel olarak baktığımızda önce takas yöntemi sonra altın, gümüş gibi değerli madenlerin kullanılması daha sonra kağıt para, ardından altına dayalı kağıt para sistemi 20.yy'ın ikinci yarısına kadar kullanılmıştır. Daha sonra bankacılık sistemi ve teknolojinin gelişmesiyle paraya duyulan fiziksel ihtiyacı azaltan kredi, kartı virman gibi yöntemler doğmuştur. Günümüzde ise paranın altın karşılığı olmayan itibari sistem kullanılmaktadır. Henüz yeni olduğu için günlük hayatta yaygın kullanılamasa da dijital paranın oluşturulması paranın gelişim sürecinde gelinen son nokta olmuştur.

Şekil 1: Paranın Tarihsel Gelişim Süreci



Kaynak: Elif BAŞARAN, Bitcoin Piyasası ve Türkiye'deki Farkındalığının Tespiti, Yüksek Lisans Tezi, Ankara 2019, s.18

Para var olduğu süreç boyunca farklı şekillerde ve farklı amaçlara hizmet edecek şekilde kullanılmıştır. Gerek şekli gerek aldığı değerde zaman zaman değışiklikler olmuştur. Bu değışiklikler içinde bulunan zaman ve şartlar oluşması farklı para sistemlerini doğurmuştur. Bir sonraki alt başlıkta para tarihi boyunca oluşmuş para sistemleri incelenecektir.

2. PARA SİSTEMLERİ

Para sistemi, paranın işleyişi ve niteliği ile ilgili kurallar bütünüdür. Bununla beraber para sistemi bir takım standartlar içermektedir. Para standartları, işlemlerin kurallara bağlı etkin bir şekilde gerçekleşmesini sağlamak amacıyla vardır (Yalta, 2020). Para tarihsel süreç içinde genel olarak düşünüldüğünde toplumların gelişimi ile birlikte paranın da çeşitli aşamalardan geçtiği ve zamanla nitelik açısından değışiklikler gösterdiği görülmektedir. Bu gerçekleşen değışiklikler doğrultusunda para sistemleri dört gruba ayrılmıştır. Bunlardan ilki madeni paralar olarak tanımlanan mal para

sistemi, ikincisi senetler, sertifikalar ve banknotları kapsayan temsili para sistemi, üçüncüsü ülkelerin kendi merkez bankaları tarafından herhangi bir madene bağlı olmaksızın basılan kağıt paraları içeren itibari para sistemi , dördüncü olarak da banka parası olarak tanımlanan kaydi para sistemidir.

2.1.MAL (EMTİA) PARA SİSTEMİ

Mal para sistemi, içinde barındırdığı para niteliğinde kullanılan mal hem tek başına kullanıldığında bir değere sahip olan ve farklı ihtiyaçlara da hizmet eden hem de değişim aracı olarak kullanılabilen nesnelerin kullanıldığı sistemdir. Örneğin, tarihte tuz, bazı hayvanlar, midye kabukları papağan tüyü, balık, zeytinyağı, çivi, keçiboynuzu, deniz taşları gibi maddeler para niteliğinde bir dönüşüm aracı olarak kullanılmıştır (Evlimoğlu & Gümüş, 2018). Bunlardan her biri kendi başına bir değere sahip, aynı zamanda bir dönüşüm aracı olarak da kullanılmıştır. Ancak zaman geçtikçe bu tip nesnelerin başta dayanıklılık özelliklerine bağlı para olarak kullanılmasında sorunlar çıkmaktaydı. Bundan sonra insanlar dayanıklı ve herkes tarafından kabul edilebilen altın, gümüş gibi değerli metallerden oluşan paralara yönelmeye başladı. İlk kez bu dönemlerde genel kabul gören bir para türü oluşmuştur.

Parayı para olarak nitelendiren kabul görmesi ve dayanıklılık özelliklerine dayanarak mal para sisteminde çok uzun yıllar boyunca altın, gümüş gibi değerli madenler paranın formunu oluşturmuştur. Söz konusu değerli madenlerden oluşan bu sistem çift metal sistemi ve tek metal sistemi olarak iki ye ayrılmaktadır.

2.1.1. Çift Metal Sistemi

Literatürde “Bimetallizm” olarak da ifade edilen çift metal para sistemi; para biriminin belirli miktarlardaki iki metale eşdeğer olarak tanımlanması ve bu iki metalin arasında sabit bir değişim oranı olmasına dayanmaktadır. Bu oran bir ons altının, bir ons gümüşe bölünmesiyle sağlanmaktadır. Çift metal sistemi ilk kez 1792 yılında ABD’de paranın değerini kontrol etmek için kullanılmıştır. O tarihlerde 1 ons altın , 15 ons gümüş ederindeydi (Dardeh, 2021). Yani altın ve gümüş arasında 1’e 15 kat değer oranı vardı. Başka bir şekilde ifade etmek gerekse, altın yerine 15 kat daha fazla gümüş ihtiyacı olduğu ve daha fazla gümüş kullanılması gerektiği söylenebilir. Bu da ekonomik sistemde dolaşımda olan gümüş para miktarını altına oranla daha çok artmasına neden olur.

Pisasada bulunan gümüş mikrı arttıkça gümüşün altın karşısında daha fazla değır kaybetmesine neden olmuştur. Buna bağılı olarak insanlar giderek değırlenen altını para olarak kullanmak yerine saklama eğilimi göstermişlerdir. İnsanların para tercihindeki değışim sonucunda altının piysadan geri çekilmesine neden olmuştur. Yani artık insanlar altını yatırım amaçlı olarak ellerinde tutmaya ve gümüşü de ödemelerinde kullanmaya başlamışlardır. Bu durumun farkına varan Thomas Gresham ortaya bir fikir sunmuştur. Gresham'a göre değersiz olan kötü para (gümüş), değırli olan iyi parayı (altını) piyasanda kovmuştur (Ceylan, (b.t.)). Bu fikir daha sonra Gresham Kanunu olarak ekonomi literatüründe yerini almıştır.

2.1.2. Tek Metal Sistemi

Ülkelerin ekonomik sistemleri içerisinde paranın işlevini, gümüş metal sistemi veya altın metal sisteminden birinin yerine getirdiğı sistemi ifade etmektedir. Gümüş metal sisteminde zorunlu para olarak sadece gümüş paranın işlevlerinin yerine getirmektedir. Altın kullanımı ise isteğe bağılı olarak bırakılmıştır (İktisatdersi, 2012). Başka bir ifade ile elverişliliğı açısından alternatif para olarak kullanılmasına açık kapı bırakılmıştır. Piyasalarda altın stoğunun kısıtlı olduğı dönemlerde gümüş paralar piyasaya hâkim duruma gelmiştir. Para birimi olarak beli bir ayar ve ağılık çerçevesinde gümüş madeni baz alınmaktadır. Milattan önce 7. Yüzyıldan başlayıp orta çağ dönemine kadar olan dönem içerisinde birçok medeniyet tarafından gümüş para sisteminin kullanıldığı görülmektedir (Ekşioğlu, 2017). Altın metal sisteminde para olarak ölçüt sadece altındır. Diğer madenler de küçük para işlevi görmektedir. İlk kez 1816'da İngiltere'de uygulamaya geçirilmiştir (İktisatdersi, 2012). 20. yy'da Birinci Dünya Savaşından kaynaklanan artan para ihtiyacı nedeniyle ülkeler altın maden sistemini terk etmeye başlamıştır. Ancak kısa bir süre sonra altın sistemi form değıştirerek tekrar ortaya çıkmıştır. İkinci Dünya Savaşı sırasında Temmuz 1944'te ABD'nin küçük bir kasabası olan Bretton Woods'da toplanan Birleşmiş Milletler Para ve Finans konferansı esnasında kasabanın adıyla anılacak yeni bir sistem ortaya çıkmıştır. Bu sistemde doların karşılığı 35 dolar = 1 Ons altın olarak denkleştirilmiş ve ABD Doları karşılığında basılmaya devam ettirilmiştir. Geri kalan diğer ülke ekonomilerindeki paralar da dolar karşısında belirledikleri kurlara bağılı olarak paralarını dönüştürebilme imkanına sahip olmuşlardır (Eğilmez, 2018). Altın sisteminin varlığı her ne kadar devam ettirilmeye çalışılsa da 1971 yılında ABD

ekonomisinde finansal engebeler neticesinde Bretton Woods Sistemi'nden de vazgeçilmiştir. Sonuç olarak altına dayalı para sistemi tamamen ortadan kaldırılmıştır.

2.2. TEMSİLİ PARA SİSTEMİ

Temsili para, altın, gümüş veya değerli bir mal karşılığında kâğıda basılan, söz konusu malın gerçek değerini temsil eden ve istenildiği zamanda karşılığı olan mala çevrilebilen para temsili para olarak adlandırılmaktadır (İslamiktisadı, 2020). Bu tür ödeme araçlarının olduğu sisteme de temsili para sistemi denilmektedir. Bu sistemin oluşmasına mal para sistemi döneminde kullanılan altın gümüş gibi ağır metallerin miktarına bağlı ortaya çıkan taşıma sorunu neden olmuştur. Mal para döneminde bir tacir yüklü miktarda mal satın aldığı zaman yüzlerce kilo ağırlıktaki parayı taşımak için bir araca ihtiyacı vardı veya taşıma esnasında çalınma riski vardı. İşte bu tür sorunları aşabilmek için insanlar yüklü miktarda parayı taşımak yerine farklı bir çözüm yolu bulmuşlardır. İnsanlar paralarını zengin ve güvenilir kabul edilen kişilere emanet ederek karşılığında yazılı bir belge almışlardır. Kayıtlara göre ilk örneği uygulaması 7. yüzyılda Çin'de görülmüştür. Bu sistemde zamanla belgelerin arkalarına belgenin devredilmesine olanak tanıyan devir yazıları ve mühürler eklenmiştir. Böylece belgeler el değiştirerek başkaları tarafından da kullanılabilir hale gelmiştir. Söz konusu bu belgeler parayı temsil ettiği için zaman içinde kağıt para sisteminin temelini oluşturmuştur (Ekşioğlu, 2017).

Temsili para sisteminin asıl örneklerinin olduğu ve yaygınlaştığı dönem daha uzun zaman sonra görülmüştür. 17. yüzyılda İngiltere'de golds smith's notes bu sistemin asıl en eski temsili para örnekleri olarak kabul edilir. Golds smith's notes, kuyumculuk ve sarraflıktan bankerliğe yönelmiş firmaların mevduat sahiplerine verdikleri makbuzlardır. Bankerlere verilerek hemen altına ya da gümüşe çevrilebilen bu makbuzlar, ticari ödemelerde kullanılmaya başlanmıştır. Altın sikkeler kasada dururken makbuzların mübadele aracı fonksiyonunu gerçekleştirdiğini gören bankerler, müşterilerinin güvenini değerlendirmişlerdir. Sadece mevduat sahiplerine değil, kredi talep edenlere de bu sertifikalardan verilmiştir (Özyurt, b.t).

Temsili para sisteminin ilk dönemlerdeki banknotlar %100 altın ve gümüş karşılığına sahipti. Ancak daha sonraki zamanlarda piyasadaki mevcut değerli madenlerden daha fazla banknot basılarak bu banknotları piyasaya kredi olarak sunulmuştur. Böylece bankacılık sisteminin temelleri atılmış oldu (Başaran, 2019). 20.

yy'da ülkeler altın karşılığı para sistemini terk etmesinin ardından temsili para sistemini sona ermiştir.

2.3.İTİBARİ PARA SİSTEMİ

İtibari para sistemi, hükûmet kararına dayalı çıkartılan, altın, gümüş vs. karşılığı olmayan, altında imzası olan yere ve düzenlediği kâğıdın taklit edilemeyeceğine güven üzerine kurulmuş, mal ve hizmet alışverişi için kullanılan banka kâğıdı veya kâğıt paraların olduğu sisteme denilmektedir (Wikipedia, 2021). Tanımdan anlaşılacağı üzere bu sistemdeki paraların sadece kâğıttan oluştuğu, değerini oluşturan unsuru ise parayı basan hükûmet sayesinde almakta olduğu görülmektedir. Günümüz ekonomisinde kullanılan sistem itibari para sistemidir. Para basımı her ülkelerin bağımsız kendi Merkez Bankaları tarafından basılmaktadır. İtibari para uluslararası alanda “fiat para” olarak bilinmektedir. “Fiat” kelimesi Latince'den türetilmiştir ve kelime anlamı “yapılabilir veya izin” olmakla beraber emir, kararname anlamında kullanılmaktadır (Wikipedia, 2021). Fiat para hükûmet kararına daylı olduğu için burada taşıdığı anlamı” emir para” olarak da ifade edilmektedir.

İtibari para sistemi örnekleri tarihi süreçte ilk kez 11.yy'da Çin'de görülmüştür. Asyadan başlayarak 17.yy avrupasına gelene kadar geçen süreç, sistemin uygulanmasına dair pek çok örnek girişimlere sahne olmuştur. Ne yazık ki bu girişimler, kâğıt paranın değer kaybetmesi ve dönüştürülememesi gibi nedenlerden dolayı başarısız olmuştur (Wikipedia, 2021). Ülke ekonomileri Bu dönemden sonra altın ve gümüşe dayalı sistem kullanmaya tekrar geçmiştir. 1972 yılına gelindiğinde dönemim ABD başkanı Nixon altına dayalı standardını tamamen ortadan kaldırmıştır (Cointral, 2021(b.t)). Bu tarihten sonra ülkeler itibari para sistemine geçmeye başlamıştır.

İtibari para kullanışlılığı açısından ekonomik sisteme oldukça önemli faydalar sunmaktadır. Bu faydalardan en önemlilerini belirtmek gerekirse değişim hızını arttırması, kolay taşınabilmesi ile birlikte güvenlik riskini oldukça aza indirmesi söylenebilir (İlgaz, 2018). Ayrıca, itibari para altın veya gümüş paralar gibi basım miktarı maden kaynaklarına bağlı değildir. Yani sınırsız olarak basılma imkanına sahiptir.

2.4.KAYDI PARA SİSTEMİ

Günümüze doğru yaklaştıkça teknolojiye atılan adımlarla beraber bankacılık sistemi de gelişmekteydi. Hayatlarına giren yeniliklerler artık insanlar yanlarında para bulundurmadan günlük hayatlarını devam ettirebilir konuma gelmişlerdir. Diğer yandan bankalar sadece bireylere değil kurum ve kuruluşlara da hizmet sunmaktadır. Birçok ülkede resmi ve özel şirketler para transferi işlemlerini bankalar aracılığı ile yapmaktadır. Bireyler ve şirketler paralarını bankalarda açtıkları vadesiz/vadeli hesaplarında tutmaktadırlar. Yatırılan paralar karşılığında para sahipleri banka kartı hesap cüzdanı almaktadırlar. Bu paralar bankalar tarafından kayıt altına alındığı için kaydi para ya da banka parası olarak adlandırılmıştır.

Bankaların sağlamış olduğu kolaylıklar sayesinde insanların günlük yaşamlarında para kullanımı başak bir boyuta geçmiştir. Örneğin çalışan bir birey zahmete girmeden maaş ödemesini alabilmekte ve iş verenler de aynı şekilde çalışanlarına maaşlarını ödeyebilmektedir. Aynı kişi cebinde parası olmadan banka kartıyla alışverişlerini yapabilmektedir. Bu tür işlemler gerçekleşirken bankanın kasasında bulunan para azalmamaktadır. Sadece ilgili hesaplarda yapılan değişimlere bağlı güncellemeler yapılmaktadır. Böylece bankalar kasalarındaki paralarla üçüncü kişilere kredi hizmeti sunabilmektedir. Netice olarak bankalar sanal olarak para oluşturmuş olmaktadır (Ekşioğlu, 2017). Bu yüzden günümüzde bankalar vadesiz hesaplarda bulunan para miktarını arttırarak kaydi para miktarını arttırma eğilimindedir. Ancak kaydi para miktarını haddinden fazla olması tehlike arz etmektedir. Örnek vermek gerekirse bir banka kaydi para ile üçüncü kişilere gereğinden fazla kredi sunarsa ve asıl para sahipleri kendi paralarını çekip kullanmak isterse, banka kasasında yeterince nakit para olmadan müşterisine parasını geri vermek durumunda kalabilir ve aynı zamanda kredi sunduğu üçüncü kişilerden verilen kredileri geri çağırarak durumunda kalabilir. Bu yüzden Merkez Bankası kaydi para miktarında ötürü yaşanabilecek sıkıntıları önlemek için bankaları muhattap alan bir şart koymuştur. Söz konusu şart bir karşılık oranı olarak belirlenmiştir. Bu orana munzam karşılık oranı denilmektedir. Munzam karşılık oranı, bankaların toplamış oldukları mevduatların bir kısmını Merkez Bankasında bulunan hesaplarında tutmak zorunda oldukları kısmı belirten orana denilmektedir. Bu oran Merkez Bankası tarafından belirlenmektedir. Munzam sözcüğünün kelime anlamı “Katma, Ekleme” anlamına gelmektedir (Bora, (b.t.)). Ek olarak, literatürde munzam karşılık terimi “zorunlu karşılık” olarak da bilinmektedir.

Munzam karşılık oranının artması, bankaların daha çok miktarda karşılık ayırması anlamına gelir. Bu da kredi kaynaklarının azalmasına neden olur. Dolayısıyla piyasada para arzı azalmış olur. Aksi durumda, yani munzam karşılık oranı düşmesi, bankaların kredi kaynaklarının artmasına, bu sebeple de piyasada para arzının artmasına neden olur.

3. DİJİTAL PARA

Dijital para, bilinen geleneksel kâğıt para ya da madeni paralara benzer şekilde değerlilik, kabul edilebilirlik, ticaret, tasarruf ve borç verme işlerinde kullanılabilen, bunlarla beraber bazı farkları da olan bir sayısal etken, bir değişim aracı ve bir döviz cinsi olarak ifade edilebilir (Hürriyet, 2021). Ayrıca dijital para kavramı spesifik bir paraya yönelik bir ifade olmaktan fazlasını; sanal, kripto ve geleneksel para birimlerinin dijital temsil özelliğini de taşımaktadır. Dijital temsil ise bilgisayarlar tarafından işlenebilme özelliğidir (Başaran, 2019). Dijital paralar elektronik ortamda saklanır ve hesaplar arası geçiş işlemleri yapılır.

Dijital para, sanallık özelliği taşımaktadır. Bu sebeple benzer nitelik taşıyan kripto para kavramıyla karıştırılabilmektedir. Dijital para kavramını daha iyi anlamak için benzer özellikleri olan kripto para ile kıyaslamak faydalı olacaktır. Dijital parayı anlamak için bu iki kavrama ait tüm özellikleri saymak yerine ikisi arasındaki farkları belirtmek yeterli olacaktır. Bu ikisi arasındaki en önemli farklardan biri merkeziliktir. Dijital paralar tıpkı reel para birimleri gibi bir merkeze bağlı olarak düzenlenir, kripto paralar ise ademi merkeziyetçidir. Dijital para kullanmak için gerçek bir kişi kimliğine sahip olmak gerekir, kripto para kullanmak için kişisel bilgilere ihtiyaç yoktur. Bir diğer fark ise kripto paralar kriptografi içerirken dijital paralar içermemektedir. Bu farklar göz önünde bulundurularak düşünüldüğünde, dijital paralar sanallık özelliği dışında tıpkı geleneksel paralar gibi düşünülebilir.

4. ELEKTRONİK PARA

Elektronik para, fiziksel olarak sahip olunan paraların değerlerini bilgisayar gibi cihazlar aracılığıyla sanal ortamda saklamaya ve kullanmaya yarayan parasal değerler olarak ifade edilebilir. Elektronik para hakkında detaylara girmeden önce bazı kurumların elektronik para için yaptığı tanımlara bakmakta yararlı olacaktır.

Elektronik para hakkında yapılmış tanımlardan biri 27.06.2013 tarihli resmi gazetede yayımlanmış 6493 sayılı -Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri,

Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkında Kanun-'da TCMB tarafından yapılmıştır. Tanıma göre “Elektronik para ihraç eden kuruluş tarafından kabul edilen fon karşılığı ihraç eden, elektronik olarak saklanan, bu kanunda tanımlanan ödeme işlemlerini gerçekleştirmek için kullanılan ve elektronik para ihtiyaç eden kuruluş dışındaki gerçek ve tüzel kişiler tarafından da ödeme aracı olarak kabul edilen parasal değeri ifade eder.” (TCMB, 2013).

Avrupa Merkez bankası (ECB) resmi web sitesinde yayımladığı açıklamaya göre, elektronik para (e-para) genel olarak, e-para ihraç eden kuruluş dışındaki kuruluşlara ödeme yapmak için yaygın olarak kullanılabilen teknik bir cihazda parasal değeri olan elektronik bir mağaza olarak tanımlanmaktadır. Söz konusu cihaz, işlem yaparken kesin olarak bir banka hesabı içermemektedir ve ön ödeme şartıyla aracılık işlevi görmektedir. ECB e-para ürünlerini kullanılan teknolojiye göre donanım tabanlı ve yazılım tabanlı olarak ikiye ayırmıştır.

➤ **Donanım Tabanlı Ürünler**

Donanım tabanlı ürünler genel anlamda düşünüldüğünde, parasal değerler, donanıma dayalı güvenlik özelliklerine sahip bir çip kartı gibi kişisel bir fiziksel cihazda saklanır. Genel olarak parasal değerler her hangi bir ağ bağlantısına ihtiyaç duymadan cihaz okuyucuları ile transfer işlemleri yapılmaktadır.

➤ **Yazılım Tabanlı Ürünler**

Yazılım tabanlı ürünler, kişisel bilgisayarlar ya da tabletler benzer yaygın kişisel cihazlarda çalışan özel yazılımlar kullanılmaktadır. Parasal değerlerin transfer edilmeseine olanak tanımak için, kişisel cihazın tipik olarak satın alma gücünün yani, parasa değerini kullanımını kontrol eden uzak bir sunucu ile çevrimiçi bir bağlantı kurması gerekmektedir (ECB, b.t.).

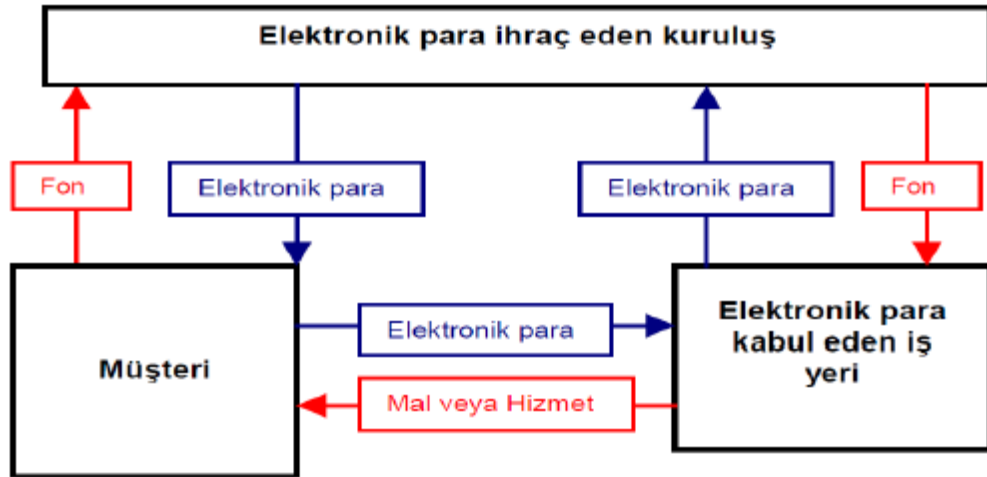
Yukarıda bahsedilen her iki tip ürünü de karıştıran özelliklere sahip şemalar da bulunmaktadır.

Elektronik para için tanım yapan bir diğer kurum ise BIS (Bank For International Settlements)'tir. BIS 2004 yılında yayımladığı raporda göre elektronik para, tüketiciye çok amaçlı kullanım için mevcut olan fonların veya değerini kaydının, tüketicinin mülkiyetindeki bir elektronik cihazda depolandığı, saklanan bir değer veya ön ödemeli ürün olarak tanımlanmıştır. Bu raporda e-para kart tabanlı ürünler ve ağ tabanlı veya yazılım tabanlı ürünler olarak ikiye ayrılmıştır. Kart tabanlı ürünlerde ön

ödemesi yapılmış parasal değerler mikroişlemci-çipler aracılığıyla saklanmaktadır. Aynı zamanda kart tabanlı ürünler “çok amaçlı ödeme kartlar” veya “elektronik cüzdan” olarak adlandırılmıştır. Kart tabanlı ürünler banknotların ve madeni paraların yerine bir alternatif sunarak küçük değerli yüz yüze perakende ödemeleri kolaylaştırmak için tasarlanmıştır. Ağ tabanlı veya yazılım tabanlı ürünler parasal değerleri kişisel bilgisayarlara yüklenen özel yazılımlar ile saklanmaktadır. Ağ tabanlı veya yazılım tabanlı ürünler açık ağlarda kredi kartlarını kullanarak ödeme yapmak yerine internet gibi telekomünikasyon ağları aracılığıyla küçük değerli ödemeleri kolaylaştırmak için tasarlanmıştır (BIS, 2004).

Yukarıdaki tanımlar bütün olarak ele alındığında, elektronik paralar kart tabanlı ürünler ve yazılım tabanlı ürünler olarak görülmektedir. Her iki şekilde de insanların günlük hayattaki küçük çaplı harcama işerini kolaylaştırmaktadır. Örneğin, kart tabanlı ürünler günlük hayatta yüz yüze yapılan küçük miktarlı ödeme işlemlerinin hızlı ve zahmetsiz gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Diğer yandan yazılım tabanlı ürünler, internet üzerinden alışveriş ya da ödeme işlemlerinin yapılmasında olanak tanımaktadır. Elektronik paralar ile yapılan her harcama veya yükleme işlemleri sonrasında bakiye değerleri güncellenmektedir.

Şekil 2: Elektronik Paranın İşleyişi



Kaynak: Emre Karpuz, Ödeme Sistemleri ve Araçlarının Artan Kullanımı: Kredi Kartı Kullanımının Para Politikası Etkinliğine Etkisi, TCMB Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Ankara 2012, s. 148.

Elektronik paranın işleyiş mekanizması basit haliyle Şekil 2’deki gibidir. Elektronik para ihraç eden kuruluş müşterisinden aldığı fon karşılığında müşterisine e-para vermektedir. Müşteri aldığı e-para ile elektronik parayı ödeme aracı olarak kabul

eden bir iş yerinden hizmet ya da mal alımında kullanabilmektedir. Üye iş yeri ise söz konusu işlem karşılığında kabul ettiği e-parayı ihraççı kuruluş kendi aralarında yaptıkları anlaşmaya göre fona çevirmektedir (Karpuz, 2012).

Elektronik para kullanma miktarı gün geçtikçe artmaktadır. Elektronik para kullanmayı cazip kılan önemli etkenlerden biri fiziksel olarak değişim zorunluluğu olmamasıdır. O nedenle e-paraların işlemleri kolaylaştırması, işlem riskini düşürmesi, coğrafi olarak uzak mesafeler arasında kolaylıkla dolaşabilme olanağı ve böylece para transferlerindeki gecikmelerden kaynaklanan problemleri azaltması, sabit maliyetlerinin yüksek olmasına karşılık ilâve birim işlem maliyetlerin son derece düşük olması gibi nedenlerden ötürü nakit paranın en yakın alternatifi olma potansiyeline sahip olduğu düşünülmektedir (Söylemez, 2004).

E-para, sunduğu avantajların yanında bazı dezavantajları da beraberinde getirmektedir. Bu dezavantajları;

- Yapılan alışverişlerin yüz yüze olmaması nedeniyle vergi kaçırmayı kolaylaştırması,
- Ödeme aracı olarak oluşturulan uygulamalar uluslararası ölçekte sorun teşkil edebilir. Uluslararası ilişkilerde bir ülkenin kabul ettiği ödeme aracını diğer ülke kabul etmemesi ya da o ülkede bulunmaması,
- Kullanılan sistemin çökmesi, hatlarda bulunan yetersizlik ve elektrik kesilmesi gibi sorunlar yaşanabilmesi,
- E-paraların muhafaza edilmesinde cihazlara ihtiyaç duyulması ciddi bir dezavantajdır. Pasal değerlerin muhafaza edildiği ana cihaz veya cihazlar bozulması, çökmesi veya fiziksel olarak kullanılamaz olması halinde verilerin geri döndürülemeyecek şekilde yok olabilmesi,

gibi durumlar şeklinde sıralanabilir (Öz, 2011).

Yukarıda belirtilen sorunların devletler, şirketler ve bireyler açısından ciddi problemler teşkil edebileceği, e-para sistemlerinin küresel ölçekte kabul gören bir sisteme ihtiyacı olduğu ve güvenlik açılarının giderilmesinde yeni çalışmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Tablo 1’de ülkeler bazında 2012-2016 yılları aralığını kapsayan elektronoik para kullanımıyla ilgili veriler paylaşılmıştır.

Tablo 1 : Seçili Ülkelerde Elektronik Para ile Yapılan İşlem Sayıları Toplamı

ÜLKELER	Elektronik Para ile Yapılan İşlem Sayıları (Milyon)					Değişim Oranı(%)
	2012	2013	2014	2015	2016	
Almanya	33,6	31,8	33,6	31,9	37,0	10,11
Belçika	46,2	29,4	28,5	7,0	10,9	-76,40
Brezilya	36,0	38,1	27,8	24,4	23,4	-35
Fransa	52,2	50,5	53,9	36,4	38,1	-27,1
Hindistan	66,1	133,6	310,7	748,0	1963,7	2870,80
Hollanda	148,0	121,2	76,2	2,4	0,4	-99,72
İsveç	-	-	-	3,5	6,6	88,57
İsviçre	2,8	1,4	-	22,5	30,3	982,14
İtalya	191,2	244,0	291,4	373,9	461,2	141,21
Japonya	2270,3	3293,9	4039,6	4678,4	5191,6	128,67
Kore	69,6	47,9	38,8	33,3	31,5	-54,74
Rusya	225,7	564,4	1013,6	1040,0	1279,4	466,85
Singapur	3015,1	2085,3	3138,1	3233,0	3366,3	11,64
Türkiye	-	42,0	75,0	67,6	58,7	39,76
TOPLAM	6609,9	7683,3	9126,1	10302,2	12499,0	89,09

Kaynak: BIS, İstatistik, s. 428.

Tablo 1’deki e-para işlem sayılarına bakıldığında 14 ülkenin 5 tanesinde sayılarında genel olarak bir düşüş, kalan ülkelerin genelinde ise ciddi artışlar görülmektedir. E-para işlem sayılarında tablodaki ülkeler arasında Hollanda % 99’u üzerinde genel azalışla, Hindistan %2800’ü aşkın genel artışla dikkatleri çekmektedir. Genel toplama bakıldığında e-para işlem sayısının baz alınan ülkelerde neredeyse ikiye katlandığı görülmektedir.

5. SANAL PARA

Sanal paralar bir tür elektronik paradır. Sanal paralar da elektronik paralar gibi parasal değerleri dijital ortamlarda saklanma ve el değiştirebilme benzeri özelliklere sahiptir. Sanal parayı elektronik paradan ayıran temel unsurlardan biri, sanal paraların elektronik paralar gibi fiziki olarak bir parasal değere tabi olmamasıdır. Bu konuda genel kabul görmüş açıklama ECB tarafından 2012 yılında yayımlanan “Virtual Currency Schemes” adlı raporunda belirtilmiştir. Rapora göre sanal para, genellikle geliştiricileri tarafından çıkarılıp kontrol edilen ve belirli bir sanal topluluk üyeleri arasında kabul edilen ve kullanılan, düzenlenmemiş(regüle edilmemiş) bir dijital para türü olarak tanımlanmıştır (ECB, 2012). Ayrıca söz konusu raporda sanal paranın temel özelliklerinin değişmesine bağlı olarak gelecekte tanımın yeniden uyarlanabileceği belirtilmiştir. ECB 2015 yılında yayımladığı “Virtual Currency Schemes – a Further Analysis ” adlı raporunda daha önce yaptığı sanal para tanımını revize etmiştir. ECB bu raporunda sanal parayı, herhangi bir merkez bankası, kredi kuruluşu ya da e-para kuruluşu tarafından ihraç edilmeyen bazı durumlarda paraya alternatif olarak

kullanılabilen bir değerin dijital karşılığı şeklinde tanımlamıştır (ECB, 2015). Tanımdan net anlaşılmaktadır ki, sanal para herhangi bir merkezi kuruluş bağlı olmaksızın üretilip kullanıma sunulabileceği ve duruma bağlı olarak paranın yerine geğebileceği belirtilmiştir.

ECB sanal paraları, geręek para birimleri ve geręek ekonomik sistemle olan ilişkileri dikkate alarak üç gruba ayırmıştır. Bunlar Kapalı Sanal Para Birimi şeması, Tek Yön Akışlı Sanal Para Birimi şeması, Çift Yön Akışlı Sanal Para Birimi şeması'dır (ECB, 2012, s. 13).

Kapalı Sanal Para Birimi şeması: Bu gruptaki sanal paraların geręek ekonomiyle neredeyse hiç ilişkisi yoktur. Sözü edilen sanal paralar “ sadece oyun içi” olarak adlandırılmaktadır. Bu tür paralar sadece çevrimiçi oyunlarda veya internet sitelerinden sanal olarak ürün ya da hizmet edinmek için kullanılmaktadır. Söz konusu paranın kazanılması oyun içinde gösterilen performansla göre görevlerdeki başarımlarla elde edilmektedir. Bu gruptaki paraların en iyi bilinen örneklerinden biri World of Warcraft (WoW) adlı oyunda kullanılan World of Warcraft Gold parasıdır.

ECB ilgili raporunda bu tip paraların sanal topluluk dışında teorik olarak satılamayacağını belirtmiştir. Zira geręek hayatta gayri resmi olarak bu tip paralar ya da değerle paraya dönüştürülebilmektedir.

Tek Yön Akışlı Sanal Para Birimi şeması: Bu tip paralar, doğrudan belli bir döviz kuruna bağlı geręek para birimleri kullanılarak elde edilebilmektedir. Ancak elde edilen sanal para birimi geręek para birimine dönüştürülememektedir. Dönüşüm şartları sanal para sahibi tarafından belirlenmektedir. Bu gruptaki paralarla ilk gruptaki gibi sanal ürünler ve hizmetler satın alınabilir. Bunun yanında tek yön akışlı sanal paralar geręek hayatta da ürün ve hizmet alınmasına olanak tanımaktadır. Facebook'un 2009 yılında oluşturduğu “Facebook Credits” bu tip sanal paralara örnek olarak verilebilir.

Çift Yön Akışlı Sanal Para Birimi şeması: Bu gruptaki sanal paralar geręek para birimlerine benzemektedir. Çift yönlü sanal para birimleri geręek para birimleri ile karşılıklı olarak dönüştürülebilmektedir. Yani çift yönlü sanal parası olan biri sanal parasını geręek paraya dönüştürebilir. Bu gruptaki paralarla hem geręek olarak hem de sanal ortamda ürünler ve hizmetler satın alınabilir. Bu tip paralara örnek olarak Second Life adlı oyundaki Linden Doları (L\$) verilebilir (ECB, 2012, s. 14).

Günümüzde sanal paralara verilebilecek en iyi örnek 2009 yılında hayatımıza giren aynı zamanda bir kripto para olan Bitcoin'dir.



İKİNCİ BÖLÜM

KRİPTO PARA KAVRAMI VE İLK KRİPTO PARA BİTCOİN

1. KRİPTO PARA KAVRAMI

Kripto para, crypto ve currency kelimelerinin bir araya getirilmesiyle oluşturulmuş olan crypto currency kavramı Türkçe karşılığı olan “şifreli para” anlamını taşımaktadır. Kripto para; internet aracılığıyla kullanılan, hiçbir merkezi otoriteye ya da aracı kuruma bağlı olmayan, sanal para birimini ifade etmektedir. Kripto paralar ancak belirli şifreler kullanılarak yerleştirildiği sanal cüzdanlardan yine şifreler aracılığıyla çıkarılıp kullanılabilirdiği için bu adı taşımaktadır. Kripto para birimleriyle kişiler ya da kurumlar gerçek hayatta kullanılan para birimleriyle yaptıkları gibi harcama yapabilmektedir veya karşılık olarak kullanabilmektedirler (Çetinkaya, 2018). Sanal olması bir kenara bırakıldığında kripto paralar merkeziyeti olmayan reel para gibi düşünülebilir.

Kripto para kavramı Bitcoin ile beraber yaygın bir kavram olmuştur. Ancak kripto paraların gelişim süreci teknolojinin zıplama çağı olarak bilinen 90'lı yıllarda dijital para oluşturma girişimleri ile başlamıştır. O tarihlerden beri bir dijital para birimi oluşturmak için birçok girişimde bulunulmuştur. Örneğin, Flooz, Beenz ve DigiCash gibi sistemler geliştirilmiş, fakat bu girişimler sahtekârlık, finansal sıkıntılar, şirket içi anlaşmazlıklar ve benzeri sebeplerden dolayı bu girişimler başarısız sonuçlanmıştır. Dijital para için ilk başarılı girişim, aynı zamanda da ilk kripto para olan, 2009 yılında “Bitcoin: Eşten-eşe Elektronik Nakit Ödeme Sistemi” adlı makalenin Satoshi Nakamoto kod adıyla ortaya çıkan kişi ya da kişiler tarafından geliştirilmesiyle gerçekleşmiştir. Satoshi Nakamoto’nun geliştirildiği söylenmesine rağmen bu ismin kim ya da kimlere ait olduğu halâ bilinmemektedir. Bitcoin, adı geçen kişi ya da kişiler tarafından açık kaynak kodlu yazılım olarak paylaşılmıştır (Bitlo, b.t.). Böylece para tarihinde devrim niteliğinde bir yenilik olmuştur.

Kripto para kavramı, elektronik para, sanal para ve dijital para kavramlarıyla benzer niteliklere sahiptir. Bu kavramlar günlük hayatta birbirlerinin yerine kullanılmaktadır. Ancak bu kavramları birbirinden ayıran temel özellikler vardır. Sözü edilen kavramlar arasında en genel kapsayıcı özellikleri olan dijital paradır. Çünkü, dijital para hem bir banka hesabındaki para birimi olarak elektronik parayı hem bir oyunda kullanılan sanal parayı hem de gerçek para birimleri ile dönüştürülebilen bir

kripto parayı temsil etme özelliğine sahiptir. Dijital paradan sonra daha spesifik olan elektronik para gelmektedir. Kripto ve sanal paralar tıpkı elektronik para gibi elektronik cihazlarda kullanılabilir. Bu kavramlar arasında kripto para ile diğer üç kavram dijital para, elektronik para ve sanal para arasındaki temel fark, kripto para oluşumu aşamasında kriptografi (şifreleme bilimi) kullanılırken dijital para, elektronik para ve sanal parada böyle bir zorunluluk olmamasıdır. Yani, dijital para ve elektronik parada böyle bir özellik bulunmazken, sanal paraların hepsinde kriptografi bulunmamaktadır. Buna göre Dijital paraların elektronik paraları, elektronik paraların sanal paraları ve sanal paraların kripto paraları kapsadığı söylenebilir. Kısaca belirtmek gerekirse bir kripto parada bulunması gereken özellikler aşağıda verilmiştir.

Bir kripto para genel olarak sahip olduğu başlıca özellikler şunlardır: (Anonim, b.t.)

- Merkeziyetsizlik,
- İşlem ve sahip kayıtları,
- Yeni arz oluşturma,
- Sahipliğin kriptografik tekniklerle sadece sahibi tarafından ispat edilebilmesi,
- Paranın sadece sahibinin emriyle el değiştirebilmesi,
- Aynı anda aynı kripto para için birden fazla işlem yapılırsa sadece birinin yerine getirilmesi, olarak sıralanabilir.

1.1.KRİPTO PARALARIN İŞLEYİŞ MEKANİZMASI

Kripto para sistemi güvenilir herhangi bir üçüncü kişiye ihtiyaç duymayan yapılan işlemleri doğrulamak için kriptografi teknikleri kullanan, madenci(miner) denilen ve herhangi bir merkeze bağlı olmayan anonim katılımcıların olduğu büyük bir ağdan meydana gelmektedir.

Kripto paraları saklayabilmek ve transfer işlemleri yapabilmek için sanal cüzdanlara ihtiyaç duyulur. Sanal cüzdanlarda kullanıcıların açık anahtarları (açık adres) ve gizli anahtarları bulunmaktadır. Kullanıcılar işlemlerini gerçekleştirilirken kendi açık anahtarları ve özel anahtarları ile alıcının açık adreslerini kombinasyonu kullanmaktadır. Burda sözü edilen açık adres herkes tarafından görülebilen, alfanümerik karakterlerden oluşmaktadır. Kullanıcılar kripto para göndereceği zaman alıcının açık adresini kullanarak işlemlerini yapar. Gizli anahtar ise transfer işlemini şifrelemek için

kullanılır. Bir kripto para transfer işlemi yapılırken göndericinin açık anahtarı, alıcının açık anahtarı ve gönderilecek kripto para miktarı göndericinin gizli anahtarı ile şifrlenerek kriptografik bir imza oluşturulmaktadır. Bu oluşturulan şifreli imza, işlemler tersine çevirilerek göndericinin gizli anahtarının öğrenilmesi neredeyse imkansızdır. Çünkü, yapılan her transfer işlem bloklarını anonim madenciler tarafından herkesin görebildiği açık defterlere kaydedilmektedir. Her yeni işlem bloğunun özet bilgisi(hash) kendinden önce gelen bloğun özet bilgisi (hash) ile arka arkaya eklenerek tutulmaktadır (Budish, 2018). Sözü edilen bu sistem blok zinciri teknolojisi olarak bilinir. Blok zinciri ağında bulunan herkeste blok halindeki verilerin bir kopyası bulunmaktadır. Sistemdeki işleyişin bu şekilde olması, yapılan işlemlere ait verilerin geriye döndürülmesini ve verilerini değiştirilmesini pratikte olanaksız kılmaktadır.

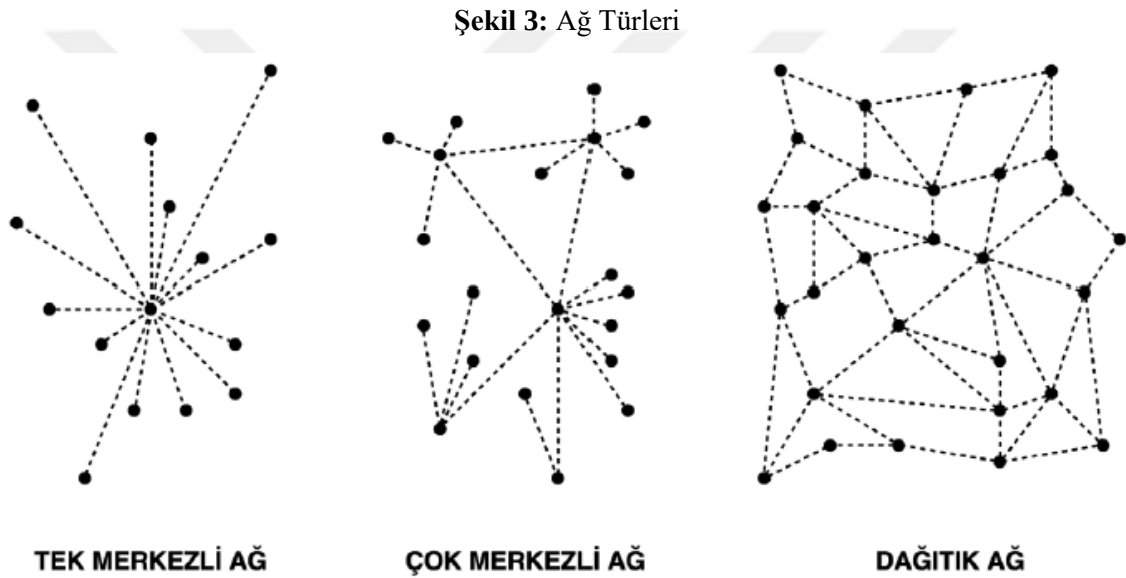
1.1.1. Blok Zinciri Teknolojisi

Günlük hayatta bireyler akıllı telefonlarında oyun oynarken veya internette dolaşırken, bilgisayarda bir bankacılık işlemi yapmak için web sitesine girerken, yararlanmak istediğimiz hizmeti kullanmak için bir takım verilerini hizmeti sağlayan kuruluşla paylaşmaktadır. Paylaşılan bu verilerin güvenliğini belirli yasalar çerçevesinde hizmeti veren kuruluş sağlamakla yükümlüdür. Sözü edilen bu yapı Client-Server mimarisi olarak bilinmektedir. Burada hizmeti veren taraf sunucu (Server), hizmeti alan taraf istemci (Client)'dir. Emule ve Torrent gibi veri paylaşım uygulamaları klasik Client-Server mimarisinde kullanıcılara hizmet vermektedir. Ancak, Emule ve Torrent uygulamaları Client-Server mimarisinde olan diğer uygulamalardan farklı olarak merkeziyetçi özellik taşımamaktadır. Örneğin bir banka sistemindeki verilen hizmet kendi merkezine dayanmaktadır. Emule ve Torrent uygulamalarında her bilgisayar sunucu görevi görürken, aynı zamanda istemci niteliğini de taşımaktadır. Bu sayede kullanıcılar bir merkezi sunucudan hizmet almak yerine o anda aktif durumda olan sunucu veya sunuculardan hizmet alabilmektedir (Aldemir, 2018). Uygulamaların bu özelliklerinin yanında bazı olumsuzluklar da bulunmaktadır. Sözü edilen veri paylaşım uygulamalarında içeriklerin şifrlenmemesi, verilerin nerede saklanacağı dair seçenek bulunmaması, gizlilik gerektiren verilen açısından dezavantajlı konuma düşmektedir.

Blok zincirinde verilerin korunmasında yukarıda bahsedilen sıkıntılı durumlar yoktur. Çünkü blok zincirinde veriler dağıtık defter (distributed ledger) adında bir sisteme kaydedilmektedir. Dağıtık defter sistemi, bir ağ üzerinde mevcut olan verilerin

birden fazla alan üzerinden erişilmesine, güncellenmesine, doğrulanmasına olanak tanıyan, merkeziyetsiz, teknolojik altyapıdır (Paribu, 2021). Dağıtık defterde verilerin herkese açık olması ve herkes tarafından kontrol edilebilir olması sisteme kaydedilen verileri güvenilir kılmaktadır. Bu konuda akla şöyle bir soru gelebilir; herkese açık olan ve herkes tarafından güncellenebilen bir şey nasıl güvenli olur? Bu soruların cevabı kendi içinde vardır. Zira sistemde herkesin olması aynı kişileri hem katılımcı hem de denetçi yapmaktadır. Herkes tarafından kontrol edilen bir veri en güvenilir kaynaklardan olmaz mı?

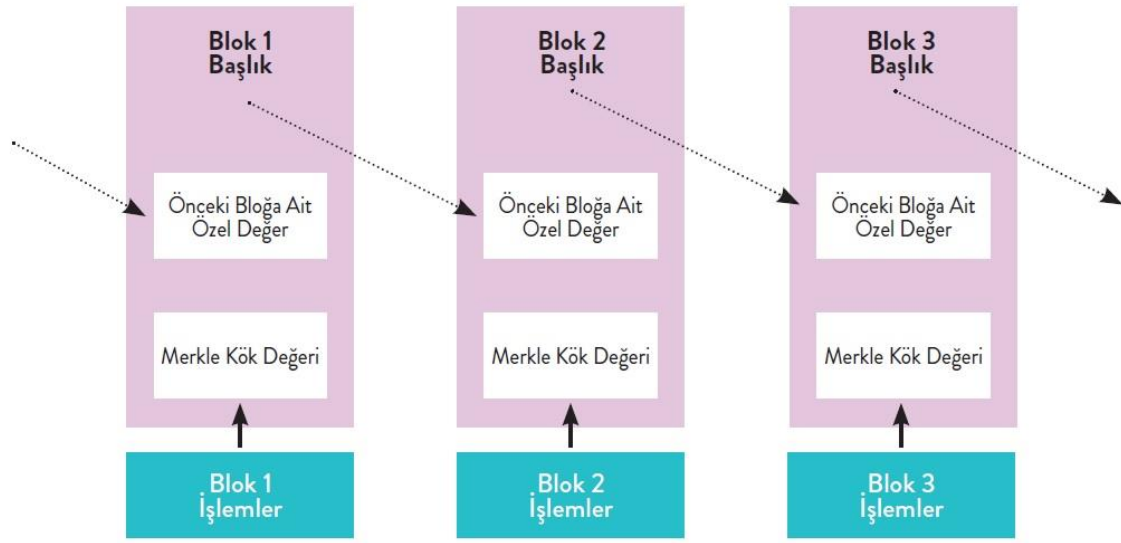
Şekil 3’de merkezi olan ve merkezi olmayan ağlarda, işleyiş açısından aralarındaki farklılıklar açık bir şekilde görülmektedir.



Kaynak: Ahmet Usta ve Serkan Doğanterkin, Blockchain 101, s.29.

Blockchain teknolojisi dağıtık defter teknolojisi ile aynı denilebilecek yapıyı sunmaktadır. Oluşturulan veriler bir merkezden ya da birden fazla merkezi olan bir oluşum tarafından değil, sistemdeki herkes tarafından kayıt altına alınmaktadır. Sisteme dâhil kişilerin birbirlerini tanımak gibi bir zorunlulukları da yoktur. Blockchain kayıtlarının oluşum esnasında tüm noktalar kendi aralarında iletişim halinde olmakta ve sistemde bozulma olmadığını kontrol etmektedir. Veri kayıt zinciri yapısında, bir veri değiştirildiğinde ya da çıkartıldığında, veri zincirinin yapısı kırılır ve sistemden bozuk veya kırık halkaya ait noktayı kayıt defteri ağından çıkartılır. Bu sayede geriye kalan noktalar, zincirin bozulmadan devam ettiği noktada hemfikir olarak sistemi kullanmaya devam ederler (Usta & Doğanterkin, b.t).

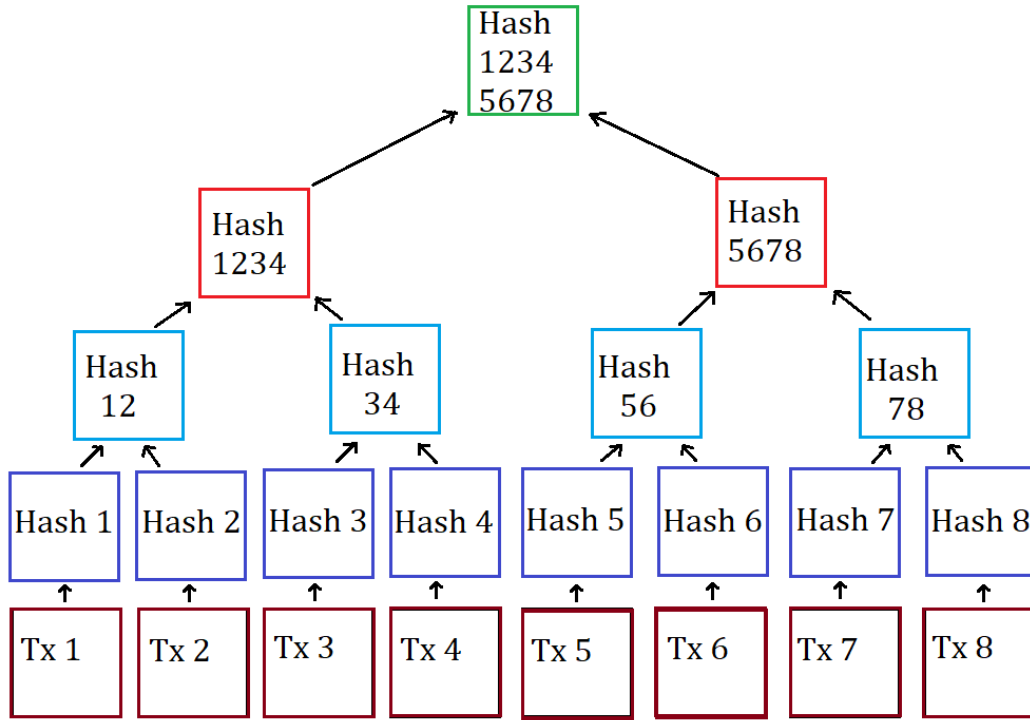
Şekil 4: Blockchain Data



Kaynak: Ahmet Usta ve Serkan Doğantekin, Blockchain 101, s.121.

Yukarıda bahsedildiği gibi blockchain yapısında veriler zincirleme olarak birbirlerine bağlı bulunmaktadır. Sistemde verilerin güvenli bir şekilde aktarımı sağlamak üzere Merkle Ağacı yapısı kullanılır. Bu yapıda veriler parçalanarak ve sıralı bir şekilde özet bilgileri tutulmaktadır. Merkle ağacında en üstteki özet bilgi Merkle Kökü olmaktadır (Şekil 5). Merkle kökünde itibaren veriler ikili halde bölünerek özet bilgileri aktarılmaktadır. Merkle Ağacındaki ikili olması nedeniyle eşit yaprak düğümü gerekmektedir. Yapılan işlemdeki sayı tekse, yaprak düğümü çift sayıya ulaştığında sayıya ulaştığında son özet bilgi eşleşmesi oluşturulacaktır (Sayborg, 2021).

Şekil 5: Mekle Ağacı



Kaynak: <https://changelly.com/blog/merkle-tree-explain/>

Sistemde verilerin zincirleme bir şekilde tutulması, kötü niyetli birinin, Blockchain ağında hedef aldığı bir blok içeriği üzerinde değişiklik yapabilmesi için, hem hedef aldığı bloğu hem de ondan sonraki tüm blokları değiştirmek durumunda bırakmaktadır. Ayrıca, sistemde sürekli blok üretiminin olması (saldıran kişi değişim yaparken blok zincirine yeni blokların katılıyor olması) ve blok üretim sistemin yapılarından dolayı, değiştirme işlemleri teoride mümkün olsa bile, pratikte gerçekleştirilmesi normal koşullarda mümkün değildir (Usta & Doğantekin, b.t.).

Blockchain sistemine dâhil her düğüm (node ya da makine denilebilir) noktasında bulunan blokların birbirleri ile eş yapıda olması hedeflenmektedir. Bu durumda sisteme eklenecek her yeni blok için makinelerin bir mutabakat halinde olması gerekmektedir. Blockchain sisteminde bu konuya dair farklı çözümler mevcuttur.

Çözümlerden biri “iş ispatı” PoW (Proof of Work) yöntemidir. Bu yöntemde sisteme yeni blokların eklenmesi, çözülmesi yüksek hesaplama gücü isteyen, fakat doğruluğunun kontrol edilmesi kolay olan bir soru üzerinden yapılmaktadır. Normal şartlarda madenciler için özet bilgileri oluşturulması kolaydır. Fakat bu yöntemde madencilerden bazı kriterlere göre özet bilgi çıktıları istenmektedir. Örneğin, özet bilgi çıktısında şu kadar adet sıfırla başlasın veya şu harfle başlasın gibi şartlar konulmaktadır. İstenilen şartlara göre özet bilgi (hash) çıktısı yapılması, yüksek işlem

gücü gerektiren veya emeğin kanıtlanma durumu oluşturmaktadır. Madenciler istenilen şartları yerine getirmek için çok sayıda deneme yapmaktadır. Madenciler istenilen şartı yerine getirmek için “nonce” adı verilen farklı sayıları deneyerek sonuca ulaşmaya çalışırlar. İş ispatı yönteminde bu şekilde sonuca gidilmesi çok sayıda deneme gerektirir ve bunun sonucunda işin tamamlanma süreci yüksek enerji tüketimine yol açmaktadır. Blok zincirine yeni bir blok ekleme süreci, örneğin bilinen en popüler ve en değerli kripto para olan Bitcoin’de 10 dakika sürecek bir şekilde düzenlenmiştir (Günen, 2021). Bitcoin gibi bir kripto paranın madenciligi yüksek düzeyde ekip gerektirdiği için her geçen süre maliyeti arttırır. Maliyetin yüksek olması da yöntemin yapılabilirliğini azaltır.

Mutabakat sağlamada çözümlerden bir diğeri “pay ispatı” PoS (Proof of Stake) yöntemidir. Bu yöntemde, yüksek enerji tüketimi gerektiren iş ispatı yönteminin aksine, zincire eklenecek bloğun geçerliliğinin sağlanması madencilerin blok zinciri ağında sahip olunan varlık miktarına bağlı olarak belirlenir. Yani, blok zinciri ağında varlık sahibi olmayan bir madenci sistemde söz sahibi olamamaktadır. Bu yöntemde madenciler sahip oldukları varlık miktarı oranına göre öncelik hakkına sahiptir olmaktadır (Btcturk, 2020).

Dağıtık ve merkezi olmayan büyük ölçekli bir mimaride, sisteme bağlı her bir katılımcılardaki blok yapısı her zaman birbirleri ile aynı olması beklenmemektedir. Sistem içerisinde üretilen bloklar katılımcılara farklı zamanlarda ulaşabilir. Bu tür nedenlerden dolayı, ağda bulunan makineler üzerinde blok zinciri ağında farklı blok sıralaması olan düğümlerle karşılaşılan durumlar oluşabilir. Bu durumun çözülebilmesi için katılımcılar her zaman “en uzun blok zinciri kaydı geçerlidir” mantığı ile hareket etmektedir. Sisteme yeni bir blok ekleneceği zaman, eklenmesi muhtemel bloğun geçerli olup olmadığı kontrol edildikten sonra bağlı olduğu üst blok bulunarak zincire eklenmeye çalışılmaktadır. Gelen blok, sistemdeki en uzun blok (geçerli kayıtlar arasındaki son blok) yapısının sonuna eklenir. Aksi durumda, önceki blok kaydı en uzun blok olmadığı durumlarda, blok zinciri yapısında çatallaşmalar meydana gelmektedir. Çatallaşma sonucu oluşan dallara “ikincil zincir” (secondary chain) denilmektedir. Meydan gelen bu ikincil zincirler, o anda olmada da sonraki zamanlarda ana blok zinciri, en uzun zincir, özelliğini kazanabilir. Blok zinciri yapısında çatallaşma sık görülen durumdur. Örneğin, Bitcoin blok zincirinde haftada bir çatallaşma görülürken,

Litecoin blok zincirinde Bitcoin'e kıyasla daha fazla çatallaşma görülmektedir (Usta & Doğantekin, b.t).

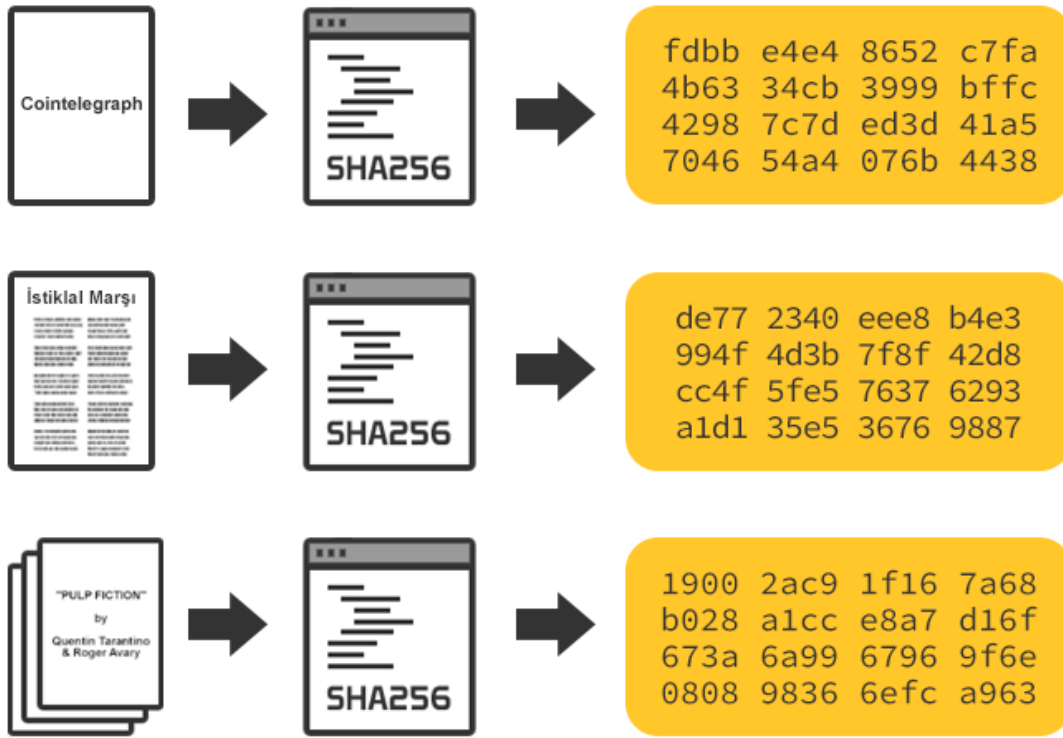
1.1.2. Hashing(Özetleme)

Hashing, kripto paralarda veriler şifrelenirken kullanılan bir fonksiyondur. Verilerin hash edilmesi ile birnevi o verinin dijital parmak izi oluşturulmaktadır.

Genel anlamda hash fonksiyonu, herhangi bir uzunlukta olan veriyi sabit bir uzunlukta olan veriye dönüştüren (haritalayan) fonksiyon olarak tanımlanmaktadır. Burada söz konusu veri bir karakter uzunluğunda olabilceği gibi bir kitap uzunluğunda da oluşturulabilir (Güven & Şahinöz, 2020). Hash fonksiyonunu işleyişi Şekil 9'da gösterilmiştir.

Hash fonksiyonunda çok sayıda algoritma çeşidi bulunmaktadır. Bunlardan en popülerleri SHA-256 algoritmasıdır.

Şekil 6: SHA-256 çıktı örneği



Kaynak: <https://tr.cointelegraph.com/news/what-is-hash-whats-the-meaning-of-bitcoin-sha-256-algorithm>

SHA-256 (Secure Hash Algorithm (Güvenli Özetleme Algoritması)) algoritması aldığı girdileri daima 64 karakter uzunluğunda çıktılar şeklinde vermektedir. Bu algorithma çıktı elde etmek çok basittir. Ancak, elde edilen çıktıyı tersine döndürerek

girdiyi elde etmek neredeyse imkansızdır. Çünkü yukarıdaki görselde olduğu gibi SHA-256 algoritması aldığı girdiği anlamsız bir karakter dizisine çevirmektedir. Bu şekilde çıktı vermesi algoritmayı güvenli yapmaktadır.

SHA-256 algoritması üst düzeyde güvenli bir algoritmadır. Fakat her sistem için geçerli olan “hiçbir sistem güvenli değil” düşüncesi burada da geçerlidir. SHA-256’da güvenlik açığı olarak düşünülen durum, algoritma yapısından değil basit verilerin deneme yanılma yöntemiyle tespit edilebilme durumudur. Tahmini girdileri tek tek deneyerek sonuca ulaşmak istenilen yöntem brute force denilmektedir. İnternet ortamında oldukça çok sayıda şifre çözme programı mevcuttur. Bu programlar bazı basit verileri çözmede başarılı olabilirler, ancak SHA-256 gibi güçlü algoritmalarla oluşturulan verilerin deşifre etmekte yetersiz oldukları söylenebilir. Bu tip algoritmalarla şifreli verileri çözebilmek için ileri düzey şifre çözme programlarının kullanılması gerekmektedir (Güven, 2020).

1.1.3. Kriptografi

Kriptografi, kriptoloji (şifreleme bilimi) alanının alt dallarından birini oluşturan bir parçadır. Kriptografi, temelinde matematisel teori ve bilgisayar bilimi olan, düz metinleri çeşitli şifreleme algoritmaları kullanarak şifreleyip okunamayacak hale getiren, güvenliği sağlama tekniğidir (Taşyürek, 2020).

Kriptografi tekniğinde iki temel şifreleme mekanizması bulunmaktadır. Bunlarda biri simetrik anahtarlı sistemler (gizli anahtarlı şifreleme), diğeri asimetrik anahtarlı sistemler (açık anahtarlı şifreleme)’dir.

Simetrik anahtarlı şifrelemede taraflar tek tip anahtar kullanarak işlemlerini gerçekleştirirler. Transfer işlemi için hem gönderici hem de alıcı tarafı aynı şifreleme anahtarını kullanmak durumundadır. Gönderici olan taraf düz metni simetrik anahtarı kullanarak şifreleyip alıcı olan tarafa gönderir, şifreli metni alıcı aynı anahtarı kullanarak düz metne dönüştürür (Kindap, 2015). Böylece gönderilmek istenen metnin içeriğini sadece şifrelemede kullanılan anahtara sahip olan kişiler okuyabilir.

Açık anahtarlı şifrelemede taraflar transfer işlemi için iki tip anahtar kullanmak durumundadır. Bu anahtarlardan biri herkese karşılıksız dağıtılabilen açık anahtar, diğeri ise şifre çözme işleminde kullanılan özel anahtardır. Gönderici alıcının açık anahtarı ile metni şifreler ve alıcı da kendi özel anahtarı ile şifreli metni çözerek içeriğe ulaşmış olur (Fruhlinger, 2020).

Şekil 7: Asimetrik şifreleme Mekanizması



Kaynak: <https://kerteriz.net/modern-sifreleme-yontemleri-simetrik-asimetrik-sifreleme/>

1.1.4. Madencilik(Mining)

Kripto para madenciliği, yeni kripto paraların piyasaya çıkarıldığı süreçtir. Diğer bir ifade ile kripto paraların üretildiği aşamalardır. Bu aşamalar, çok zahmetlidir ve üst düzey matematik işlemler yaparak problemleri çözebilen karmaşık bilgisayarların kullanıldığı bir süreçtir (Hong, 2021). Bu süreci yürüten kişilere de madenci(miner) denilmektedir. Süreç esnasında madencilerin bir takım sorumlulukları yerine getirmesi gerekmektedir. Bunlardan biri, karmaşık matematik problemlerini çözerek yeni kripto para üretilmesini sağlamak, bir diğeri de kripto para ağında yapılan işlemleri blok zincirine eklemek üzere doğrulunu kontrol etmek ve doğruluğunu ispatlamaktır. Daha sonra madenciler herkese açık olan deftere blokları eklemektedirler. Bu sayede madenciler kullanıcıların çifte harcama (bir kripto paranın veya bir dijital varlığın iki kez kullanılma durumu) denilen durumun önüne geçmiş olurlar (Frankenfield, 2021).

Bir kripto para üretmek ya da kazmak çok zahmetlidir. İşlemlerin çözümlenmesi veya yapılan işlerin ispatlanması yüksek enerji gerektirmektedir. Bu noktada madencilerin neden bu zorlu sürece katlandığı sorusu akla gelebilir. Çünkü, madenciler yaptıkları işlemler sonucunda kripto para kazanmaktadırlar. Dolayısıyla madenciler bir yarış içinde birbirleriyle mücadele ederler. Doğal olarak yarışın kazananı ödülün sahibi olmaktadır (Singh, 2021).

Kripto para madenciliğinde çeşitli ödüller olması ve bir gelir oluşturması nedeniyle cazip görünmektedir. Ancak, bu süreç herkesin yapabileceği bir süreç değildir. Zira, beceri bakımından sorun olmasa da donanım ve enerji tüketimi açısından yüksek maliyetli bir iştir. Bu nedenlerden ötürü madenciliğin yapılabirliğini

azalmaktadır. Ayrıca, kripto para madenciliğinin her ülkede yasal olmaması da yapılabirliğini olumsuz etkilemektedir.

2. KRİPTO PARA PİYASALARI

Kripto para piyasası, kripto para alım satım işlemi yapılan kripto para borsalarının olduğu platformlara denilmektedir. Kripto para platformlarında, hem reel paralar ile kripto paralar arasında yapılan dönüşümler hem de kripto paraların birbirleri arasında yapılan dönüşümler çevrimiçi olarak yapılmaktadır. Kripto para borsalarına aracı olan platformlar, kendi platformlarında gerçekleştirilen her işlemde belli bir oranda komisyon almaktadır.

Kripto para borsalarında herkes kolay bir şekilde işlem yapabilmektedir. Kullanıcılar kimlik bilgileri ve iletişim adresleri ile hizmeti veren platforma kaydolarak işlem yapabilmektedir. Bu tür borsalarda kişiler sahip oldukları kripto para(lar) miktarlarını ve/veya reel para(lar) miktarını sanal cüzdanlarında saklayarak kendilerini bir portföy oluşturabilirler. Kullanıcılar istedikleri zaman hesaplarına bakiye yüklemesi yapabilir ya da mevcut bakiyelerini çekebilirler. Kripto para borsaları bir nevi gerçek varlığın olduğu döviz borsalarına benzer kullanım şekline sahiptir. 2010'lu yıllardan bu yana kripto para borsalarının hem sayısı artmakta hem de sürekli kendilerini geliştirmektedirler. Günümüz baz alınarak düşünüldüğünde on yıldan daha kısa bir süre içerisinde yüzlerce kripto para borsası bulunmaktadır. Aşağıda başlıca kripto para borsaları verilmiştir.

Tablo 2'de işlem hacmine göre verilen ve en çok kullanılan on kripto para borsası belirtilmiştir.

Tablo 2: İşlem Hacmine Göre İlk 10 Kripto Para Borsası

Kripto Para Borsası		İşlem Hacmi (24 Saat) ₺	Coin'ler	Kuruluş Yılı
1	Binance	127.534.280.952	370	2017
2	ZG.com	88.057.497.084	42	2018
3	IDCM	42.290.419.566	21	2017
4	Huobi Global	41.611.455.626	333	2013
5	TOKENCAN	32.097.745.940	42	2017
6	OKEx	30.969.981.180	266	2017
7	BitForex	29.339.412.163	119	2017
8	Hotcoin Global	28.341.507.106	69	2017
9	Upbit	26.206.838.453	169	2017
10	HitBTC	24.910.439.601	509	2013
Toplam		471.359.577.671		

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

Tablo 2’de görüldüğü üzere 20 Haziran 2021 tarindeki verilere göre son 24 içerisinde toplam 471 milyar lirayı aşkın tutarda işlem yapılmıştır. Yukarıda belirtilenlerle birlikte toplam bilinen 308 kripto para borsası bulunmaktadır. Kripto para borsalarının hepsi düşünüldüğünde kripto paralarla yapılan işlem hacmi daha ciddi boyutlara ulaşmaktadır. Sanal varlıkların bu derecede kabul görmesi gelecekte reel paralar gibi kullanılabileceğini akıllara getirmektedir.

Kripto para borsaları içerisinde Haziran 2021 itibariyle piyasada toplamda 5824 farklı kripto para bulunmaktadır (<https://tr.investing.com/crypto/currencies>). Piyasada binlerce farklı kripto para bulunması nedeniyle, kripto paraların hepsinden burada tek tek bahsetmek mümkün değildir. Bu sebeple, Tablo 3’te 23 Haziran 2021 tarihinde alınan verilere göre, kripto paralar arasından kripto para borsalarında işlem gören piyasa değeri en yüksek on kripto paraya yer verilmiştir.

Tablo 3: Piyasa Değerine Göre İlk 10 Kripto Para

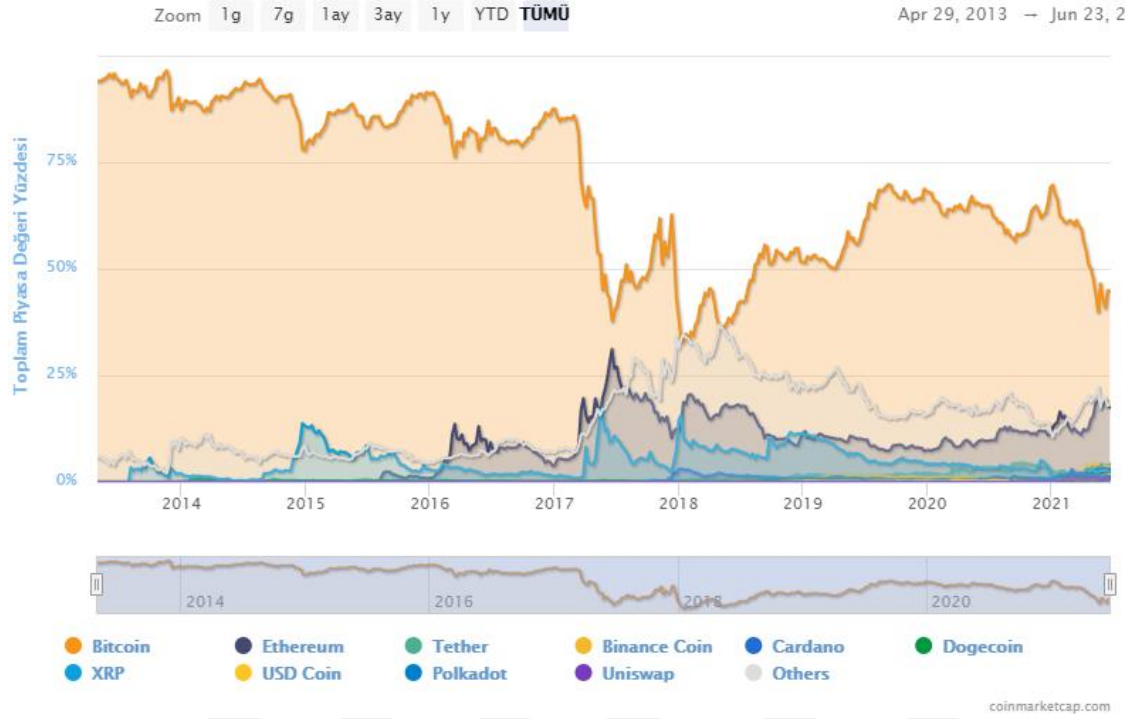
Kripto Para	Piyasa Değeri (₺)	İşlem Hacmi(24s) /₺	Dolaşımdaki Arz	MAX Arz	Piyasa Çıkış Yılı
Bitcoin(BTC)	5.444.593.546.058	402.817.495.044	18.741.237	21.000.000	2009
Ethereum(ETH)	2.000.231.958.872	246.171.744.183	116.410.047	-	2015
Tether(USDT)	542.480.659.824	683.771.545.127	62.699.736.754	-	2015
Binance Coin(BNB)	388.284.885.029	27.743.609.180	153.432.897	170.532.785	2017
Cardano(ADA)	345.233.364.969	42.990.910.396	31.946.328.269	45.000.000.000	2017
Dogecoin(DOGE)	257.229.235.114	43.863.169.851	130.149.856.192	-	2013
XRP (XRP)	248.162.477.845	36.741.008.078	46.244.517.593	100.000.000.000	2012
USD Coin(USDC)	219.646.986.574	28.384.865.242	25.391.962.369	-	2018
Polkadot(DOT)	132.016.039.015	18.019.232.882	954.436.978	-	-
Uniswap(UNI)	88.364.995.279	4.454.480.985	575.202.575	1.000.000.000	2019
Toplam	9.666.244.148.579	1.534.958.060.968	298.250.624.911		

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

Tablo 3’teki kripto paralar arasında öne çıkanı 5,4 trilyon TL piyasa değeri ile Bitcoin’dir. Bitcoin’in değeri tabloda yer alan diğer kripto paraların toplam değerinde bile daha fazla değere sahiptir. Aynı zamanda, Bitcoin piyasa hakimiyeti açısından %46,7’lik (23 Haziran 2021) oran ile diğer tüm kripto para karşı baskın konumda yer almaktadır. Bu açıdan Bitcoin’i takip eden en yakın kripto para %17,6’lık oranla Ethereum gelmektedir. Bütün kripto paraların piyasa hakimiyeti ile ilgili veriler, 29

Nisan 2013 ile 23 Haziran 2021 tarihleri aralığını kapsayan Şekil 8’de aşağıda paylaşılmıştır.

Şekil 8: Kripto Paralarda Piyasa Değeri (Hakimiyet)



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

En değerli ilk on kripto para % 81,83’lik oranla piyasa hakimiyetinde oldukça yüksek bir paya sahiptir. Yukarıdaki grafikte turuncu ile belirtilen alan belirtilen dönem içerisinde Bitcoin’in piyasadaki durumunu göstermektedir. Grafikten de Bitcoin’in diğer kripto paralara karşı ne kadar üstün konumda olduğu ent bir şekilde görülmektedir.

2.1.KRİPTO PARA ÖRNEKLERİ

Bu alt başlıkta, kripto paralara örnek olarak piyasalarında Bitcoin(ayrı bir ana başlık altında ele alınacaktır) hariç en değerli olan Ethereum, Tether ve Binance Coin para birimleri detaylarına çok girilmeden incelenecektir.

Kripto paralarda Bitcoin türünün ilk örneği oluşturmaktadır. Kalan diğer kripto paralar Bitcoin’den sonra çıkmaları sebebiyle Bitcoine alternatif konumundadır. Bu yüzden, Bitcoin’den sonra gelen kripto paralar **Altcoin** olarak nitelendirilmektedir.

2.1.1. Ethereum(ETH)

Ethereum kripto para sisteminin kurucusu, o zamanlarda yirmi bir yaşında bir yazılım geliştirici olan Vitalik Buterin’dir. İlk defa 2013 yılında ortaya atılan

Ethereum, “Kuzey Amerika Bitcoin Konferansı”nda Brutein tarafından tanıtılmıştır. 2015 yılında piyasaya sürüldü ve daha sonra oldukça çok ilgi görmüştür. Bitcoin’den sonra gelen en değerli ve en önemli kripto paradır. Teknik olarak bir altcoin olmasının yanında Ethereum, diğer altcoinlere göre daha fazla yenilik içeren özellikleri bünyesinde barındırmaktadır. (Deniz, 2020).

Ethereum sisteminde dört katmanlı mimari bulunmaktadır. Bunlar, sistemdeki hesap türlerine göre işlemlerin gerçekleştiği *Uygulama Katmanı*, sistemde bulunan aynı hesaplar veya farklı hesapların birbirleri arasındaki etkileşim işlemlerinin olduğu *Veri Katmanı*, blok zincirine yeni blokların ekleme işlemlerinin yapıldığı *Konsensüs Katmanı* ve Ethereum Blok zincirindeki tüm blokların bir kopyasının depolandığı *Ağ Katmanı*’dır (Chen vd., 2020).

Ethereum madenciliğin işleyişinde ilk olarak Bitcoin’de de kullanılan iş ispatı (Proof of Work, PoW) protokolünü baz alınmıştır. Ancak daha sonraki aşamalarda pay ispatı (proof of stake, PoS) protokolünün kullanılması düşünülmüştür. Ethereum’un sanal para birimine Ether(gas) denilmektedir. Sistemdeki faaliyetler bu birime bağlı olarak yürütülmektedir. Ethereum madenciği grafik işlemciler (GPU), yani ekran kartları üzerinden gerçekleştirilmektedir ve şifreleme işlemlerinde özel devreler gerektirmeyen, Ethereum’un kendine has Ethash algoritması kullanılmaktadır. Ethash algoritması grafik işlemcileri destekleyen bir yapıya sahiptir. Çok yüksek maliyetli donanım kullanarak madencilik yapmanın aksine, yüksek grafik işlemcili bir bilgisayarla standart bir kullanıcı Ethereum madenciliği yapabilmektedir. Ethereum madenciliğinde bir ether üretilmesi, yani sisteme yeni bir bloğun eklenme süresi ortalama 12 saniyedir (Bitlo, b.t.)). Burada bir karşılaştırmak yapmak gerekirse, Ethereum blok zincirinde, Bitcoin blok zincirine kıyasla, daha çok çatallaşmanın olduğu anlamına gelmektedir.

2.1.2. Tether(USDT)

Tether, Ethereum’dan sonra gelen piyasadaki en değerli kripto paradır. Tether kripto para birimi, birçok popüler kripto para biriminden farklı olarak bir şahıs ya da grup tarafından değil bir şirket tarafından çıkarılmıştır. Burada söz konusu şirket, Tether Limited şirkettir. Tether şirketi tarafından ilk kez 2015 yılında piyasaya sürülmüştür. İlk oluşturulduğu zaman adı RealCoin idi. Aynı sene adı Tether olarak değiştirilmiştir ve “₮” sembolüyle ifade edilmektedir.

Tether kripto para birimi ERC-20 (ERC “Ethereum Request for Comments”, Ethereum platformunda mevcut tokenleri fonksiyonel duruma getirmek için kullanılan standartlara verilen genel tanımlamadır. (Paribu, 2021)) protokolüne dayalı blok zinciri sisteminde işlemler yapılmaktadır. Tether kripto para biriminde göze çarpan ilk özelliklerden biri bir stabil coin (bir rezerv varlık tarafından desteklenen, birim fiyatı sabit dijital değerlere denilmektedir (Karaman, 2021)) olmasıdır. Tether kripto para biriminin değeri bir itibari para olan ABD dolarına sabitlenmiştir. Bu nedenle Tether aynı zamanda Amerikan dolarının bir sanal versiyonu olarak da düşünülebilir. Tether’in değeri daima 1 USDT = 1 USD karşılığa sahip olarak işlem görmektedir. Kullanıcılar Tether bakiyelerini blok zinciri sistemi ile transfer edebilir ve ERC-20 blockchain sistemine uygun sanal cüzdanlarda muhafaza edebilirler (Bitlo, b.t).

Tether, diğer birçok kripto paradan farklı olarak bir stabil coin’dir. Yani değeri altın ya da rezerv paralar gibi değerlere sabitlenmiştir. Tether bu özelliğiyle kullanıcılarına fiyat istikrarı arz etmektedir. Bu sayede yüksek dalgalanmaların yaşandığı kripto para borsalarında yok denilebilecek kadar az etkilenmektedir. Tether, kolay bir şekilde değer kaybetmediği için kullanıcıları harcama işlemlerinde kullanmak yerine daha çok muhafaza aracı olarak tercih etmektedir. Tether’in önemli özelliklerinden bir diğeri, değerinin 1 USD’ye sabit olması sebebiyle dolar bazında yapılan transfer işlemlerinde kullanıcılarını fazladan ödenecek işlem ücretinden kurtarmaktadır.

Kripto paralar genelde ya borsalardan ya da madencilik yoluyla elde edilmektedir. Tether kripto para birimi de diğer kripto paralar gibi kripto para borsalarından elde edilebilmektedir. Ancak, birçok kripto paranın aksine Tether madenciliği yapılmadığı için kazma işle yapılarak Tether elde edilememektedir. Bunun yerine Tether Limited şirketi her bir Tether’in değeri 1 USD olacak şekilde kripto para piyasalarına sürmektedir (Icrypex, 2020).

Tether, kripto para piyasalarında piyasa değeri yanında günlük işlem hacmi yönünden de en önemli kripto paralardandır. Zira piyasa değeri açısından üçüncü konumda olsa da zaman zaman günlük işlem hacminde Bitcoin’i dahi geride bırakarak ilk sırada yer almaktadır.

2.1.3. Binance Coin(BNB)

Binance Coin, Binance kripto para borsasının kendine ait kripto parasıdır. 2017 yılında Binance kripto para borsası oluşturulmadan on bir gün kadar bir süre öncesinde ICO (Initial Coin Offering) yoluyla piyasaya sürülmüştür (Coinmarketcap, b.t.). İlk kripto para arzı olması yönüyle BNB diğer kripto paralardan ayrılmaktadır. BNB piyasaya çıkışında ilk olarak ERC-20 coinleri olarak çıkarılmıştır. Bu şekilde Ethereum ağına çalışabilir özellikte hizmete sunulmuştur. Piyasaya çıkış aşamasında BNB coinleri 200 milyon adet arz sınırı ile hazırlanmıştır. Sonraki aşamalarda BNB'nin alt yapısında güncellemeye gidilerek değişiklikler yapılmıştır. BNB ilk zamanlarında ERC-20 tabanlı coin iken 2019 Nisan ayında BEP2 tabanlı coin olarak değiştirilerek Ethereum ağından çıkarılmıştır(BEP2 Binance kripto para borsasının kendine ait blok zinciri ağıdır).

BNB sahip olduğu özelliklerle özellikle Binance platformu üzerinden bazı önemli ek faydalar sunmaktadır. bunlardan birkarçı aşağıdaki gibidir (Bilgili, b.t.).

- BNB ödeme işlemlerinde kullanılabilir.
- Binance platformu, BNB ile yapılan işlemler için oldukça düşük işlem ücreti sunmaktadır.
- Binance borsası BNB'ye yüksek likitide imkanı sağlamaktadır.
- Hızlı işlem süreleri ve kolay kullanım özellikleri ile Binance BNB kullanıcılarına önemli avantajlar sağlamaktadır.
- BNB coin çiftleri ile birçok kripto paranın alım satımı mümkün kılmaktadır.

Yukarıda bahsedilen özellikleri BNB'yi bir çok kripto paradan farklı kılmasının yanında BNB madenciliği açısından da çoğu kripto paradan ayrılmaktadır. BNB madenciliğinde popüler kripto paralardan farklı olarak iş ispatı mutabakatına dayalı madencilik yapılmamaktadır. İş ispatı mutabakatı yerine blok doğrulama ve sistemin ağ güvenliği sağlanarak BNB madenciliği yapılmaktadır.

3. İLK KRİPTO PARA BİTCOİN

Lidyalıların parayı buldukları 7.yüzyıldan 21.yüzyıla kadar geçen süre zarfında para çeşitli formlarda bulunmuştur. Bulunduğu formların hepsinde paranın miktarı ve şekli belirli otoriteler tarafından kontrol edilen özellikli yapıda bulunmuştur. Bu otoriteler genelde devletler olmuştur. Dünyadaki hemen hemen her devlet kendine özgü değerleri taşıyan kendi ürettiği para birimlerini kullanmaktadır. Devletlerarası ilişkiler

söz konusu olduğunda yine devletler kendi aralarında anlaşarak kabul ettikleri kendilerinin veya diğer devletlerin para birimlerini kullanabilmektedirler.

Dikkat edileceği üzere para icat edildiği zamanda beri belirli merkeze bağlı bir şekilde, kontrolü altında olduğu otoriteler tarafından idare edilmektedir. Paranın gelişim süreci boyunca binlerce yıl bu ve benzeri şekilde süre gelmiştir. 2008 yılında dünya genelinde büyük bir ekonomik kriz yaşanırken para kavramına hiçbir merkezi otoriteye ihtiyaç duymaksızın işleyebilen yeni bir boyut kazandıran bir adım atılmıştır.

3.1.BİTCOİN'İN TANIMI

Bitcoin hem elektronik olarak kullanılabilen hem de dağıtılabilen bir dijital para olarak kısaca ifade edilebilir. Kriptolu ya da şifreli bir dijital para çeşidi Bitcoin türünün ilk örneğini oluşturmaktadır. Bitcoin, parasal bir değer bilgisayarlar kaydedilmiş şifreli formatıdır. Bitcoin'in ortaya çıkışı, mucidi olarak kabul edilen, bir kişi mi yoksa bir grup mu henüz bilinmeyen, Satoshi Nakamoto tarafından 2008 yılında yayımlanmış olan dokuz sayfalık bir makaleyle dünyaya duyurulmuştur. Nakamoto'ya göre Bitcoin hiçbir merkezi otorite ya da bir kuruma bağlı olmaksızın “peer to peer (P2P) electronic cash system” diğer şekliyle “kişiden kişiye elektronik para sistemi” ile ortaya çıkmış ve önemli odakları üzerine çekmeyi başarmıştır.

Sermaya Piyasası Kurulu tarafından 2016 yılında yayımlanan raporda yapılan tanıma göre Bitcoin, dijital para ekonomisini oluşturan kavramlar ve konular bütünü ifade eder. Bitcoin sisteminin temeli açık kaynak kodlu yazılımlar kullanılarak oluşturulmuştur (Çarkacıoğlu, 2016). Bitcoin, hiçbir fiziki temsile veya karşılığa ihtiyaç duymayan, tamamen dijital bir varlıktır.

Satoshi Nakamoto'nun tanımına göre Bitcoin, alım satım işleminin sadece iki tarafını bağlayan bir elektronik para versiyonu, çevrimiçi ödemelerde bir finans kurumuna gitmeye gerek duymaksızın doğrudan bir taraftan diğerine gönderilmesine imkân sağlayacak bir kripto paradır (Nakamoto, (b.t.)). Aslında günümüzde dijital imzalar bu sisteme benzer bir çözümün sağlıyor, ancak yeterli olamıyor. Yeterli olamadığı kısım çifte harcamaları önlemede belli oluyor. Bunu önlemek için güvenilir bir üçüncü tarafa ihtiyaç duyulmaktadır. Bundan dolayı elektronik ödeme işlemlerinde hala bankaların onayına ve denetimine ihtiyaç vardır. Nakamoto tam da bu noktada üçüncü kişiye (banka ya da benzeri bir aracı) olan ihtiyacı ortadan kaldıracak kişiden kişiye (peer-to-peer) doğrudan transfer yapılabilecek Bitcoin ağını dünyaya sunmuştur.

3.2.BİTCOİN'İN İŞLEYİŞİ VE ÖZELLİKLERİ

3.2.1. Bitcoin Blok Zinciri

Bitcoin blok zinciri genel anlamda, çalışmanın ikinci bölümünde yer alan “Blok Zinciri Teknolojisi” alt başlığında işlendiği gibidir. Bu alt başlıkta aynı ifadeleri tekrar etmemek amacıyla detaylara girilmeden mevcut bilgilerin üzerine eklenerek devam edilecektir.

Hatırlanacağı üzere blok zincirinde bulunan her blok kendinden bir öncekine bloğa eklenerek kayıt altına alınmaktaydı. Zincirde bulunan her blok kendinden sonra gelen ve önce gelen bloklar olarak tanımlanmakta ve ayrı ayrı isimler almaktadırlar. Zincirde bulunan bir blok kendinden sonra gelen bloğun ebeveyn blok (parent block) olarak adlandırılmıştır. Söz konusu blok kendinden önce bloğun da çocuk bloğu (child block) olarak isim verilmiştir. Durum böyle iken geriye gidildiği zaman zincire eklenen ilk bloğun ebeveyn bloğu olma durumu yoktur. Bu nedenle sistem geliştiricileri zincirin ilk bloğunu farklı bir şekilde geliştirmişlerdir. Geliştirilen bu bloğa da Genesis Blok adı verilmiştir. Genesis Blok ilk halka olması nedeniyle “bir önceki bloğun hash değeri” adında bir veriye sahip olamamaktadır. Bu sebepten ötürü, Genesis bloğu oluşturan kişi önceki bloğun hash değeri yerine kendisi bir değer atamaktadır. Bu blok değeri oluşturucusu tarafından belirlenmektedir. Fakat durum böyle olsa da Genesis blok hash değeri genel olarak 256 adet “0” ile oluşturulmaktadır. Genesis Blok ilk kez 4 Ocak 2009’da Satoshi Nakamoto için yapılan işlemle oluşturulmuştur. O zamandan beri tüm işlemlere ait veriler bu bloğun arkasında eklenmiştir. Bu kısımdan dikkat çeken nokta, blok zincirinde geriye dönük bloklar izlenmek istendiği zaman Genesis Blok hariç diğer tüm blokların özet değerlerine ulaşılabilir. Tüm bu blok verileri ise herkese açık olan küresel dağıtık defterlerde (Distributed Ledger) saklanmaktadır.

Uzunca bir süredir Bitcoin blok zincirine ait küresel dağıtık defter verilerine kolayca erişilebilmektedir. Bitcoin ağındaki defter verileri 2022 yılı itibariyle yaklaşık 400 GB düzeyine gelmiştir. Buna ek olarak ayda yaklaşık 10 GB daha veri indirmeyi gerektirmektedir. İsteyen herkes Bitcoin ağına bağlanıp, bu verileri kendi bilgisayarına indirip saklayabilir, dilerse küresel defterin bir kopyasını kendi bilgisayarında tutmaya başlayarak Bitcoin sistemine destek verebilir. Blok zinciri verilerini kendi bilgisayarında tutan uçlara “tam uç” veya “full node” denilmektedir. Bitcoin ağına bağlı

tüm bilgisayarlar Bitcoin blok zincirine erişilebilir, ancak blok zincirindeki tüm veriler sadece tam uçlarda bulunmaktadır (Çarkacıoğlu, 2016).

Bitcoin ve diğer kripto paralarla yapılan işlemleri takip edebilmek üzere bir çok site kurulmuştur. Bunlardan bazıları, <https://blockchain.info/>, <https://blockexplorer.com/> ya da <https://insight.bitpay.com/> gibi adreslerden, Bitcoin ve diğer kripto paraların Blok-Zincir'lerini anlık ve geriye dönük olarak incelemek mümkündür. Böyle bir hizmet sağladıkları için bu tür siteler de doğal olarak Bitcoin ve kripto para ağlarına bağlı tam uçlar olarak nitelendirilir.

3.3.BİTCOİN MADENCİLİĞİ

Bitcoin madenciliği yeni Bitcoinlerin piyasaya çıkarıldığı süreçtir. Aynı zamanda yeni Bitcoinler çıkarılırken Bitcoin ağındaki her bir işlemin kontrolü ve onaylanması ve Bitcoin defterinin bakımı ve geliştirilmesi de bu süreçte yapılır. Ağdaki işlemleri onaylamak için karmaşık matematiksel problemlerin çözülmesi gerekmekte ve bu şekilde problemlerin çözülmesiyle oluşan bloklar kendinden önceki onaylanmış işlemlerden oluşan bloklara sırasıyla eklenmektedir. Her bir işlem tamamlandıktan sonra süreç kendini yeniler ve bu şekilde devam eder.

Bitcoin ağındaki karmaşık matematiksel problemler Bitcoin algoritması tarafından üretilir. Bu problemleri de Bitcoin madencileri çözmek durumundadırlar. Madenciler bu şekilde problemleri çözerek ve ağdaki işlemleri onaylayarak Bitcoin ağını daha güvenli hale getirirler. Madenciler ağdaki her bir bloğun değeri 1 megabayt (MB) boyutunda olan işlemi doğrularlar. İlk bakışta işlemler teorik olarak bir işlem kadar küçük olabilir, ancak her işlemin ne kadar veri depoladığına bağlı olarak daha sık olarak birkaç bin düzeyine çıkabilir. Bitcoin ağındaki işlem bilgilerini doğrulamadaki temel düşünce, çift harcama durumunu önlemektir (Frankenfield, 2022). Sanal ortamda üretilen bilgiler kolay bir şekilde tekrar üretilebilir. Bu sebeple daha önce kullanılmış bir Bitcoin'in kopyası üretilerek tekrar kullanılabilir. Madenciler sistemdeki işlemleri kontrol ederek bu tür bir durumu ortadan kaldırmış olurlar.

Bitcoin (BTC) blok zincirindeki işlemlerin geçerliliği sistem katılımcılarının çoğunluk oyunu alması gerekir. Bunun sistemdeki karşılığı PoW mutabakat yoludur. Bitcoin blok zincirine eklenmek üzere oluşturulup onaylanan her blok, her bir katılımcıya dağıtılır ve katılımcılar tarafından kontrol edilerek Blok Zinciri sistemine dâhil edilir. Bir işlem bloğunun eklenmesi belirli bir süre aralığı tanımlanmıştır. Bitcoin

ağında bu süre aralığı 10 dakika olarak belirlenmiştir. Ancak madenci sayısına göre yapılan işin ispatlanma süresi etkilemektedir. Eğer madenci sayısı artarsa iş ispatının kısılmasına, madenci sayısı azalır ise iş ispatının uzamasına neden olmaktadır. Böyle bir durumda bir blok 10 dakikadan daha az bir süre içinde üretilirse problemin zorluğu sistem tarafından otomatik artırılır veya 10 dakikadan daha fazla bir süre içerisinde üretilirse problemin zorluk derecesi otomatik olarak azaltılmaktadır. (Çarkacıoğlu, 2016)

Madenciler çözdükleri her problem karşılığında belli bir miktarda ödül kazanmaktadırlar. Bitcoin'in ilk zamanlarında bu ödül miktarı 50 Bitcoin olarak verilmiştir. Sonraki aşamalarda kademeli olarak, her 210.000 blokta, ödül miktarı yarı yarıya düşürülmesi planlanmıştır. Bitcoin ödülünün bu şekilde düşürülme işlemine 'Halving' denilmektedir. Gerçekleştirilen ilk halving 28 Kasım 2012 tarihinde blok ödülünün 25 BTC'ye düşürülmesiyle olmuştur. İkincisi 9 Temmuz 2016 tarihinde ödülün 12,5 Bitcoin düzeyine çekilmesiyle olmuştur. Halving yapılan tarihlerden fark edilebileceği üzere hedeflenen blok sürecinin tamamlanması takribi dört yıl sürmektedir. Buna binaen her dört yılda bir Bitcoin madencilik ödülü miktarının düşeceği söylenebilir. En son olarak yapılan halving işlemi 2020 Mayıs ayında olmuştur ve BTC blok ödülü 6,25 Bitcoin miktarına indirilmiştir.

İlk bakışta sürekli bir Bitcoin üretimi olacak gibi durmakta ama Bitcoin sınırsız sayıda üretilmeyecektir. BTC üretiminde 21 milyon adet sınırına erişildiğinde Bitcoin üretimi de son bulmuş olacaktır (Günen, 2020). Bu kural Bitcoin sistemini oluşturan Satoshi Nakamoto tarafından konulmuştur. Çünkü Nakamoto'ya göre bu kural sayesinde Bitcoinin alım gücündeki değeri altına benzeterek koruyan bir sistemde tutmaktadır. 15 Ekim 2021 tarihi itibarıyla piyasada dolaşımda bulunan toplam BTC miktarı yaklaşık 19 milyon adettir. Diğer bir yönden, üretilmesi gereken toplam BTC miktarının yaklaşık % 90'lık dilimi tamamlanmıştır.

İlk Bitcoin üretilmesinden bu güne kadar geçen zaman diliminde üretilmesi hedeflene miktarın çok büyük bir kısmı tamamlanmış olsa da geçen her zamanda BTC üretimi zorlaşmaktadır. Yapılan tahminlere göre son Bitcoin'in üretiminin 2140 yılında gerçekleşmesi beklenmektedir.

Üretilecek son Bitcoin piyasaya çıktığında artık madenciler sadece 1 Satoshi (0,00000001) BTC almış olacaklar. Bu aşamadan itibaren madencilere blok ödülü

verilmeyecektir ve bunun yerine yapacakları her işlem başına ücret alıyor olacaklar (Khalilov, Gündebahar, & Kurtulmuşlar, b.t.).

Bitcoin madenciliğinin yapılması günümüz itibariyle ilk zamanlarına kıyasla daha cazip görünmektedir. Zira Bitcoin ilk çıkış yamaya başladığı zamandaki değeri ile ulaştığı uç değer arasında on binlerce kat fark var. Bitcoin değerinin astronomik düzeye ulaşması ve her ne kadar yüksek volatiliteli bir varlık olsa da ilgi çekmektedir. Eski zamanlarında Bitcoin madenciliği yapmak daha kolaydı. O dönemlerde normal ev bilgisayarları ile madencilik yapılabilirdi. Fakat zaman geçtikçe madenciliğin yapılması, gerek uygun cihazlar toplanma maliyetinin gerek enerji maliyetinin yükselmesinden dolayı çok zor bir hale gelmiştir. Günümüz itibariyle Bitcoin madenciliği yapılabilecek bir ASIC Minir bilgisayarın toplanması 10 000 bin dolar düzeyindedir. Bu tür cihazların maliyetini karşılayabilmek Türkiye ve benzeri ülkelerde oldukça zordur. Bu nedenle Bitcoin madenciliğini her isteyen yapamamaktadır.

Bitcoin madenciliği yapabilmenin başka bir alternatif bir yolu daha vardır. Bu yol “ Bulut Madenciliği” denilen fazla bir donanım ve enerji yükü gerektirmeyen bir yoldur. Bulut madenciliği, üçüncü taraf kaynaklardan sağlanan bilgi işlem gücü kiralayarak kripto para kazanmanın uygulamalı bir yoludur (Stevens, 2022). Bulut madencisi, bir hizmet sunucusundan belirli bir oranda çalışma hızı (hash rate) satın alarak madencilik çiftliğine denilen havuza katılırlar. Bilgi işlem hizmet sunan kişi de bu satın alım karşılığında madencilerin satın aldığı çalışma hızıyla doğru orantılı olarak bir miktar ödül sunar (Bybit, 2021). Bulut üzerinden yapılan madencilikte yüksek düzeyde bir maliyet yoktur. Ancak bulut üzerinden yapılan madenciliğin dolandırıcılık riski var ve zaman zaman kârlılığının da yetersiz olduğu söylenmektedir.

3.4.BİTCOİN’İN ÖZELLİKLERİ

Bu bölümde Bitcoin’in özellikleri, bir kripto para olarak kendi bünyesinde barındırdığı özellikleri ve geleneksel paralardan farklı kılan özellikleri olarak ele alınacaktır.

3.4.1. Bitcoin’in Temel Özellikleri

Bitcoin çok sayıda özelliğe sahiptir. Bütün özellikleri ile ele alınmak istenildiğinde sayfalar dolduracak kadar sıralanabilir. Ancak tüm bu özellikleri sıralamak yerine bazı temel özelliklerini ele almak Bitcoin’in yapısı hakkında bilgi edinmek için yeterli olacaktır. Bu özellikler (Erarslan, 2019):

- **Aracısızlaşma:** BTC alım, satım ve aktarma işlemlerinin doğrudan alıcı ve satıcı arasında gerçekleştirilebilmesi denilebilir. Diğer bir ifadeyle taraflar arasına bir üçüncü kişinin müdahil olmaması şeklinde ifade edilebilir.
- **Denetlenebilirlik:** Sistemdeki şeffaflığı ifade etmektedir. Sistemde mevcut kullanıcıların her biri yapılan her işlemleri görebilmektedir. Bu sayede güven teşkil etmeyen veya hatalı bir işlem varsa kullanıcılar tarafında bu işlem engellenmektedir. Söz konusu işleme dair kullanıcılar uyarılır ve eğer hata tekrarlanırsa sistemden çıkarılmak durumunda kalırlar.
- **Atomsallık:** Genel anlamda işlemler için bir tür güvenlik önlemi denilebilir. Yapılan işlemlerin birden çok taraf imzalamadığı sürece geçersiz kılınmasıdır. Bu yöntemde tüm tarafların imzası olanadek katılımcıların varlığı muhafaza edilmektedir. Bu yöntemde ayrıca ödemeler protokolü denilmektedir.
- **Teminat Garantisine Sahip Olma:** Tarafların istediği güvenlik özelliği direk olarak uygulama yapılamadığı zaman, yapılacak işlemin güvenliğini arttırmak üzere sisteme teminat yatırılmasına olanak tanınmasıdır.
- **Dijital Belirteçler (Renkli Paralar):** Sistem kullanıcılarına sakladıkları verileri diğerlerinden kolayca ayırt edebilmesine olanak tanıyan özelliktir. Bir takım kuralı tanımlamak amacıyla oluşturulmuş protokollere “renkli para” denilmektedir. Bu paralarda bireysel işlemlere tanımlanmış verilerden oluşmaktadır. Sistemde her işlemin çıktısı her seferinde farklı bir renk ile oluşturulur. Bu sayede tarama yapılacağı zaman istenilen verilere kolay bir şekilde ulaşılabilir.
- **Güvenli Zaman Damgası:** Sistemlerin, arz sağladığı kaynakta bulunan güvenli bir zaman işlemcisine sahip olmasını ifade etmektedir. Bu da güvenilir verileri servis sağlayıcılarından almayı mümkün kılmaktadır.

3.4.2. Bitcoin’i Geleneksel Paralardan Farklı Kılan Özellikler

Bitcoin gerek icat edilmesinde yatan temel sebeplerden ötürü gerek bünyesinde barındırdığı özellikler nedeniyle geleneksel paralardan ayrılmaktadır. Bu farklar Tablo 4 aracılığıyla görülmektedir.

Tablo 4: Bitcoin ve Geleneksel Para Özellikleri

Özellikler	Bitcoin	Geleneksel Para
İhraççı	Sistem tarafından otomatik olarak yapılır	Devlet Merkez Bankası yapar
Yönetici	Eşten eşe ağ katılımcılarıdır	Devlet Merkez Bankasıdır
Arz Sınırı	21milyon adet ile sınırlıdır	Sınır yoktur

Değer Kaynağı	Sistemin teşkil ettiği güven	Hükümete duyulan güven
Transfer Yönü	Çift yönlüdür	Çift yönlüdür
Transfere Gerekli Zaman	Her 10 dakıda bir blok oluşturulmakta ve 1 saat içinde sonlanmaktadır	Direk olarak gönderilirse anında gerçekleşir, uzak bir noktaya ulaştırılacaksa aktarım esnasında geçen zamandır
Transfer Ücreti	Küçük bir miktardır ve gönderen taraf karşılar	Miktar yüksektir, tarafların anlaşmasına göre belirlenir
Yapılan İşlemlerin Anonim Olması	İşlem kayıtları açıktır ancak kişilerin kimlikleri gizlidir	Yüksek düzeyde gizlidir
İşlem Kayıtlarının Açıklanması	Açıklanmamaktadır	Açıklanmamaktadır

Kaynak:Kripto Paralar (Çakın,2019) Murat ÇAKIN, Bitcoin,Döviz Kurları Ve Alternatif Kripto Paralar Arasındaki İlişkinin İncelenmesi S.42

4. GÜVENLİK VE ŞİFRELEME BİLİMİ

4.1.GÜVENLİK

Güvenlik, kelime anlamı olarak TDK'ya göre "Toplum yaşamında yasal düzenin aksamadan yürütülmesi, kişilerin korkusuzca yaşayabilmesi durumu, emniyet" şeklinde ifade edilmiştir (TDK, (b.t.)). Gerçek hayatta güvenliğin sağlanması ülkelerin kendine ait bir takım aracılığı ve bu gerçekleştiren birimler aracılığıyla yapılmaktadır. Yukarıda bahsedilen güvenlik genel anlamda bireylerin fiziksel açıdan güvenliğinden söz etmektedir. Güvenlik kelimesi fiziksel açıdan öte çok daha fazlasını içermektedir. Örneğin, sanal ortamda, özellikle internet alanında, fiziksel olmayan zararlara maruz kalabilmektedir. Güvenlik kelimesinin sanal ortamda siber güvenlik adı altında çeşitli algoritmalar aracılığıyla sağlanmaktadır. Siber güvenlik, dünyaca ünlü siber güvenlik şirketinin sitesindeki açıklamaya göre "bilgisayarları, sunucuları, mobil cihazları, elektronik sistemleri, ağları ve verileri kötü amaçlı saldırılardan koruma uygulamasıdır" olarak ifade edilmiştir (Kaspersky, (b.t.)). Sanal ortamda güvenliği sağlamakta büyük çoğunluk kullanılan algoritmalarla bağlı olsa da tamamen değildir. Aynı zamanda kullanıcılar da sorumludur. Örnek olarak bir kullanıcı şifre gibi kişisel verilerini başkasıyla paylaşırsa algoritma güvenliğinde sorun olmasa bile kullanıcının verileri çalınma riskiyle karşı karşıya kalmaktadır. Sanal ortamda tam anlamıyla güvenli bir sistem yoktur. Bir sistem yüzde yüz oranında güvenlik vaat ederse çok büyük bir yük altına girmektedir. Şayet bu sistem beklenen güvenliği sağlayamadığında önemli yaptırımlarla karşı karşıya kalabilmektedir. Bu sebeple kesinlik arz eden derecede büyük bir güvenlik yükü altına girmek yerine ileri düzeyde gelişmiş güvenlik sistemleri yüzde yüz güvenlik yerine yüksek düzeyde güvenlik arz etmektedir. Çok küçük de olsa

sistemde açık olabileceği ya da olsa dahi güvenlik ihlalinin çok düşük düzeyde gerçekleşme ihtimali veya pratikte mümkün olmayan olasılıklar olduğu düşünülerek hareket edilmektedir.

Bitcoin sisteminde güvenlik genel olarak SHA-256 algoritması ile sağlanmaktadır. SHA-256 algoritması oldukça iyi seviyede güvenli sağlamaktadır, ancak, her sitemde için geçerli olan, özellikle internet ortamında, SHA-256 algoritmasının da yüzde yüz oranında güvenli olamadığı söylenebilir. Her ne kadar üst düzey güvenliğe sahip olsa da SHA-256 algoritmasıyla oluşturulan güvenli şifreleme “brute force” yöntemiyle aşılma riski vardır. Brute force yönteminin terim anlamı “kaba kuvvet” karşılığına denk gelmektedir. Söz konusu yöntemin işlevi, şifre, kullanıcı adı ya da şifrelenmiş bir mesajdan oluşan saklı verilere ulaşmak amacıyla muhtemel karakterlerin kombinasyonları tek tek deneyerek sonuca varmaya çalışmaktır. Buna kısaca deneme yanılma yöntemi de denilebilir. Bahsedilen yöntem SHA-256 algoritmasıyla şifrelenen verilerin çözülmesine olanak tanımaktadır. Fakat brute force yöntemi ile güçlü şifrelemeler düşünüldüğü gibi basit bir şekilde çözülememektedir. Kaba kuvvet yöntemi daha çok basit şifrelemelerde kolay sonuç vermektedir.

Bitcoin, sisteminde gerek algoritması gerek blok zinciri fonksiyonlarına sahip olması nedeniyle yüksek güvenliğe sahiptir. Güvenliğinin büyük bir kısmı bu şekilde sağlanmasının yanında kullanıcıların da verilerini korumada üzerine düşeni yapmaları gerekmektedir.

4.2.ŞİFRELEME BİLİMİ (KRİPTOLOJİ)

Şifreleme bilimi kriptanaliz(şifreli verileri çözme) ve kriptografi(verileri şifreleme) tekniklerinin temelini oluşturan algoritma ve formüllerin işlenip uygulandığı bir bilim dalıdır. Kriptoloji, temelinde matematik ve algoritmalar olan bir yapıya sahiptir. Kriptoloji kullanılarak gizlenmek istenilen verilerin başkası tarafından okunamaması veya şifreli bir veriyi deşifre ederek okunabilir hale getirmek amaçlanmaktadır. Şifreleme yöntemleri ile verilerin transferi işlemleri gizli şekilde yapılabilmektedir. Bunların yanında şifreleme yöntemleri ile kişisel verilerin güvenliğini sağlanmada, kimlik doğrulama, gibi işlemlerde de kullanılmaktadır (Strucare, 2021). Kriptoloji bilimini daha iyi anlamak için nerede nasıl ortaya çıktığını incelemek yararlı olacaktır.

Kriptoloji tarihine göre şifleme biliminin ortaya çıkışı 4000 yıl öncesine dayanmaktadır. Kriptografi kullanan ilk kişi Mısırlı bir kâtiptir. M.Ö. 19.yüzyılda Mısırlılar, yazdıkları kitabelerde daha önce görülmemiş hiyeroglifler kullanmışlardır. Bu kitabeler bilinen tarihin ilk yazılı kriptografik belgelerini oluşturmuştur. İlk kez bir veriyi saklamak amacıyla kriptografi kullanıma örneği ise M.Ö. 15.yüzyılda çok gizli olan bir formülün şifrelenmesi ile gerçekleştirildiği bilinmektedir. İleri tarihlere gelindiğinde şifreleme örnekleri farklı şekillerde gelişerek görülmektedir. Julius Sezar döneminde “Sezar şifrelemesi” olarak adlandırılan bir kriptoloji yöntemi geliştirilmiştir. Sezar şifrelemesinin işleyişi, bir metinde bulunan her harfin alfabede kendisinden üç harf ötelenmesiyle oluşmaktadır (Keşfet, 2020). Başka bir örnek, M.Ö. 5-7. yüzyıllarda gizli mesaj iletme amacıyla kullanılan şifreleme çalışmalarından biri Spartalılar tarafından kullanılmıştır. Scytale (Resim 4) adı verilen silindir şeklinde tasarlanmış bir araçtır. Üzerine işlenmiş sembollerin ya da şekillerin yerlerinde değişiklik yaparak şifrelenmiş mesajı taşıma işlevinde kullanılmıştır (Yağlı, 2014).

Resim 4: En eski şifreleme araçlarında biri olan Scytale



Kaynak: <http://www.acikbilim.com/2014/11/dosyalar/kriptoloji-tarihine-yolculuk-turler-ornekler.html>

Kriptografi, bu şekilde ve çok eski bir tarihte başlamasına rağmen, varlığının ilk 3000 yılında neredeyse hiç ilerleme kat edememiştir. Dünyanın farklı farklı bölgelerde aralarında bağlantı olmadan temel halleriyle kullanılmışlardır. Fakat dönemin şartları nedeniyle, medeniyetlerin çöküşleri gibi, sonraki aşamalara geçmek mümkün olmamıştır. 9. Yüzyıla gelindiğinde Kindî adında birisi, şifreleme biliminde uygulanan mono alfabetik yerine koyma şifreleme yöntemi “Sezar şifrelemesi”ni geliştirerek frekans analizini keşfeden ilk insan olmuştur (Wikipedia, (b.t.)). Kindî'nin icat ettiği bu yöntem popülerliğini 15.Yüzyılda yeni bir yöntemin geliştirilmesine kadar devam ettirebilmiştir. Tarihte bu döneme gelindiği zaman mono alfabetik yerine koyma

yöntemi bırakılıp poli alfabetik yerine koyma şifreleme yöntemine geçilmeye başlanmıştır. Bahsedilen bu yöntemin en bilineni Vigenere şifreleme tekniğidir. Yöntemin mucidi Blaise de Vigenere'dir. Bu yöntem kendi adıyla anılan tablosuna (Şekil 9) bağlı olarak kullanılmaktadır. İngiliz alfabesindeki harflere göre düzenlenmiş bu tablo 26 x 26 boyutlarındadır. Şifreleme bir anahtar aracılığıyla yapılabilir ve anahtarda bulunan harfler tablonun başlık satırında aranır. Buna karşılık düz metindeki harf tablonun başlık sütununda aranır. Bulunan satır ve sütunun kesiştiği noktadaki harf, düz metinde bulunan harfin yerine konularak şifreleme işlemi yapılmaktadır (Kindap, 2015).

Şekil 9: Vigenere Tablosu

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
B	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A
C	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B
D	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C
E	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D
F	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E
G	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F
H	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G
I	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H
J	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I
K	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
L	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
M	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
N	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
O	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
P	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Q	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
R	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
S	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
T	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
U	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
V	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
W	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
X	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
Y	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
Z	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y

Kaynak: https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Vigen%C3%A8re_square_shading.svg

19. yüzyıl ve devamında yaşanan bilimsel gelişmeler kriptoloji alanında da önemli gelişmeler kat edilmesine büyük katkıda bulunmuştur. Bunların en başta gelen örneği 20. Yüzyılda icat edilen “Enigma” adı verilen bir makinadır. Enigma, 2. Dünya Savaşı esnasında Nazi Almanyası’nın gizli mesajların şifrelemek ve tekrar çözümlenmesi amacıyla kullandığı bir şifreleme makinesidir. Bu makine sayesinde

şifrelenmiş birçok mesaj deşifre edilmiştir (Bilgile, (b.t.)). Enigma, savaşın kazanan tarafını belirlemede önemli rol oynamıştır. Bilgisayar sisteminin icadından sonra kriptoloji bilimi günümüzdeki son haline doğru evrilmeye başlamıştır. 21. Yüzyıla gelindiğinde artık verileri koruma ve şifreli metinlerin oluşturma gibi işlemler sanal ortamda algoritmalar vasıtasıyla yapılmaktadır.

Kriptoloji tarihindeki örnekler incelendiğinde genel olarak devletlerarası haberleşmelerde, askeri istihbaratlarda veya siyasi alanlarda yaygın kullanıldığı görülmektedir. Eski tarihlerde genelde sözü edilen alanlarda kriptoloji yaygın kullanılmaktaydı. Hala bu alanlarda kullanılmaya devam edilmektedir. Günümüzde kriptoloji biliminin kullanıldığı alanlar oldukça genişlemiştir. Yukarda bahsedilen alanlara ek olarak bankacılık sistemleri, akıllı cihaz sistemleri, uydu sistemleri gibi alanlar eklenebilir. Kısa bir şekilde bilgisayar sistemi kullanan her alanda kriptoloji biliminin kullanıldığı söylenebilir. Özetlemek gerekirse, kriptoloji icat edildiği dönemden itibaren önem arz eden verilerin iletilmesinde ve saklanmasında kullanılmıştır.

5. BITCOİN'İN FAYDALARI VE RİSKLERİ

5.1.BİTCOİN'İN FAYDALARI

Bitcoin gelişimindeki temel faktör, geleneksel para sisteminde yenilik eksikliği olmasıdır. Geleneksel para sisteminde yüksel işlem ücretleri, transfer işlemlerinde yaşanan gecikmeler ve hatta olası bir çalınma riskleri bulunmaktadır. Bitcoin sistemi aracılığıyla yapılan transfer işlemleri ise hem daha ucuz hem de daha hızlı yapılmaktadır. Ayrıca Bitcoin ekosisteminin sahip olduğu olağan üstü bilgi işlem gücü ve blok zinciri teknolojisi sayesinde kullanıcılarına çalınma riskine karşı yüksek seviyede güvenlik sunmaktadır. Bitcoin'in kullanıcılarına sunduğu faydalar bunlarla sınırlı kalmamaktadır. Genel olarak belirtmek gerekirse Bitcoin'in faydaları aşağıdaki gibidir.

- Bitcoin'in anonim olması sayesinde kullanıcıların yaptıkları işlemlerin kendi kişisel bilgilerini gizli tutarak yapmaları,
- Bitcoin'in dünyada sınırlı sayıda bulunması, Bitcoin fiyatlarına BTC miktarında değişikliklerle müdahale edilememesi,
- Bitcoin fiyatında bir üst sınırının olmaması,
- Bitcoin kullanıcıları arasında transferinin mümkün olması,

- Bitcoin'in kullanıcılarına güven teşkil etmesi,
- Bitcoin'in hükümetler tarafından bir ödeme aracı olarak tanınması,
- Bitcoin'in dünya çapında büyük alışveriş sitelerinde kullanımının kabul görmesi,
- Bitcoin kullanımında aracı herhangi bir kuruluşun olmaması,
- Bitcoin kullanarak yapılan ödemelerde bir sınır olması,
- Kullanıcılarına ait kişisel verilerin gizliliğini sağlaması,
- Ödeme aracı olarak kullanılabilmesi,
- Bir yatırım enstrümanı olarak kullanılabilmesi,
- Dünya bankacılık sisteminin aksine bayram, hafta sonu arası ve özel günler tatili gibi aralar vermeden kullanıcılarına 7/24 transfer yapma olanağı sağlaması,
- Dağınık defter kullanımı ve blok zinciri yapısıyla hacker saldırıları gibi güvenlik tehditlerine karşı önlem sağlaması,
- Arz edilecek miktar belli olduğu için devletlerin kendilerine çıkar sağlamak amacıyla uygulayacakları para politikalarından etkilenmemesi,
- Bitcoin'in fiyatının makroekonomik unsurlardan bağımsız bir para birimi olması, şeklinde sıralanabilir (İşgör, 2019).

5.2.BİTCOİN'İN RİSKLERİ

Bu kadar çok sayıda faydaya sahip olmasına karşın faydalarının yanında bereber getirdiği riskler de bulunmaktadır. Bunlardan en barizi BTC fiyatlarında meydana gelen oyaklıklardır. Fiyatlarda meydana gelen oynaklık oranı saatler içerisinde %10'dan daha fazla bir düzeyde olabilmektedir. Başka bir risk unsuru ise sistemin işleyişi ile alakalıdır. Bitcoin sisteminin işleyişi gereği yapılan işlemlerin geriye döndürülememektedir. Şayet bir kullanıcının coin çalınsa bile o işlem sisteme taradından kabul edildiği için geriye döndürülememektedir. Dikkate değer bir diğer risk unsuru Bitcoin'in anonim işlem imkanı sunmasıdır. Kötü niyetli biri bu özelliği yasa dışı bir işlem veya durum için kullanabilir.

Bahsedilen risk unsurları ve Bitcoin ile alakalı daha fazla risk arz eden durumlar aşağıdaki gibidir (İşgör, 2019).

- Bitcoin fiyat sisteminin dalgalı kur yapısına sahip olması nedeniyle fiyat oluşumlarında meydana gelen dalgalanmalar,
- Bitcoin sistemi gereği işlemler anonim olarak gerçekleşmektedir. İşlemlerdeki anonim olması devletlerin hem kendi iç ilişkilerini hem de dış ilişkilerini yasal

düzenlemeleri ihlâl edebilecek bilgilerin gizli tutulmasından rahatsız olmaktadır. Gizli kimliklerle yapılan herhangi bir işlem teröre destek para akışı, kayıt dışı ekonomi, yasa dışı para aklama ve uyuşturucu alışverişi vb. illegal etkinliklerde kullanılabilir. Aynı zamanda bu tür yasa dışı işlemlerin takibini zorlaştırması,

- Takip mekanizmasında açıklıklardan yararlanarak sistem içinde meydana gelen hırsızlık olaylarında takibin zorlaşması,
- Devletlerin Bitcoin'e karşı tedbirli yaklaşımı ve tedirgin olması nedeniyle yasal ve ekonomik açıdan yaptırımlar uygulaması,
- Bitcoin ile yapılan işlemlerin geriye döndürülememesi sebebiyle piyasada tedirgin ortamın oluşmasında etkisinin büyük olması,
- Gizli kimlik kullanımından dolayı sisteme karşı güven eksikliğinin oluşması,
- Devletlerin ve uluslararası kuruluşların Bitcoin'e yönelik olumsuz görüşleri neticesinde sanal para olarak değer verilmemesi ve buna yönelik bazı önlemler alınması,
- Bitcoin üretmek için yüksek seviyede sistem ihtiyacı duyulması ve bu sistemlerin yüksek enerji tüketmesi,
- Bitcoin'e rakip çok sayıda kripto para çıkması nedeniyle eski popülerliğini kaybetmesi,

Bitcoin'in taşıdığı risk unsurları olarak sıralanabilir.

6. TÜRKİYE'DE VE DÜNYADA BİTCOİN VE KRIPTO PARALARIN DURUMU

Kripto paralar gün geçtikçe dünyada daha popüler hale gelmektedir. Kripto paralar sunduğu avantajları ve beraberinde getirdiği dezavantajları ile birçok açıdan tartışmalara konu olmaktadır. Tartışma konularında öne çıkan noktalardan biri, dünyada kripto para piyasasının ülkelerin ekonomik durumlarına etkileri ve rezerv para birimleri yerine ikame edilme konusu oldukça önemli boyutlara ulaşmıştır. Günümüzde bazı ülkeler kripto para alanında önde olmak amacıyla yaptırımlar yapmaya çoktan başlamışlardır. Örneğin Rusya, Japonya ve Estonya şifreli olarak işlem takibini sağlayan ticari elektronik veri tabanlarını ve kendilerine ait yerel kripto para birimlerini geliştirmeleri beklenen ülkeler arasındadır (Dere, 2019).

Birçok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkede en popüler kripto para birimi Bitcoin, kullanımı açısından yasal kabul edilmekte ya da bir takım kısıtlamalarla kullanımı serbest bırakılmıştır. Bu ülkelere Almanya, İngiltere, Çin, Türkiye ve Brezilya örnek olarak verilebilir. Son yıllarda kripto para kullanımı yönünde dünyada önemli gelişmeler yaşanmıştır. Bunlardan biri 2017 Aralık ayında önce CBOE ve sonrasında CME borsasının Bitcoin'e dayalı vadeli işlem sözleşmelerini işleme açmasıyla olmuştur (Bilgetay, 2019). Bu sayede kripto paraların işlem gördüğü alan genişlemiş ve yatırımcılar açısından yeni bir alan oluşmuştur. Sonraki yıllarda meydana gelen önemli gelişme bir diğeri Haziran 2021 tarihlerinde gerçekleşti. Bu tarihlerde gelen bir açıklamaya göre El Salvador hükümeti Bitcoin'i resmi para birimi ilan ederek bir kripto parayı resmen ulusal para birimi olarak tanıyan ilk ülke olmuştur. Açıklamaya göre Bitcoin ABD doları gibi resmi para birimi olacak ve ülkedeki tüm iş yerleri Bitcoin ile yapılacak ödemeleri kabul edecektir (News, 2021). Ekim 2021 tarihlerinde ise Bitcoin, dünyanın en büyük menkul kıymetler borsası olan New York Menkul Kıymetler Borsası'nda vadeli işlem kontratlarına dayalı borsa yatırım fonu işlem görmeye başladı. Bu olayın ardından Bitcoin fiyatında yukarı yönlü bir hareket oluşmuştur.

Bitcoin kullanım alanlarının giderek artması ile kripto para kullanımı insanların günlük yaşamlarında kullandıkları gerçek para birimleri gibi yer edinmeye başlamıştır. Bitcoin veya diğer kripto para birimleri dünya genelinde kabul görse de halâ bazı ülkeler kripto paralara karşı tutum sergilemektedir. Örneğin, Cezayir, Bolivya, Bangladeş, Dominik Cumhuriyeti, Gana, Nepal, Makedonya Cumhuriyeti, Katar, Vanuatu ülkelerinde çeşitli nedenlerden ötürü kripto para kullanımı resmen yasaklanmıştır (Portalı, 2021). Bu tür durumların yaşanması kripto paraların gelişmesinde engelleyici unsurları oluşturmaktadır.

World Economic Forum (Dünya Ekonomik Forumu) kuruluşu tarafından yapılan bir araştırmayla dünyada en çok kripto para kullanan ülkeler açıklanmıştır. Araştırmanın uygulaması dünyanın en büyük 74 ekonomisi temsil eden ülkelerin olduğu bölgeler, Amerika, Asya, Avrupa ve Afrika kıtalarında yapılmıştır. Araştırma verilerine göre başta Afrika ve Güneydoğu Asya ülkeleri olmak üzere artlarından da Latin Amerika ülkeleri kripto paralarına daha çok ilgi göstermektedir. Araştırma sonucunda öne çıkan ilk beş ülke aşağıda yer alan Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5: Kripto para kullanım sıralaması.

Ülke	Kripto Para Kullanım Oranı(%)
Nijerya	33
Vietnam	21
Filipinler	20
Türkiye	16
Peru	16

Tablo 5'teki verilere göre Nijerya yüzde 33'lük oranla kripto para kullanımında ilk sırada yerini alırken, arkasından gelen Vietnam yüzde 21 oranıyla ile 2'nci, yüzde 20'lik oranıyla Filipinler 3'ncü sırada yer alırken, sırasıyla 4'üncü ve 5'inci sıraları Türkiye ve Peru paylaşmıştır. İlk sıralar böyleyken sonralarda yüzde 4 oran alabile Japonya ve Danimarka yer almışlardır (NTV, 2021). Tabloda yer alan ülkelere dikkat edildiğinde Türkiye dışında Avrupa ülkesi öne çıkamamıştır. Başka bir nokta ise ilk sıralarda birinci dünya ülkeleri yer alamamaktadır.

Spesifik olarak kripto paralardan sadece Bitcoin ele alındığı zaman durumlar farklı hal almaktadır. Dünyada Bitcoin kullanımının en çok olduğu bölgeleri belirlemek amacıyla 2021 yılında Dan Blystone tarafından bir çalışma yapılmıştır. Investopedia internet sitesinde yayımlanan bu çalışmada dünyada BTC kullanımının en çok olduğu on şehir ortaya konulmuştur (Blystone, 2021). Bu şehirlerin Bitcoin kullanma açısından özellikleri aşağıda verilmiştir.

1-San Francisco

Çalışmaya göre Kuzey Amerika'da San Francisco Körfez Bölgesinde yer alan San Francisco şehri Bitcoin kullanımında dünyada ilk sırada yer almaktadır. Bu şehirde çeşitli sektörlerde ticaret yapan yüzden fazla işletme Bitcoin ile ödeme kabul etmektedir. Buna ek olarak 65'i San Francisco'da olmakta beraber, söz konusu körfez bölgesinde toplam 437 Bitcoin ATM'si bulunmaktadır.

2-Vancouver

Vancouver Kanada'da yer alan bir şehirdir. Bu şehirde ellinin üzerinde Bitcoin kabul eden işletme bulunmaktadır. Bunun yanında Bitcoin temin edilebilecek 221 nokta bulunmaktadır. Belirtmek gerekir ki dünyanın ilk bitcoin ATM'si 29 Ekim 2013'te bu şehirde faaliyete geçirilmiştir.

3-Amsterdam

Hollanda başkenti bu şehirde yer alan kafeler, berberler gibi esnafların da yer aldığı kırkı aşkın işletmede Bitcoin ile ödemeler kabul edilmektedir. Şehirde yaklaşık yarım düzine kadar Bitcoin ATM'si bulunmaktadır.

4-Ljubljana

Ljubljana, Slovenya'nın başkentidir. Bu şehirde Bitcoin ile ödeme kabul ettiği söylenen 200 tüccar ve on bir adet Bitcoin ATM'si bulunmaktadır.

5-Tel Aviv

İsrail ülkesinin en önemli şehirlerinden olan Tel Aviv'de Bitcoin ile ödeme kabul eden on dokuz işletme ve yedi tane Bitcoin ATM'si yer almaktadır.

6-Portsmouth

Portsmouth, ABD'nin New Hampshire eyaletine bağlı bir ilçedir. Yer aldığı on şehir içerisinde en az nüfusa sahip olanıdır. Bu yönüyle yerel halk tarafında "bitcoin köyü" olarak da adlandırılmaktadır. Bitcoin dostu bu küçük şehirde bir düzine kadar Bitcoin kabul eden işletme ve Bitcoin hizmeti sunan 21 BTC ATM'si yer almaktadır.

7-Miami

ABD'nin Florida eyaletinde bulunan bu şehirde elliye yakın Bitcoin ile ödeme kabul eden işletme yer almaktadır. Kullanıcıların yararlanabilmesi için bu şehirde 651 Bitcoin ATM'si bulunmaktadır.

8-El Zonte

El Zonte, El Salvador ülkesine bağlı küçük bir kasabadır. Bu kasabada bir adet Bitcoin ATM'si bulunmaktadır. Ancak El Salvador hükümetinin Bitcoin'i resmi para birimleri yapmalarından sonra ülke genelinde bu sayı 1500 sayısına kadar ulaşmıştır. Ülke para birimi BTC olduğu için Bitcoin kullanımı burada yaygınlıktan ziyade artık normal hayatın bir parçasıdır.

9-New York

New York, ABD'nin en önemli şehirlerinden biridir. Küresel düzeyde birçok firmanın merkezini barındırmasıyla dünya çapında finans sektörünün sembol şehirlerinden biri niteliğini taşımaktadır. Şehirde yaklaşık kırk beşten fazla işletme Bitcoin ile ödeme kabul etmektedir. Ayrıca New York şehri kripto para piyasasında önemli yer alan Concensus'a da ev sahipliği yapmaktadır.

10-Londra

Büyük Britanya'nın başkenti bu şehirde 50 adet BTC ATM'si ve ödemelerde Bitcoin kabul eden elli civarında işletme yer almaktadır.

Dünyada Bitcoin kullanımında öne çıkan yerler yukarıda olduğu gibi sıralanmıştır. Tabi Bitcoin kullanan şehirler bu kadarla sınırlı değildir. Dünya yüzlerce şehirde Bircoin kullanılmaktadır. Fakat her geçen zaman zarfında bu sıralamalar değişebilmektedir. Önceki yıllarda yapılan bir çalışmada farklı şehirler ön plan çıkmıştır. Alexandra Talty tarafından 2018 yılında yapılan çalışmada Prag(Çek Cumhuriyeti), Buenos Aires(Arjantin), Madrid(İspanya) gibi şehirler Bitcoin kullanımında üst sıralarda yer almaktaydı (Talty, 2018).

Dünyada Bitcoin'e olan ilgi ve kullanım bu şekilde iken Türkiye'deki durumu kısaca değinmek faydalı olacaktır. Türkiye'de Bitcoin kullanımını ifade etmek için Nisan 2021 tarihinden önceki süreçlere bakmak gerekmektedir.

Nisan 2021 tarihten önce Türkiye'de 30 farklı alanda 79 işletme Bitcoin kabul etmekteydi. Bu işletmeler bilişim, e-ticaret, inşaat gibi oldukça önem arz den sektörlerde yer almışlardır. Bitcoin kullanan işletmeler İstanbul, İzmir, Ankara, Antalya, Kayseri gibi toplamda 19 farklı şehirde konumlandırılmıştır. Bitcoin kullanımında işletme sayıları ile öne çıkan bazı sektörlerle ilgi veriler Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6: 2021 Nisan ayı öncesinde Türkiye'de Bitcoin kullanımının yoğun olduğu alanlar.

Sektör/Faaliyet Alanı	Firma Sayısı
Bilişim	16
Dekorasyon	3
Eğitim	4
E-Ticaret	10
Hukuk	7
İnşaat	5
Reklam	3

Kaynak: <https://coin-turk.com/bitcoin-kabul-eden-isletmeler>

Tablodaki veriler incelendiğinde bilişim ve e-ticaret alanlarının diğerlerine göre Bitcoin kullanan daha çok işletmeye sahip olduğu görülmektedir. Hukuk, inşaat ve eğitim sektörleri ise Bitcoin kullanan işletme sayısında bilişim ve e-ticaret alanlarından sonra gelen alanlar olarak öne çıkmıştır. Tablo bulunan sektörlerin yanında Bitcoin kullanan kafe, kırtasiye, petshop gibi dikkat çeken sektörler de yer almıştır. Türkiye'de Bitcon kullanımının en yoğun olduğu şehirler barındırdıkları işletmelere dayanarak İstanbul (27), Ankara (10) ve Antalya (7) şeklinde sıralanmıştır (CoinTurk, 2020).

Bitcoin kullanıcıları için 2021 itibariyle Türkiye’de toplam 10 adet Bitcoin ATM’si bulunmaktadır. Bunlardan 9’u İstanbul’un Bağcılar, Bahçelievler, Güngören, Bakırköy, Fatih, Şişli, Sarıyer ve Ataşehir ilçelerinde yer almaktadır. Kalan tek Bitcoin ATM’si de İzmir’in Bornova ilçesinde konumlandırılmıştır (Köse, 2021).

Bitcoin’in Türkiye’deki durumu 2021 Nisan ayına kadar yukarıda belirtildiği gibi seyretmiştir. Merkez Bankası (TCMB) tarafından 16 Nisan 2021’de gelen açıklamadan sonra kripto para kullanımına kısmi olarak yasaklama getirilmiştir. Gelen açıklamaya göre Bitcoin gibi kripto para birimlerinin veya elektronik paraların Türkiye’de ödeme işlemlerinde bir değişim aracı olarak kullanılamayacağı bildirilmiştir. Kısıtlama kararına kripto paraların alım – satım işlemleri ve kripto para borsaları dahil edilmemiştir. Ancak bu alanda iş modeli geliştirilmesine de yasaklama getirilmiştir. Artık Türkiye’de işletmeler ve bireyler Bitcoin ya da diğer kripto para birimlerini doğrudan veya dolaylı olarak ödeme işlemlerinde kullanmayacaktır. Bu durum özellikler ödeme hizmeti sağlayan aracılara olumsuz etkileyecektir. Zira bu tür hizmet sağlayan aracı kurumların da elektronik para ihraç işlemlerinde veya fon aktarımı gibi işlemlerde kripto paraların doğrudan veya dolaylı olarak kullanamayacaklardır. Yasak yönetmeliği 30 Nisan 2021 tarihinden itibaren geçerli olacak şekilde planlanmıştır (CNN, 2021).

Bu kararın ardından doğal olarak kripto para kabul eden işletmeler olumsuz yönde etkilenmişlerdir. Söz konusu işletmeler sistemlerini karara göre düzenlemek, müşteri kaybetmek, gelir alanlarında daralma gibi durumlarla karşı karşıya kalmışlardır. Karara Bitcoin kullanıcıları açısından bakıldığında, kullanıcılar belirtilen tarihten sonra sahip oldukları bir değişim aracını istekleri doğrultusunda ödemelerinde kullanamayacaklardır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

NYSE, FTSE, HKSE VE BORSA İSTANBUL

1. NYSE (NEW YORK STOCK EXCHANGE)

1.1. NEW YORK MENKUL KIYETLER BORSASI TARİHÇESİ

New York Menkul Kıymetler Borsası ABD, New York şehrinde, Aşağı Manhattan, 11 Wall Street'te yer alan menkul kıymet borsasıdır. New York Borsası (NYSE) resmi kayıtlara göre 8 Mart 1817 tarihinde kurulmuştur. Ancak NYSE geçmişini oluşturan temelleri 1792 yılına kadar uzanan bir tarihe sahiptir. İlk kurulduğu zamanlarda NYSE'nin faaliyet binası Wall Street 68'de bulunuyordu. 1903 yılında günümüzde mevcut olan yeni binasına taşınmıştır ve bu tarihten itibaren faaliyetlerini orada sürdürmektedir. NYSE kuruluş yeri gibi ilk adı da farklı idi. Kurulduğu ilk dönemde borsanın adı New York Menkul Kıymetler ve Borsa Kurulu'ydu. Şuan geçerli olan adı 1863 yılından beri kullanılmaktadır. New York Menkul Kıymetler Borsası hem ABD'nin ve hem de dünyanın en büyük ve en gelişmiş düzeye sahip hisse senedi piyasasıdır. ABD'de on dört farklı borsa bulunmaktadır. Bu borsalar arasında hisse senedi piyasalarına dair en katı kotasyon şartlarına sahip piyasa New York Menkul Kıymetler Borsası'dır (Hamurcu & Aslanoğlu, 2013). NYSE listesinde yer almak isteyen bir şirket tanımlanmış gereksinimleri karşılaması gereklidir. Listede yer almaya hak sahibi şirketler oradaki yerlerini korumak için devam eden listeleme koşullarına uyması gerekmektedir. Hisse senedi pazarında işlem görecektir şirketleri belirleme konusunda oldukça seçici bir tavır almaktadır.

Yirminci yüzyıldan günümüze kadar olan süreçte dünya tarihinde önemli yer tutan, dolayısıyla NYSE üzerinde de ciddi düzeyde etkileri olan, bir takım önemli olaylar yaşanmıştır. Bunlardan biri birinci Dünya Savaşı nedeniyle meydana gelmiştir. Birinci dünya savaşı esnasında 1914'te NYSE dört buçuk ay kapalı kalmıştır. Bu kapanış sürecinin öncesinde 30 Temmuz'a ait endeks 71,42'lik düzeyde kapanış yapmıştı. Kapanış süreci sonunda 12 Aralık 1914'te NYSE yeniden açılmıştır. Açılış tarihindeki endeks 74,56 değeri ile yüzde 4,5 kadarlık bir artışı göstermiştir. Fakat NYSE bu günde yüzde 24,39 değer düşüşüyle tarihin yüzdesel olarak en yüksek gerilemenin yaşandığı gün olarak kayıtlara geçmiştir. Diğer bir olay ise dünya üzerinde bıraktığı etkileri bakımından en büyük krizin yaşandığı 1929 yılında yaşanmıştır. 24 Kasım 1929'da borsa tarihinin en etkili çalkalanmalar yaşanmıştır. Bu olaylar Perşembe günü gerçekleşmesi nedeniyle Kara Perşembe "Black Thursday" olarak bilinmektedir.

ABD ile zaman farkından dolayı Avrupa’da bu olay “Kara Cuma” olarak bilinmektedir. NYSE’de işlem gören en önemli endekslerden biri olan Dow Jones endeksi(DJI) önceki dönemlerde uzun süre boyunca hızlı bir şekilde yükselen bir seyir almıştı. Söz konusu dönemde ise Dow Jones Endeksi’nde net bir gerilemeyle, önceki haftalarda yaşanan kayıpların da oluşturduğu etkiyle, yatırımcılar arasında tedirginlikler oluşmuştur. Borsa kurlarının şiddetli bir şekilde çöküşü ve bu şekilde kapanmasının ardından birçok yatırımcı borçlanmasına neden olmuştu. Borsanın bu çalkantılı seyir almasının 1929 Dünya Ekonomik Bunalımı ortaya çıkma nedeni olarak kabul edilmiştir. Kabataslak bir şekilde, her şey bir günde yerle bir olmuştu ve eğilim piyasası 8 Temmuz 1932’de en düşük düzey noktasına ulaşmıştı (Wikipedia, 2021).

Yirminci yüzyılın ikinci yarısında borsa değerlerini alt üst eden dünya genelinde “Kara Pazartesi” olarak bilinen olayla piyasalar sarsılmıştır. Başta NYSE olmak üzere dünya genelinde borsalar büyük değer kayıpları yaşamıştır. Değer kayıpları Hong Kong borsasında başlamış, bölgeler arasındaki zaman farklarıyla sıralı olarak kayıplar Avrupa borsaları ve ABD’dekiler izlemiştir. O günün sonunda Dow Jones Borsası 508 puanlık düşüşle %22.6 değer yitirmiştir. Ekim ayı sonunda Hong Kong borsası %45.8, Avustralya’da %41.8, İspanya’da %31, Birleşik Krallık’ta %26.4, ABD’de %22.68, Kanada’da %22.5 değer kaybederken, Yeni Zelanda’da %60’lık düşüşün geri alınması yıllar almıştır (Baş, 2020).

21. yüzyılın başlarında dünya ABD, New York’ta yapılan uçalı saldırı olayıyla sarsılmıştı. Dünya finans sektöründe önemli yer tutan New York şehrinde bulunan Dünya Ticaret Merkezi’ne karşı gerçekleştirilen bu saldırılarından sonra bütün finans bölgesi tahliye edilmiştir. Tahliye nedeniyle borsa 11 ve 14 Eylül 2001 tarihleri arasında 4 işlem günü kapalı kalmıştır. Bu saldırı, Manhattan’da bulunan işletmelerin, tüccarların ve bankaların neredeyse tamamı çalışanlarını ya da iş arkadaşlarını kaybetmelerine sebep olmuştur. Saldırı bilançosuna göre yaklaşık 3 bin kişi hayatını kaybetmiştir. Aradan yirmi yıldan fazla zaman geçmiş olsa da bugün hala bazı yönlerden etkileri hissedilmektedir (Wikipedia, 2021). Bu olaydan birkaç yıl sonra NYSE’nin yönetim kurulu rakiplerinden Archipelago ile birleşme kararı almış ve 6 Aralık 2005’te anlaşma sağlandıktan sonra NYSE kar amacı gütmeyen, halka açık bir şirket haline gelmiş oldu. NYSE Group bünyesinde ilk olarak 8 Mart 2006 tarihinde işlem görmeye başlamıştır. NYSE Group adını sınır ötesi yerlere taşıma niyetindeydi. Bu hedefe yönelik olarak NYSE Group Avrupa Birleşik Borsası olan Euronext ile

birleşme sürecine girdi ve 4 Nisan 2007'de bu süreç nihayete erdi. Böylelikle ilk transatlantik borsa olan NYSE Euronext'i kurulmuş oldu (Duignan, (b.t.))

1.2.NYSE İŞLEYİŞİ

NYSE köklü bir geçmişe sahip olmanın verdiği deneyimlerle rakibi olan borsalara göre farklı özellikler taşımaktadır. Elektronik sistemler gelişene kadar geçen dönemde borsadaki işleyiş fiziksel ortamda sürdürülmekteydi. Sonralarda bilgisayar sistemlerinin gelişmesiyle borsa sistemi de yeni sisteme ayak uydurmuştur. Günümüzde tüm borsalar hizmetlerini bilgisayarlı sistem üzerinden yürütmektedir. Ancak, NYSE diğer borsalardan farklı olarak halâ fiziksel olarak müşterilerine hizmet sağlamaktadır. Örneğin, NYSE müşterilerine yer ticaretiyle ve elektronik ortamda hizmet sunarken, en yakın rakibi olan NASDAQ sadece elektronik ortamda hizmetler sunmaktadır. NYSE, bulunduğu pazarlarda gösterdiği faaliyetler, listeleme şartları, işleme sunduğu hisse senedi türleri açısından farklılıklar arz etmektedir. NYSE, bireylerin menkul kıymet alıp satmak için birbirleriyle etkileşime girebildiği ve en yüksek teklif fiyatlarla, ticareti tamamlamak için en düşük fiyatların eşleştirileceği açık artırma piyasasıdır. NYSE için listeleme maliyeti 250.000 USD miktarı kadar çıkabilir ve yıllık giriş ücreti 500.000 USD kadar çıkabilmektedir. NYSE listesinde dünyanın en köklü firmalarını barındırmaktadır (Strephonsays, (b.t.)). Yıllık ücretleri ve listeleme şartlarında dolayı bünyesinde olan firmaların farklılık arz ettiği de söylenebilir.

NYSE alt yapısı dinamik bir teknolojiye sahiptir. Böylece, pazarlarında sunduğu kalite son teknolojilere uyumlu şekildedir. NYSE gelişmiş teknolojik bir platform olsa da hiçbir şeyin insan yargısının ve sorumluluğunun yerini alamayacağı düşüncesiyle insan yargısını ve teknolojiyi bir araya getirerek dinamik bir listeleme kombinasyonu oluşturmuştur. Bu listeleme yöntemini sunan dünyadaki tek yer NYSE'dir. Sistemdeki düzenli açılış ve kapanışlar oluşturarak, daha düşük oynaklık, daha derin likidite ve iyileştirilmiş fiyatlar oluşturarak sektörde daha güçlü konuma taşıyan itici etken sistemlerindeki bu insani güçten geldiği savunulmaktadır (Devlin, 2021). NYSE, piyasalarında işleyişi düzenli tutmak için aşağıdaki kişileri kullanmaktadır:

- Belirlenmiş piyasa yapıcıları,
- Kat komisyoncuları,
- Ek likidite sağlayıcılarını NYSE sisteminde yer almaktadır (NYSE, (b.t.)).

NYSE yatırımcılarına oldukça çok önem vermektedir. Piyasa katılımcılarının her işlem günü boyunca yürütme risklerini yönetmeleri için gerekli olan ve özellikle piyasa oynaklığı zamanlarında kritik olan sistem duyarlılığı açısından en istikrarlı ve tutarlı platformdur. Bunu en iyi göstergelerinden biri 2020 korona virüsü nedeniyle piyasada oluşan dalgalanma sürecinde görülmüştür. Bu süreçte NYSE tarihinde ticaret ve mesajlaşma hacimlerinin taşmasına sebep olmuştur. Dalgalanma tavan yaptığında NYSE sistemindeki tek bir günde 330 milyar mesaj işlenmiştir. Süreç hakkında katılımcılar bu değişken dönemde hakkında NYSE'den istikrarlı koşullar altında yaşananlarla karşılaştırılabilir daha tutarlı yanıt süreleri bildirdi (Devlin, 2021). İstikrar ve tutarlılığın olduğu yerde risk azalmaktadır. Buna bağlı olarak riskin az olduğu yerde yatırımcılar için daha iyi fiyat anlamına gelmektedir.

NYSE'nin yapısını burada tüm detaylarıyla ele almak mümkün olmadığı üzere yeterli düzeyde anlamak için birkaç unsur yeterli olacaktır. Bunlar NYSE'nin yatırımcıların hizmetine sunduğu ürünler ve borsada işlem gören önemli endeks türleri alt başlıklar halinde incelemiştir.

1.2.1. Nyse Ürünleri

1.2.1.1. Hisse Senetleri

NYSE bünyesinde bulunan küçük, orta ve büyük ölçekli şirketler, borsada genişleme, büyüme ve yenilik göstergeleri için sermaye üretimi yapabilmektedir. Bu pazarın dışındaki aynı borsanın yer aldığı farklı pazarlarda stratejik birleşmeler sayesinde, henüz genç, yüksek büyüme gösteren işletmelerden mavi çipli firmalara (kendi sektörlerinde lider konumda olan firmalar) kadar geniş bir ölçekte yer alan şirketler borsa tarafından desteklenmektedir.

Hisse senedi pazarında NYSE yatırımcılarına rahat hareket alanı sağlamaktadır. Hisse senedi türevlerinde en yaygın tür olan hisse senedi opsiyonlarında işlem yaparken, yatırımcı sözleşmenin sona erme tarihi gelmeden önce belirli bir kullanım fiyatından bir çağrıyla satın alma ya da satımı satma hakkını bir yükümlülük altına girmeden verebilmektedir. Bunun haricinde brokerler ve tüccarlar, NYSE Amerikan ve NYSE Arca'da listelenen seçeneklere, ikili opsiyon piyasası yapısı sunan tek bir teknoloji platformu vasıtasıyla ulaşabilmektedir. Yatırımcılar, her iki piyasayı birleştirerek, NYSE Amerikan'ın orantılı, derin likiditeyi teşvik eden müşteri önceliği modelinden ve NYSE Arca'nın daha yüksek verim sağlayan ve piyasa yapıcıları

mümkün olan en iyi fiyatı sunmaya teşvik eden fiyat-zaman önceliği modelinden faydalanabilmektedir (NYSE, (b.t.)).

1.2.1.2. Tahviller

NYSE tahvil piyasası, güncel borç piyasasında yatırımcılara şeffaf fiyatlandırma ve alım satım bilgilerine kolay erişim sağlamak için tasarlanan NYSE tahvil piyasası yapısında aşağıda verilen tür tahviller bulunmaktadır (NYSE, (b.t.)).

Tahvil Türleri:

- Dönüştürülebilir Tahviller,
- Kurumsal Tahviller,
- Dış Tahviller,
- Yabancı İhraççı-ABD,
- ABD Dışı Para Birimi,
- Sıfır Kupon, tahvil türlerini kullanıcılara sunmaktadır. Bunlara ek olarak genel yükümlülük ve gelir tahvilleri ve belediye tahvilleri de işlem görmektedir. NYSE bu tür hizmetler ve sunduğu kalite ile borç piyasasında önemli yer tutmaktadır.

1.2.1.3. Diğer Ürünler

NYSE bünyesinde, hisse senedi ve tahvillerden farklı türde ürünlerle yatırımcılara hizmet sunmaktadır. Bu grupta yer alan ürünler şunlardır (NYSE, (b.t.)):

Sermaye Menkul kıymetler: güven tercihlili menkul kıymetin satışından elde edilen gelirleri ana şirketin ikincil borçlarını satın almada kullanılır.

Zorunlu Dönüştürülebilir Menkul Kıymetler: Şartlara göre, dönüştürme sırasındaki adi hisse senedinin piyasa fiyatına bağlı olarak ihraççının değişken sayıda adi hisse senedine dönüşen bir melez menkul kıymettir.

Yeniden Paketlenmiş Menkul Kıymetler: Yeniden paketlemeler, tek bir güvenin varlıklarına olan ilgiyi temsil eden güven sertifikalarıdır.

Perakende Borç Senetleri: Borsada işlem gören ve perakende yatırımcıya satılmak üzere tasarlanan, borsada işlem gören şirketler, borsaya kayıtlı şirketlerin iştirakleri ve borsada işlem görmeyen şirketler tarafından ihraç edilen ve genellikle 50\$, 25\$ veya 10\$ cinsinden ifade edilen kurumsal borç senedir.

1.2.2. Nyse Endeksleri

Borsalar için dünyadaki en önemli sitelerden biri olan “tr.investing.com” internet sitesinde yer alan bilgilere göre NYSE’de işlem gören 25 farklı endeks bulunmaktadır. Bu endekslerden taşıdıkları önem derecesine göre önce çıkan bazı endeksler alt başlıklar olarak ele alınmıştır. Bunlar, NYSE U.S. 100, NYSE Uluslararası, NYSE TMT, NYSE Dünya Liderleri ve NYSE Kompozit endeksleridir.

1.2.2.1. Nyse U.S. 100 Endeksi

NYSE U.S. Endeksi, New York Borsası’nda işlem gören en büyük 100 şirketin hisselerinin oluşturduğu veriyi yansıtmaktadır. Uluslararası düzeyde önem arz eden endekslerinden biridir. Bu önem, endekste yer alan şirketlerin toplam piyasa değerleri ile alakalıdır. NYSE U.S. 100 Endeksi’ndeki şirketlerin piyasa değeri New York Borsası’nda işlem gören bütün şirketlerin % 40’lık dilimi oluşturmaktadır (Ekonomidoktorunuz, 2020). Boeing, Coca Cola ve Ford Motor gibi şirketlerin hisse senetleri bu endekste yer almaktadır. Bu endeksin sembolü de “NUS” ile ifade edilmektedir. Şekil 10’daki grafik NUS endeksinin işlem görmeye başladığı tarihten itibaren nasıl hareket ettiği göstermektedir.

Şekil 10: NYSE US 100 Endeksi Tüm zamanlar grafiği (1.1.1996-28.10.2022)



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

1.2.2.2. Nyse Uluslararası 100 Endeksi

NYSE’de işlem gören ABD dışındaki en büyük 100 şirketin hisse senetlerinin işlem gördüğü bir New York Borsası endeksidir. Endeksin uluslararası alanda sahip olduğu pay borsanın yüzdesi 27’sini kapsamaktadır. Buna ek olarak, endeksin toplam

piyasa değeri 3,8 milyar dolardır. Endekste bulunan şirketler 18 ülkeyi temsil etmektedir. (YourDictionary, (b.t.)). Bu endekste Honda, Nokia ve Toyota gibi işletmelere ait hisse senetleri işlem görmektedir. Endeksin kısaltması “NIN” ile ifade edilmektedir. ilgili endeksin oluşturulduğu tarihten bugüne kadar olan hareketlerini gösteren grafik Şekil 11’de görülmektedir.

Şekil 11: NYSE NIN Endeksi Tüm zamanlar grafiği (1.1.1996-28.10.2022)



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

1.2.2.3. Nyse Tmt Endeksi

NYSE TMT Endeksi burada bahsedilen endekslerden farklı olarak daha spesifik alanlara yönelik oluşturulmuş bir endekstir. Endeks verileri teknoloji, medya ve iletişim sektöründe yer alan dünyada en büyük 100 şirketin hisse senetlerinden oluşturulmuştur. NYSE Tmt endeksi “NTM” sembolü ile ifade edilmektedir. NTM endeksine ait tüm zamanlar grafiği Şekil 12’de verilmiştir.

Şekil 12: NYSE NTM Endeksi Tüm zamanlar grafiği (1.1.1996-28.10.2022)



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

1.2.2.4. Nyse Dünya Liderleri Endeksi

NYSE Dünya Liderleri Endeksi, aynı borsada işlem gören iki farklı endeksin birleştirilmesiyle oluşturulmuş bir endekstir. Söz konusu endeks, NYSE US100 ve NYSE Uluslararası 100 endekslerinin bir kombinasyonudur. Bu endeks dünyadaki en büyük 200 şirketin performanslarına dayalı veriyi yansıtmaktadır. Endeks sembolü “NWL” ile ifade edilmektedir. NWL endeksi Ocak 1996’dan beri borsada işlem görmektedir. Endekse ait tüm zamanlar grafiği Şekil 13’te verilmiştir.

Şekil 13: NYSE NWL Endeksi Tüm zamanlar grafiği (1.1.1996-28.10.2022)



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

1.2.2.5. Nyse Kompozit Endeksi

NYSE Kompozit Endeksi, 1966 yılında genel olarak NYSE'deki tüm hisse senetlerinin performanslarının ölçülmesi amacıyla oluşturulmuş endekstir. NYSE Kompozit Endeksi 2044 Amerikan ve Amerikan olmayan hisselerden oluşmaktadır. Dominos Pizza, Citi Group ve Black Berry gibi dünya çapında önde gelen işletmelerin hisseleri bu endekste işlem görmektedir. Endeksin sembolü “NYA” ile ifade edilmektedir. Endekse ait tüm zamanlar grafiği aşağıdaki gibidir.

Şekil 14: NYSE NYA Endeksi Tüm zamanlar grafiği (1.1.1970-28.10.2022)



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

2. FTSE (FINANCIAL TIMES STOCK EXCHANGE)

2.1. FINANCIAL TIMES MENKUL KIYMETLER BORSASI TARİHÇESİ

FTSE, borsa endeksleri üreten, koruyan, lisanslayan ve pazarlayan Londra Menkul Kıymetler Borsası Grubu (London Stock Exchange Group(LSEG)) bünyesinde olan yan kuruluştur. Tam adı FTSE Group veya FTSE Russel olarak bilinmektedir. FTSE Grubu 1995 yılında Pearson ve Londra Menkul Kıymetler Borsası Grubu tarafından kurulmuştur. FTSE hisseleri 2011 yılına kadar kurucuları olan iki şirkette bulunmaktaydı. Bu yılda Pearson kendi hissesini LSEG’ye satmasıyla FTSE tamamen tek bir şirkete ait bir kuruluş haline gelmiştir (Wikipedia, 2021). FTSE, LSEG’nin bilgi hizmetleri bölümünün bir parçasını oluşturmaktadır.

FTSE'nin yanında bulunan Russell adı, 2014 yılında FTSE ve Russell Indexes'ın dünyada liderlik konumunda bir endeks sağlayıcısı oluşturma düşüncesi neticesinde birleşmesiyle oluşmuştur. Russell Indexes 1984 yılında dönemdeki şirketin pazar segmentlerini ölçmek ve yatırım yöneticilerinin performanslarını daha iyi gözlemlemek amacıyla piyasaya sürülmüştür (Wikipedia, 2021). Birleşme tarihinden sonra Russell Indexes'e ait endeksler de FTSE Russell adı altında işlem görmektedir.

FTSE, kuruluş tarihine bakıldığında büyük rakiplerine göre borsa çok tecrübeli görünmemektedir. Ancak, kökleri LSEG'den geldiği için borsa deneyimi 19.yüzyılın başlarına kadar dayanmaktadır. Günümüzde FTSE faaliyetlerini 10 Upper Bank Street Londra, İngiltere'de sürdürmektedir.

2.2.FTSE İŞLEYİŞİ

FTSE Group, 80 ülkede hesaplanan 250.000 endeks işletmektedir ve dünyadaki en büyük on borsasından biri olan Londra Borsası'nın da yer aldığı Londra Borsası Grubu ailesinin bir parçasıdır. Yakın geçmişte gelir açısından dünya çapında üç numaralı endeks sağlayıcısı konumuna gelmiştir. FTSE Group, sunduğu geniş hizmet alanıyla katlandığı zahmetlerin karşılığını temel olarak iki farklı kanaldan almaktadır. Bunlar, gelirlerinin önemli kısmını yıllık abonelik ücretlerinden ve endekse dayalı ürünlerinden elde ettikleri lisanslamadan kazanmaktadırlar.

Müşteri portföyü açısından bakıldığında, müşteriler arasında hem aktif hem de pasif fon yöneticileri, danışmanlar, varlık sahipleri, satış tarafı firmaları ve finansal veri satıcıları bulunur. FTSE'nin hizmet sağladığı ürünlerini piyasasında dünyaca ünlü piyasa katılımcıları yatırım analizi, performans ölçümü, varlık tahsisi ve riskten korunma tekniklerini uygulamak için kullanmaktadır. Piyasa katılımcılarının yanında emeklilik fonları, varlık yöneticileri, ETF sağlayıcıları ve yatırım bankaları da yatırım performanslarını kıyaslamada FTSE ile birlikte çalışmaktadır. Ayrıca ETF(Borsa Yatırım Fonu)'ler, endeks izleme fonları, yapılandırılmış ürünler ve endeks türevleri oluşturmada FTSE'nin endekslerini faydalanmaktadır. FTSE ayrıca dünya çapında birçok borsaya kendi yerel endeksleri ile hizmet sunmaktadır (Wikipedia, 2021).

FTSE'nin hizmet sağlamada izlediği politika güçlü yönetim, şeffaflık ve dürüstlük ilkelerine dayamaktadır. Bu ilkelere dayalı oluşturdukları endeksler sonucunda başarılı bir profil çizdikleri görünmektedir. Başarının kaynağı karar almada izledikleri yönetim çerçevesi ve olaylara karşı tutumlarında görülmektedir. FTSE bir

endeksleri oluştururken en yüksek standartlarda oluşturulmasını, sürdürülmesini ve işletilmesini sağlamak için yeni endeksleri ve mevcut endekslerin metodolojilerindeki değişiklikleri onaylamak için oldukça güçlü bir yönetim çerçevesi kullanmaktadır. FTSE çerçeveyi oluşturmada, uzman karar alma organlarını birinci kademe üst düzey yönetimden seçilen üyelerle, ikinci kademe (risk ve uyum) ve üçüncü kademe (denetim) yönetimden seçilen üyelerden oluşan bir gözetim komitesini, bunlar tarafından desteklenen ve oluşturulan bir dizi bağımsız dış danışma komitesini birleştirmiştir (FTSERussell, (b.t.)).

FTSE İngiltere'nin borsası olması nedeniyle ülkenin siyasi açıdan yaşayacağı olaylardan etkilemesi normal bir durumdur. Ancak, FTSE'nin İngiltere ve Avrupa'ya ilgilendiren endekslerini etkileyecek BREXIT olayında bile ilgili endekslerin doğrudan etkilenmeyeceği belirtilmiştir.

2.2.1. FTSE Hizmetleri

FTSE Group, yüzlerce gerçek zamanlı endeksi ve yüz binlerce endeksi işletmektedir. FTSE işlettiği yüz binlerce endeksi sekiz ana endeks grubuna ayırmıştır. Bunlar, hisse senedi, alternatif ağırlıklı, emlak, sürdürülebilir yatırım, sabit gelir, alt yapı, çoklu varlık ve faktörlerden oluşan endeks gruplarıdır.

FTSE, ana iş bölümü olarak dünya çapında bir endeks sağlayıcısıdır. Buna ek olarak borsada türev ürünler, ETF'ler, CIT(Toplu Yatırım Ortaklıkları)'ler ve akademik veri, profesyonel veri ve finansal veri kaynağı hizmetleri de sunmaktadır.

2.2.2. FTSE Endeksleri

Bu alt başlıkta FTSE Grup'un endeks havuzunda bulunan yüz binlerce endeks arasında iyi bilinenleri olan FTSE 100, FTSE 250 ve FTSE 4 Good endeksleri ele alınacaktır.

2.2.2.1. FTSE 100 Endeksi

FTSE 100 endeksi, Londra Borsası'nın bir borsa endeksidir. Endeks, 1984 yılında kurulmuş ve listesinde borsada işlem gören en yüksek piyasa değerine sahip 100 şirketi barındırmaktadır. Endeksin taşıdığı anlam Birleşik Krallık şirket yasası tarafından düzenlenen işletmeler için refah ölçüsü olarak da ifade edilmektedir. Endeks, Londra Menkul Kıymetler Borsası'nın bir endeksi olsa da FTSE Group tarafından düzenlenmektedir (Wikipedia, 2021). FTSE 100 "US100" ile ifade edilmektedir. Endeks değerlerinin hareketlerini gösteren tüm zamanlar grafiği Şekil 15'te verilmiştir.

Şekil 15: FTSE 100 tüm zamanlar grafiği (1.1.2001-28.10.2022)(Aylık)



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

2.2.2.2. FTSE 250 Endeksi

FTSE 250 Endeksi, Londra Borsası'nda işlem gören FTSE 100 aralığı dışında kalan orta büyüklükteki şirketlerin yer aldığı, piyasa değeri ağırlıklı bir endekstir. Birleşik Krallık piyasasında yaklaşık % 15'lik bir paya sahiptir (FTSERussell, (b.t.)). Endeks verileri gerçek zamanlı olarak piyasaya sunulmaktadır. Endekste Domino's Pizza, Marks & Spencer, Sirius Real Estate gibi şirketlerin hisseleri işlem görmektedir. Endeks değerlerinin hareketlerini gösteren tüm zamanlar grafiği Şekil 16'da verilmiştir.

Şekil 16: FTSE 250 tüm zamanlar grafiği (1.9.2003-28.10.2022)(Aylık)



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

2.2.2.3. FTSE 4 Good Endeksi

FTSE4Good Endeksi FTSE Group tarafından oluşturulan bir takım etik yatırım borsa endeksidir. Endeks değerli dünya liderleri konumundaki devletleri kapsamaktadır. Sosyal sorumluluk anlamı taşıyan bu endeks, Birleşik Krallık ve ABD hisselerini, Avrupa pazarları ve Japonya'yı kapsayan bir dizi borsa endeksi bulunmaktadır. Ayrıca, Etik Yatırım Araştırma Hizmetleri (EIRIS) endeksler için yapılan araştırmaları desteklemektedir. Endeks, tütün üretimine, nükleer silahlara, konvansiyonel silah sistemlerine ya da kömür enerjisi endüstrisine katılımları sebebiyle şirketleri dâhil etmemektedir (Wikipedia, 2021). Yukarıda bahsedilenlerden anlaşılacağı üzere FTSE 4 Good endeksi şirketleri faaliyet alanları sebebiyle baz almayıp insani değerleri göz önüne aldığı anlaşılmaktadır. Endeks değerlerinin hareketlerini gösteren tüm zamanlar grafiği Şekil 17’de verilmiştir.

Şekil 17: FTSE 4 Good tüm zamanlar grafiği (1.10.2005-28.10.2022)(Aylık)



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

3. HONG KONG STOCK EXCHANGES (HKSE)

3.1.HONG KONG MENKUL KIYMETLER BORSASI TARİHÇESİ

HKSE, 1891 yılında Hong Kong’da kurulmuş, Hong Kong Exchanges and Clearing firmasına ait olan bir borsadır. HKSE’nin resmi kuruluş tarihi 1891 olsa da mazisinin 1866’ya kadar dayandığı söylenmektedir. Kurulduklarında isimleri Hong Kong Borsacılar Birliği (The Association of Stockbrokers in Hong Kong)’idi. Günümüzdeki adını 1914 yılında yeniden adlandırılmasıyla almıştır. 1970’li yıllarda

Hong Kong'da aktif dört borsa bulunmaktaydı. Bu dönemde borsaları bir araya getirmeye yönelik gelen birleşme talepleri neticesinde 1980 yılında Hong Kong Limited Menkul Kıymetler Borsası kurulmuş oldu. Birleşmenin altı yıl ardından 1986'da borsada işlemler başlamıştır. Birleşme olduktan sonra HKSE isminde değişikliğe gidilmemiş ve aynı adla faaliyetlerin yürütülmesine devam edilmiştir. Bu noktadan uzun süre geçmeden ertesi yıl piyasada meydana gelen çöküşler nedeniyle borsa kısa bir süre kapalı kalmış ve sonunda köklü düzenlemelere gidilmiştir. Piyasa krizinden iki yıl kadar bir süre sonra 1989 Menkul Kıymetler ve Vadeli İşlemler Komisyonu (SFC) kurulmuştur. Ardından 1992'de Merkezi Takas ve Mutabakat Sistemi (CCASS), 1993'te Otomatik Emir Eşleştirme ve Uygulama Sistemi(AMS) tanıtılmıştır. 2000 yılına gelindiğinde HKSE, bir holding şirket olan Hong Kong Exchanges and Clearing (HKEX)'in bir yan kuruluşu haline gelmiştir. O tarihen sonra borsa varlığını bu şekilde devam ettirmektedir (Wikipedia, Hong Kong Stock Exchange, 2022).

HKSE, borsacıların ticaret yapabilmesi için fiziksel bir alan özelliği taşımaktaydı. Gün geçtikçe teknolojik gelişmelere bağlı olarak sistemde bu gelişmelere uyumlu değişiklikler yapmıştır. Bu alanda ilk önemli adım 1986 yılında bilgisayarlı ticaret sistemine geçmesiyle atılmıştır. Uzun yıllar sonra son önemli gelişmelerden biri de Ekim 2017'de elektronik ticarete geçiş sebebiyle kat ticaret lobisi kapatılmış (Wikipedia, 2022). Böylece borsa sistemindeki işleyişin tam anlamıyla elektronik ortamdan yürütüldüğü söylenebilir.

HKSE günümüz itibarıyla piyasa değeri açısından asyada ilk üç ve dünyadaki en büyük on borsadan biri konumuna ulaşmıştır. Geldikleri konum sayesinde dünyanı en önemli finans noktalarından biri olmuştur.

3.2.HKSE İŞLEYİŞİ

HKSE, 2000 yılından önce piyasada Hong Kong Menkul Kıymetler Borsası adı altında varlığını sürdürmekteydi. Bu yılda hisse senedi ve vadeli işlemler piyasası hakkında kapsamlı bir reform kararı alınmış ve söz konusu piyasaları birleştiren Hong Kong Exchanges and Clearing holding (HKEX) şirketi kurulmuştur. HKEX, Hong Kong Menkul Kıymetler Borsası, Hong Kong Vadeli İşlemler Borsası ve Hong Kong Menkul Kıymetler Takas Şirketi işletmelerinin birleştirilmesiyle oluşturulmuştur.

HKEX yapısı üç ana pazara odaklı inşa edilmiştir. Bunlardan ikisi oluşumun temel bileşenlerinden Hon Kong Menkul Kıymetler Borsası, Hong Kong Vadeli

İşlemler Borsası, üçüncü olarak Londra Metal Borsası pazarlarıdır (Chen J. , 2020). HKEX küresel boyutta bir platform olduğu için dünyanın her tarafındaki iharççılara, yatırımcılara, şirketlere hizmet veren geniş bir müşteri kitlesi vardır. Küresel bir firma olmanın getirdiği sorumlulukla günlük faaliyetlerini sürdürmektedir.

HKEX'te resmi tatiller hariç iş günleri içerisinde günlük işlemler piyasaya göre farklılık arz etmektedir. Menkul kıymetler borsasında ticaret mekanizması siparişe dayalı bir sistemdir. Ticari işlemler, günlük olarak yapılan açılış öncesi oturum, kapanış müzayede oturumu ve sürekli işlem oturumları esnasında yapılmaktadır. Açılış oturumu sabah 9:00-9:30 aralığında yapılmaktadır. Bu esnada emirler belirli bir süre boyunca biriktirilir ve önceden tanımlanmış rastgele bir eşleşme süresi içinde eşleştirilmektedir. Emirler, nihai Gösterge Denge Fiyatında (IEP) emir türü, fiyat ve zaman önceliğine kriterlerine göre eşleştirilmektedir. Bu süre zarfının ardından sürekli oturum başlar ve sabah 9:30-12:00 ile 13:00-16:00 saatleri aralığında yapılmaktadır. Bu aralıklarda, emirler, katı fiyat ve zaman önceliği ile sürekli olarak gerçekleştirilir. Daha erken bir zamanda sisteme girilen bir emrin, daha sonra girilen aynı fiyattan bir emir gerçekleşmeden önce tam olarak gerçekleşmesi gerekir. Kapanış müzayedesindeki durum seçilmiş olan menkul kıymetler için geçerli kılınmıştır. Kapanış müzayedesini süreci, Referans Fiyat Sabitleme, Emir Giriş, İptal Olmayan ve Rastgele Kapanış dönemlerinde oluşur ve tam ticaret günlerinde 16:00-16:08,16:10, yarım ticaret günlerinde 12:00-12:08,12:10 aralıklarında rastgele bir kapanış gerçekleştirilir. Borsadaki ticaret mekanizması 2018 Şubat ayında tanıtılan açık sistem teknolojisine dayalı, esnek yapıda olan Orion Ticaret Platformu- Menkul Kıymetler Piyasası(Orion Trading Platform-Securities Market(OTP-C)) sistemi ile işlemektedir (HKEX, (b.t.)).

Türev piyasalarda varlık sözleşmelerinde işlemler sabah, öğleden sonra ve AHT (Mesai Sonrası Ticaret) oturumları olarak üç farklı şekilde yapılmaktadır. Oturumların zaman aralıkları genel ölçüde sabah 09:15-12:00, öğleden sonra 13:00-16:30 ve AHT 17:15-03:00 zaman aralıklarında yapılmaktadır. Ancak oturumlarda zaman aralıkları sözleşme türlerine göre farklılık göstermektedir. Emtia, döviz ve faiz oranları işlemleri için de benzeri işlem saat aralıkları belirlenmiştir. Türev piyasalarda mesai dışında ticaret sözleşme türlerine bağlı olarak bazılarında yapılabilirken diğerlerinde yapılamamaktadır (HKEX, 2021).

HKEX'te işlem yapabilmek için yatırımcıların bir takım ücreti ödemesi gerekmektedir. Bu ücretler işlem türlerine göre çeşitli miktarlarda olmaktadır. Örneğin,

menkul kıymetlerde normal bir işlem ücreti %0,005 H\$ (Hong Kong Doları=0,13\$ (20.01.2022)) oranında ayrı ayrı her iki tarafatan tahsil edilmektedir. Başka bir örnek vermek gerekirse, türev işlemlerden Hang seng endeksi vadeli işlemlerinde taraf başına ve her sözleşme için 10H\$ ücret alınmaktadır (HKEX, Fees Overview, 2018). Alınan işlem ücretleri alınan hizmet türüne ve bu hizmetlerdeki işlem türüne göre çeşitlenmektedir.

HKEX listesinde bulundurduğu binlerce şirketi bir grup listeleme kuralına göre belirlemektedir. Bu kural grubu, Ana Pano Listeleme, GEM (Growth Enterprise Market) Listeleme ve Ana Kurul Listeleme kurallarıdır. Örneğin, HKEX'in ana kurulunda işlem görmek isteyen bir şirket üç teste göre değerlendirilmektedir. Testler şu şekildedir; kar testi, piyasa değeri ve gelir testi veya piyasa değeri, gelir ve nakit akışı testleridir (Chen J. , 2020). Şirketin ana kurul listesinde işlem görmesi için bu testlerden geçmesi gerekmektedir.

3.2.1. HKEX Hizmetleri

HKEX hizmetleri türlerine göre altı kategoride gruplandırılmıştır. Bu kategoriler şöyledir:

- **Ticaret:** Menkul Kıymetler, Türevler
- **Takas:** Menkul Kıymetler, Listelenen Türevler, OTC Takas
- **Bağlantı:** Barındırma Hizmetleri
- **Piyasa Veri Hizmetleri:** Gerçek Zamanlı Veri Hizmetleri, Geçmiş Veri Hizmetleri
- **Uzlaştırma ve Saklama:** Uzlaşma-Menkul Kıymetler, Emanetçi, Ortak Aday Hizmetleri
- **Platform Hizmetleri:** VaR Platformu, İstemci Bağlantısı şeklinde sıralanmaktadır.

Bu hizmetlerden OTC Takas, HKEX'in %76'sına sahip olduğu bir yan kuruluştur. OTC Takas kuruluşu OTC türev işlemlerde takas ve uzlaştırma hizmetleri sunmaktadır. Barındırma Hizmetleri, HEKEX'in müşterilerine güvenli bir şekilde bilgi verme ve ağ hizmeti sağlayıcılarına erişim gibi imkanlar sunarken aynı zamanda pazarlarıyla daha hızlı etkileşim kurmak üzere geliştirilmiş bir hizmet ağıdır. VaR Platformu, müşterilere ticaret sonrası hizmetsağlamak amacıyla oluşturulmuştur. Bu hizmette müşterilere çeşitli risk hesaplamaları yapma, katılımcılar arasında şeffaflık sağlamak ve maliyet etkinliğini arttırmak amaçlanmıştır. İstemci Bağlantısı, HKEX

hizmetlerine tüm istemci erişimini tek bir noktada toplamak amacıyla yapılmıştır (HKEX, (b.t.)).

3.2.2. HKEX Ürünleri

HEKEX'in ürünleri menkul kıymetler, listelenen türevler ve OTC türevler olmak üzere üç grupta toplanmıştır. Her bir grupta yer alan ürünler aşağıdaki gibidir.

- **Menkul Kıymetler:** Hisse Senetleri, Borsa Yatırım Ürünleri, Yapılandırılmış Ürünler, Gayri Menkul Yatırım Fonu, Borçlanma Senetleri,
- **Listelenen Türevler:** Hisse Senedi Endeksi, Tek Hisse Senedi Sözleşmeleri, Döviz, Faiz Oranı, Emtialar,
- **OTC(Tezgâh Üstü) Türevler:** OTC Şeffa Ürünleri, Faiz Swapları, Teslim Edilemeyen Forwardlar, Çapraz Döviz Swapları, Verilebilir FX ürünler olarak gruplandırılmıştır.

İlk grup ürünlerinden Borsa Yatırım Ürünleri (ETP), Borsa Yatırım Fonları(ETF) ve Kaldıraçlı ve Ters Ürünler(L&I Ürünler) gibi iki farklı parçayı içermektedir. İkinci gruptan Tek Hisse Senedi Sözleşmeleri(SSF) bir vadeli işlem sözleşmesidir. Sözleşmeye göre alıcı taraf halihazırda belirlenmiş gelecek tarihte tek bir hisse senedinin 100 hissesi için belirli fiyatı ödemeyi, satıcı taraf da belirlenmiş olan fiyattan belirlenmiş tarihte ürünü teslim etmeyi taahhüt ederler (Drinkard, 2021). Üçüncü gruptan Çapraz Döviz Swapı(CCS), taraflar arasında iki farklı para biriminde faiz ödemeleri ve anapara alışverişi yapmak için yapılan bir anlaşma şeklinde bir türev ürünüdür. Çapraz Döviz Swapı'nda, bir para birimindeki faiz ödemeleri ve anapara, diğer bir para birimindeki anapara ve faiz ödemeleri ile değiştirilir. Faiz ödemelerinde sözleşmenin geçerlilik süresi boyunca sabit aralıklarla değişim yapılır. Çapraz döviz takasları oldukça esnek bir yapıdadır. Bu özelliğiyle değişken, sabit faiz oranlarını veya her ikisini içermek seçenekleri vardır (Mitchell, 2020).

3.3.HKEX Endeksi HSI

HKEX, bünyesinde özellikle Çin ve yakın çevresindeki piyasalarını ilgilendiren, bir çok endeks bulunmaktadır. Bunların arasında en önemli olanı HKEX'in kendisinin de işlem gördüğü Hang Seng Endeksi(HSI)'dir. Endeks 1969 piyasaya sunulmuştur ve o tarihten beri Hang Seng Bank tarafından derlenmektedir. HSI, HKEX'te işlem yapan en büyük altmış şirketi içeren piyasa değeri ağırlıklı bir endeksi ifade etmektedir. Endeks değer açısından piyasa büyüklüğünün %65'lik bir payına sahiptir. Bu sebeple endeks

ekonomik açıdan önemli bir konuma sahiptir. Yatırımcılar açısından ise bir piyada ölçütü olarak kullanılmaktadır (Chen J. , 2021). Endekste, HKEX'in yanında Alibaba ve Xiaomi gibi küsel şirketler de işlem görmektedir. Endeksin oluşturulmasından bugüne kadar, değerlerin nasıl seyir aldığını gösteren grafik Şekil 18'de verilmiştir.

Şekil 18: HSI endeksi tüm zamanlar grafiği (1.2.1970-28.10.2022)(Aylık)



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

4. BORSA İSTANBUL(BİST)

4.1.BİST TARİHÇESİ

İstanbul borsası günümüzde İstanbulun avrupa yakasında bulunan Türkiye'deki tek menkul kıymetler borsasıdır. Bosa İstanbul'un temelleri Osmalı İmparatorluğu dönemine kadar dayanmaktadır. 1866 yılında "Osmanlı Borsası" adıyla kurulan borsa kurumsal yapıya geçtiği yıl olan 1873'te "Dersaadet Tahvilat Borsası" adını alarak ismini değiştirmiştir. Dersaadet Tahvilat Borsası kurulduğu yıl avrupadan kaynaklı bir finansal kriz dönemine denk gelmektedir. Kriz nedeniyle borsanın gelişimi olumsuz etkilemiş ve büyüme kat edileceğine daralma yaşanmıştır. "Kapitalizmin ilk krizi" adıyla tarihte yer eden krizin etkilerini azaltmak amacıyla Osmanlı Borsası'nın hukuki statüsünde değişiklik yapılması kararı alınmış ve borsa resmi konuma geçirilmiştir (Yılmaz, (b.t.)).

Osmanlı Devleti'nin 20.yüz yılda yıkılması ve ardından Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulmasından sonra hukuksal alt yapının değişmesiyle ve teknolojik yeniliklerle 1986'da İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) kurulmuştur. İMKB, tahvil ve bonolar, hasılat paylaşım belgeleri, özel sektör tahvilleri, yabancı menkul kıymetler ve

gayrimenkul sertifikaları ile uluslararası menkul kıymetlerin ticaretini sağlamak amacıyla kurulmuştur.kurulduğu zamanda menkul kıymetler borsası alanında Türkiye'deki tek kuruluş olmuştur (Vikipedi, 2022).

Yirminci yüz yıl sona ermeden İMKB'de önce takas ve saklama merkezi, ardından tahvil ve bono piyasası kurulmuştur. Daha sonralarda İMKB, kendi sistemini bilgisayarlı ticaret sistemine entegre ederek modern borsa sistemine geçiş yapmıştır. 21.yüz yılın başlarında Borsa Yatırım Fonu Pazarı kurulmasıyla piyasaya sunulan hizmet alanı genişlemeye devam etmiştir. 2012'de Vadeli İşlemler Opsiyon Piyasası kurulmuş ve hemen ertesi sene İMKB, Vadeli İşlemler Opsiyon Borsası ile İstanbul Altın Borsası, ortak noktada buluşarak “Borsa İstanbul (BİST)” adı altında birleşmişlerdir. Aynı yıl Borsa İstanbul ile dünya borsalarına liderlik eden kuruluşlarından NASDAQ OMX arasında stratejik ortaklık anlaşması imzalanmıştır. Bu anlaşma ile BİST hem teknolojik açıdan ilerlemiş hem de küresel alanda üst sıralara çıkmıştır. Ancak 2018 yılında NASDAQ OMX hisselerini BİST'e satarak ortaklıktan ayrılmıştır. 2017 yılında Takas İstanbul ve Merkezi Kayıt İstanbul'un Borsa İstanbul ile aynı çatı altında toplanması ile Borsa İstanbul Grubu faaliyete geçmiştir.

BİST, yaptığı çalışmalar ve ortaklıklar ile dünyaya entegre bir piyasa oluşturmak amacındadır. Türkiye Sermaye Piyasası'na göre BİST dünyanın en büyük 32. borsası olmuştur. Bu konuma göre BİST henüz tam anlamıyla hedefine ulaşmış bulunmamaktadır. BİST, küresel açıdan olmasa da yerel konumu gereği en önemli finans kuruluşlarından biridir.

4.2.BİST'İN İŞLEYİŞİ

BİST'in oluşumundaki temel amaç ve faaliyet alanını belirleyen konu, sermaye piyasası araçlarını, kambiyo ve kıymetli madenler ile değerli taşların, aynı zamanda Sermaye Piyasası Kurulunca uygun görülen diğer araçların ticaretine zemin hazırlamaktır (BİST, (b.t.)). Diğer bir ifade ile bahsedilen ürünlerin ilgili piyasalarını yönetmek olduğu söylenebilir. Bu temel amaç ve faaliyet alanları BİST'in sistemini şekillendirmesine yön vermiştir.

BİST'in faaliyetleni yürüttüğü dört temel piyasa vardır. Bunlar, Pay Piyasası, Borçlanma Araçları Piyasası, Vadeli İşlem ve Opsiyon Piyasası ve Kıymetli Madenler ve Kıymetli Taşlar Piyasası'dır. Her bir piyasa için belirlenmiş ticaret sistemi vardır.

Pay Piyasası, payların, yeni pay alma haklarının, borsa yatırım fonlarının, varantların, sertifikaların, sahipliğe dayalı kira sertifikalarının, gayrimenkul sertifikalarının ve gayrimenkul yatırım fonlarının ile girişim sermayesi yatırım fonlarının katılma paylarıyla işlem gördüğü piyasayı ifade etmektedir (AlnusYatırım, (b.t.)). Pay piyasasında işlemler elektronik ticaret sistemi ile işlemektedir. Sistemde ticaret işlemleri fiyat ve zaman önceliği kuralına göre üç farklı yöntemle otomatik olarak gerçekleştirilmektedir. Bunlar, “Sürekli İşlem”, ”Piyasa Yapıcı Sürekli İşlem” ve “Tek Fiyat” yöntemleridir. Sürekli işlem yöntemi, piyasa sistemine iletilen emirlerin borsa tarafından belirtilen işlem süreleri boyunca kesintisiz bir şekilde çeşitli işlem fiyatlarından eşleştirilmesi yapılan yöntemdir. Yönteme göre bir emir sisteme iletildiğinde karşı taraftan gelen emirler tek tek karşılaştırılır ve fiyat-zaman önceliğine göre işleme alınmaktadır (Borsa P. , 2020). Piyasa yapıcılığı sürekli işlem yöntemi, sürekli işlem yöntemiyle işlem gören menkul kıymetlerde, piyasa yapıcısı olarak atanan bir üye tarafından bu amaç üzerine belirlenmiş hesap veya hesaplar kullanılarak çift taraflı sürekli kotasyon (fiyat ve miktar) verilmek suretiyle o menkul kıymette likiditenin hedeflendiği işlem yöntemidir (BİST, (b.t.)). Tek fiyat yöntemi, belirli bir zaman aralığı boyunca emirlerin eşleştirme yapılmaksızın Sisteme kabul edilip, bu süre sonunda en yüksek miktarda işlemin gerçekleşmesini sağlayan fiyat seviyesinin hesaplandığı, tüm işlemlerin bu fiyat seviyesinden gerçekleştiği işlem yöntemidir. Emir girişlerinde, miktar ya da tutar sınırları yönetim kurulunca belirlenmektedir (BİST, (b.t.)).

Pay piyasasındaki işlemler yedi pazar üzerinde gerçekleştirilmektedir. Bu pazarlar Yıldız Pazar(Z), Ana Pazar(N), Alt Pazar(T), Yakın İzleme Pazarı(W), Yapılanndırılmış Ürünler ve Fon Pazarı(K), Nitelikli Yatırımcı İşlem Pazarı(Q) ve Piyasa Öncesi İşlem Platdormu(S) pazarlarıdır. Her pazarın kendi kriterine göre işlem alanı vardır ve alan dışında olan biri ya da şirket işlem yapamamaktadır (BİST, (b.t.)). Pay piyasasındaki pazarlarda işlemler günlük olarak 9:40-18:10 saatleri aralığında yapılmaktadır (BİST, (b.t.)). Bu süreç yukarıda belirtilen yöntemler için aynıdır, ancak yöntemlerin işleyişlerine göre süreçteki zaman dilimlerinde değişiklikler vardır. Örneğin, sürekli işlem yönteminde açılış ve kapanış hariç tek aralık varken, tek fiyat yönteminde açılık ve kapanışlar dışında üç tane daha aralık bulunmaktadır.

Borçlanma Araçları Piyasası (BAP), Borsa İstanbul bünyesinde işleme açık borçlanma araçlarının alım-satım işlemlerinin yapıldığı piyasa anlamını taşımaktadır.

BAP, yatırımcıların menkul kıymetlere yapacakları yatırımların fiyatlarının piyasada rekabet ortamında belirlenmesini ve istenildiği anda nakde dönüştürülebilmesini sağlamak amacıyla 17 Haziran 1991 tarihinde kurulmuştur. Sabit getirili menkul kıymetlerde kesin alım-satım işlemleri ve repo-ters repo işlemleri için Türkiye’de bulunan tek organize piyasadır (BİST, (b.t.)).

BAP’ta yapılan işlemler sekiz pazarda yapılmaktadır. Bunlar, Kesin Alım Satım Pazarı, Repo-Ters Repo Pazarı, Menkul Kıymet Tercihli Repo Pazarı, Pay Senedi Repo Pazarı, Nitelikli yatırımcı İhraç Pazarı, Uluslararası Tahvil Pazarı, Taahhütlü İşlemler Pazarı ve Gözaltı Pazarı’dır (BİST, (b.t.)).

- **Kesin Alım Satım Pazarı:** İkinci el sabit getirili menkul kıymet işlemlerinin organize ve şeffaf bir piyasa ortamında işlem gördükleri piyasadır.
- **Repo-Ters Repo Pazarı:** Sabit getirili menkul kıymetlerin geri alım vaadi ile satım ve geri satım vaadi işe alımı işlemlerinin organize piyasa koşulları içinde yapıldığı pazardır.
- **Menkul Kıymet Tercihli Repo Pazarı:** Organize piyasa içerisinde, tercih edilen menkul kıymetler üzerinde repo yapılmasına ve sonrasında bu menkul kıymetlerin alıcıya tesliminin sağlandığı pazardır.
- **Pay Senedi Repo Pazarı:** Aracı kuruluşlara ve yatırımcılara portföylerindeki pay senetlerini repo ederek fon temin ettikleri, ters repo yaparak pay temin edebildikleri pazardır.
- **Nitelikli Yatırımcıya İhtiyaç Pazarı:** Sermaye Piyasası Kurulu’nun ilgili Tebliği’nde tanımlanan ihraççıların aynı tebliğde belirtilen esaslar çerçevesinde ihraç edebilecekleri ve yalnızca sermaye piyasası mevzuatında tanımlanan Nitelikli Yatırımcı’lar tarafından satın alınabilecek sermaye piyasası araçlarının ihraç işlemlerinin gerçekleştirildiği pazar’dır.
- **Uluslararası Tahvil Pazarı:** Uluslararası Tahvil Pazarı’nda Türkiye Cumhuriyeti Hazinesi tarafından ihraç edilen ve Borsa kotunda bulunan dış borçlanma araçları (Eurotahvil) işlem gördüğü pazardır.
- **Taahhütlü İşlemler Pazarı:** Taahhütlü İşlemler Pazarı’nda Hazine tarafından kurulan varlık kiralama şirketleri ile Hazine tarafından görevlendirilen kamu sermayeli kurumlarca kurulan varlık kiralama şirketleri tarafından ihraç edilen Türk Lirası

ödemeli kira sertifikaları ve Borsa Yönetim Kurulu tarafından belirlenen diğer sermaye piyasası araçlarının işlem görebildiği pazardır.

- **Gözaltı Pazarı:** Mevcut düzenlemeler, standartlar ve finansal durum açısından gerekli şartları sağlamayan veya sağlayamayan şirket hisselerinin kamu yararına borsa kotundan çıkarılarak incelendiği pazardır (Tabak, 2020).

BAP'taki pazarlarla ilgili faaliyetler günlük olarak 9:30 ile 17:30 saatleri arasında yapılmaktadır. Yapılan işleme ve işlemi ilgililendiren pazarına göre aralıklar değişebilmektedir. Örneğin, kesin alım satım pazarında işlemler 9:30-17:30 aralığında yapılmaktadır. Aralık süresince hem aynı gün valörlü(valör, faiz hesaplamasına başlangıç oluşturan tahiri ifade eder) hem de ileri valörlü işlemler yapılabilirken aynı gün valörlü işlemler 9:30-14:00 aralığında yapılabilirken. Diğer yandan pay senedi repo pazarında aynı gün valörlü işlemler 10:00 ile 13:00 arasında yapılabilirken ileri valörlü işlemler 10:00 ile 17:30 aralığında yapılabilirken (BİST, (b.t.)).

Vadeli İşlem ve Opsiyon Piyasası(VİOP), pay, endeks ve döviz dayalı opsiyonlar ile pay, endeks, döviz, enerji, emtia, kıymetli madenler, yabancı endeksler, metal ve TLREF(Türk Lirası Gecelik Referans Faiz Oranı) üzerine yapılan vadeli işlem sözleşmelerinin işlem gördüğü piyasadır (BİST, (b.t.)). Piyasada işlem gören Vadeli İşlem Sözleşmeleri ve Opsiyon Sözleşmeleri olmak üzere iki temel araç vardır. Vadeli İşlem Sözleşmeleri, sözleşmenin taraflarına, belirli kriterlere göre düzenlenmiş miktar ve kalitedeki bir malı, kıymeti ya da finansal göstergesi, belirlenen ileri bir tarihte, bugünden üzerinde anlaşılan fiyattan alma ya da satma yükümlülüğü hakkı veren sözleşmelerdir (Gedik, b.t.). Opsiyon Sözleşmeleri, iki taraf arasında yapılan ve alıcıya, ödeyeceği belli bir tutar (opsiyon primi) karşılığında, belirli bir vadeye kadar (veya belirli bir vadede), bugünden belirlenen bir fiyat (kullanım fiyatı) üzerinden opsiyona dayanak teşkil eden bir malı, kıymeti veya finansal göstergesi satın alma veya satma hakkı tanıyan, satıcıya da alıcının bu sözleşmeden doğan hakkını kullanması durumunda sözleşmeye dayanak teşkil eden malı, kıymeti, veya finansal göstergesi satma veya alma yükümlülüğü getiren sözleşme türüdür (BİST, b.t.). BİST, VİOP'ta yatırımcılara güvenli bir yatırım ortamı, riskten korunma, çoklu portföy alanı gibi olanaklar sağlamaktadır.

VİOP işlemleri ilgili on farklı pazara yönelik yapılmaktadır. Bunlar, Döviz Türev Pazarı, Elektrik Türev Pazarı, Emtia Türev Pazarı, Endeks Türev Pazarı, Kıymetli

Madenler Türev Pazarı, Pay Türev Pazarı, Yabancı Endeks Türev Pazarı, Metal Türev Pazarı, Faiz Türev Pazarı ve BYF(Borsa Yatırım Fonu) Türev Pazarı'dır (BİST, (b.t.)). Bu pazarlarda alım-satım yapabilmek için VİOP üyesi bir kurum olması veya bankadan hesap açılması gerekmektedir. VİOP'ta alım-satım işlemleri günlük olarak seanslar halinde yapılmaktadır. Normal Seans saatleri ve Akşam Seans saatleri olarak bölümlendirilmiştir. Normal Seans saatleride türev pazarlar için 9:30-18:15, Pay Türev pazarlar için 9:30-18:10 aralığında işlemler yapılmaktadır. Endeks vadeli işlem sözleşmeleri, dolar/ons altın, gümüş, paladyum ve platin vadeli işlem sözleşmeleri için 9:30- 18:15 normal seans saatlerinde ve 19:00-23:00 aralığını kapsayan akşam seans saatlerinde işlemler yapılmaktadır (BİST, (b.t.)).

Kıymetli Madenler ve Kıymetli Taşlar Piyasası, 1995 yılında faaliyete geçmiş olan İstanbul Altın Borsası'nın devamı niteliğine sahip piyasadır. İstanbul Altın Borsası, kıymetli madenlerin dünya piyasalarına paralel şartlarda işlem gördüğü bir piyasa ortamını oluşturmak, teşkilatlı bir kurum kimliğinde likidite sağlamak, kıymetli maden işlemlerinde referans fiyatı belirlemek, başta altın olmak üzere kıymetli madenlere dayalı yatırım araçları vasıtasıyla finansal ürün yelpazesini genişleterek ulusal ve uluslararası piyasalara entegrasyonu sağlamak gibi ve daha fazlası amaçlara hizmet eden borsa idi. İstanbul Altın Borsası'nın Borsa İstanbul bünyesine geçmesinden sonra borsanın görevleri BİST'in bir ölümü Kıymetli Madenler ve Kıymetli Taşlar Piyasası tarafından yürütölmeye başlamıştır (BİST, (b.t.)).

Kıymetli Madenler ve Kıymetli Taşlar Piyasası'na ilişkin olarak üç alt piyasa daha vardır. Bunlar, standart, standart dışı, cevherden üretim altın, gümüş, platin ve paladyum üzerine spot işlemlerin yapıldığı Kıymetli Madenler Piyasası, ödünç ve sertifika işlemlerinin yapıldığı Kıymetli Madenler Ödünç Piyasası ile elmas ve kıymetli taşların işlem görebildiğı Elmas ve Kıymetli Taş Piyasası yer almaktadır (BİST, (b.t.)). Kıymetli Madenler ve Kıymetli Taşlar Piyasası'nda işlemler alt piyasalarına göre işlemektedir. Söz konusu alt piyasalarda işlemler günlük olarak, Ödün İşlemleri Piyasası ve Elmas ve Kıymetli Taş Piyasası için 9:45-17:30 aralığında yapılırken, Kıymetli Madenler Piyasası için 16:10-23:45/8:00-16:00 (ertesi işlem günü) aralıklarında yapılmaktadır (BİST, (b.t.)).

4.2.1. BİST Ürünleri

BİST ürünleri, bünyesinde yer alan piyasalara göre gruplanmaktadır. Ürün olarak sınıflandırılan gruplar Pay Piyasasında ve BAP'ta bulunmaktadır. Bunlar;

- **Pay Piyasası ürünleri:** Paylar, Borsa Yatırım Fonları, Varantlar, Yatırım Kuruluşu Sertifikaları, Gayri Menkul Yatırım Fonu ve Girişim Sermayesi Yatırım Fonu Katılma Payları, Gayrimenkul Sertifikaları,
- **BAP ürünleri:** Kamu Borçlanma Araçları, Özel Sektör Borçlanma Araçları, Kira Sertifikaları, Repo, Eurotahvil şeklinde ürünler gruplandırılmıştır.

Gruplardaki ürünlerden örnek vermek gerekirse, pay piyasası ürünlerinden varant, yatırımcıya, dayanak varlığı önceden belirlenen bir fiyattan belirli bir tarihte alma veya satma hakkı veren ve bu hakkın nakit uzlaşısı ile kullanıldığı menkul kıymet statüsünde olan bir sermaye aracıdır. Varant yatırımcıya bir hak tanıırken yükümlülük getirmeyen bir araçtır (İşvarant, (b.t.)). BAP ürünlerinden *eurotahvil*, hükümetlerin veya şirketlerin, bulundukları ülke dışından kaynak sağlamak amacı ile, yabancı para birimleri üzerinden satışa çıkardıkları, genellikle uzun vadeli olan bir borçlanma aracına denir. Piyasada “Eurobond” olarak da bilinmektedir (Sayılğan, (b.t.)). Eurotahvil düşük risk, yüksek likidite, işlem masrafı olamaması gibi avantajları ile tercih edilen bir borçlanma aracıdır.

4.2.2. BİST Endeksleri

BİST, piyasada oluşan hareketlerin takip edilebilmesi, ihraç edilen finansal ürünlerde dayanak varlık olması, kolektif yatırım araçları için karşılaştırma ölçütü olarak kullanılması amaçlarıyla farklı nitelikte endeksler hesaplamaktadır (BİST, (b.t.)). Faaliyetlerini yürüttüğü piyasalara göre belirlenmiş ve borsanın kendisi tarafından hesaplanan yüzlerce endeks bulunmaktadır. BİST endekslerin arasından en belirgin olarak öne çıkan endeks BİST 100 endeksi, sonrasında BİST 30 ve BİST 50 endeksleri gelmektedir.

4.2.2.1. BİST 100 Endeksi

BİST 100 endeksi, Borsa İstanbul’da işlem gören, hisse senetleri en değerli 100 şirketin listelendiği ve listesindeki şirketlerin performanslarını gösteren endekstir. Aynı zamanda sahip olduğu önem derecesine göre ülke borsasının ve ekonomisinin genel performansının da en belirgin göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır (Bolat, 2022). Endeks, “XU100” ile ifade edilir ve Arçelik, Teknosa, Ford Otomotiv gibi önde gelen firmaların hisseleri işlem görmektedir. Endeksin oluşturulmasından bugüne kadar, değerlerin nasıl seyir aldığını gösteren grafik Şekil 19’da verilmiştir.

Şekil 19: BİST 100 endeksi tüm zamanlar grafiği (1.1.1988-28.10.2022)(Aylık)



4.2.2.2. BİST 50 Endeksi

BİST endeksleri arasında bulunan, piyasa ve işlem hacmi açısından en yüksek 50 şirketin hisse senedinin performansını ölçen endekstir. Endeks, Yıldız Pazar’da işlem gören şirketler arasından belirlenerek oluşturulmuştur (Borsa, 2020). Endeks “XU050” ile ifade edilir ve BİM, Koç Holding, Turkcell gibi firmalara ait hisseler burada işlem görmektedir. Endeksin oluşturulmasından bugüne kadar, değerlerin nasıl seyir aldığını gösteren grafik Şekil 20’te verilmiştir.

Şekil 20: BİST 50 endeksi tüm zamanlar grafiği (1.1.2000-28.10.2022)(Aylık)



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

4.2.2.3. BİST 30 Endeksi

BİST 30 Endeksi Borsa İstanbul bünyesinde işlem gören, işlem hacmi ve piyasa değeri açısından en yüksek 30 şirkete ait hisse senetlerinin performanslarının ölçülmesinde kullanılan endekstir. Endekste yer alacak hisse senetleri belirlenmesi, fiili dolaşımda olan payların piyasa değerleri ile günlük ortalama işlem hacimlerindeki değerler büyükten küçüğe sıralanıp iki sıralamada üstte yer alan hisse senetleri endekse dâhil edilerek yapılır (Ekonomist, 2020). Endeks “XU030” ile ifade edilir ve Vestel, Doğan Şirket Grubu, Türk Hava Yolları gibi şirketlerin hisseleri bu endekste işlem görmektedir. Endeksin oluşturulmasından bugüne kadar nasıl hareket ettiğini gösteren grafik Şekil 21’te verilmiştir.



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

BİST 30, BİST 50 ve BİST 100 taşıdığı öneme göre sıralama yapmak gerekirse BİST 100 diğer iki endeksi, BİST 50 de BİST 30’u kapsadığı için BİST 100, BİST 50, BİST 30 şeklinde büyükten küçüğe sıralanabilir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BITCOİN FİYATLARI İLE BORSA ENDEKSLERİNİN NEDENSELLİK VE EŞBÜTÜNLEŞME TESTLERİ İLE İNCELENMESİ; NYSE, FTSE, HKSE VE BİST ÖRNEĞİ

1. ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Bitcoin, dünyada binlerce kripto para arasında en güvenilir, en değerli ve en popüler olanıdır. Gerek sıradan vatandaşların gerek dünyaca ünlü iş adamlarının gündem konusunu olmakta ve günlük olarak büyük veya küçük miktarlarda Bitcoin ile işlem yapmaktadırlar. Durum böyleyken Bitcoin'in insanların hayatındaki yeri giderek artmakta ve normal bir hâl almaktadır. İnsaların hayatında bu kadar önemli yer alan Bitcoin'in değeri, piyasaya çıktığı ilk zamanlarda bir dolardan bile az iken günümüzde 44 bin doların üzerinde bir değere sahip, hatta yakın zamanda 68 bin doları aşarak rekor seviyeye ulaşmıştı. Sahip olduğu bu uçurum olan fiyat aralığında değişimler aylar içerisinde %600-700 artabilirken, bir hafta gibi kısa süre içerisinde %50'den fazla düşebilmektedir. Kabaca değerlere bakıldığında Bitcoin'in son derece oynak bir fiyata sahip olduğu açıkça görülmektedir. Bitcoin fiyatlarındaki oynaklık sebebiyle bir çok tartışmanın ve çalışmanın temel konusu olmuştur.

Bu çalışmanın amacı, Bitcoin fiyatlarındaki büyük oranlı değişimlerde yukarıda bahsedilen dört borsaya ait endekslerdeki hareketlerin etkisinin olup olmadığını açıklamaktır. Bu yönde bir çalışmanın yapılmasındaki temel gerekçelerden biri, Bitcoin'e yatırım veya Bitcoin ticareti yaparken fiyatlarının değerlendirilmesinde yatırımcılara yol gösterici olacağı düşünülmektedir ve bir diğer gerekçe de Türkiye'de borsa ile Bitcoin fiyatı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar olsa da dünya borsaları ve Bitcoin fiyatları arasındaki ilişkiyi inceleyen az sayıda çalışma vardır. Bu sebeple, çalışmanın literatürde önemli bir yer tutacağı düşünülmektedir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Kılıç ve Çütcü (2018), 02.02.2012-06.03.2018 tarihlerini aralığını kapsayan çalışmalarında Bitcoin fiyatları ile BIST 100 endeksi arasındaki ilişkiyi Engle-Granger ve Gregory-Hansen eşbütünleşme testleri ile Hacker-Hatemi-J ve Toda-Yamamoto nedensellik testi yöntemleri ile incelemişlerdir. Çalışma sonucu olarak Bitcoin fiyatları ile Borsa İstanbul endeks değeri arasında çalışma kapsamında yapılan nedensellik testlerinden sadece Toda-Yamamoto nedensellik testi neticesine göre Borsa İstanbul'dan Bitcoin fiyatlarına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu, orta ve uzun

vadede bir eşbütünleşme ilişkisinin olmadığı bulgusuna ulaşmışlardır (Kılıç & Çütücü, 2018)

Ağan ve Aydın (2018), 29.04.2013-29.06.2018 tarihleri sürecini kapsayan çalışmalarında Bitcoin fiyatları ile Kanada Doları (CAD), Euro (EU), Yen (JPY), İngiliz Pound'u (GBP) , ABD Doları (USD) ve Yuan (CNY) çapraz kurları arasındaki ilişkiyi asimetrik nedensellik ilişkisi Hatemi-J (2012) yöntemiyle incelemişlerdir. Çalışmada elde edilen bulgulara göre Bitcoin'den söz konusu para birimlerine doğru bir nedensellik ilişkisine rastlanmamış; Bitcoin ile Yuan, Yen, Kanada Doları ve Amerikan Doları arasında tek yönlü şokların etkisine rastlanırken; İngiliz Sterlini ve Euro arasında çift veya tek yönlü bir nedensellik ilişkisine rastlanamadığı sonucuna ulaşmışlardır (Ağan & Aydın, 2018).

Atik vd. (2015), 2009-2015 yılları arasındaki Bitcoin günlük kur fiyatları ile dünyadaki en çok kullanılan çapraz kur fiyatları arasındaki etkileşimi ortaya koymaya çalıştıkları çalışmada bitcoin ile Japon Yen'inin birbirlerini gecikmeli olarak etkilediği ve Japon Yen'inden Bitcoin'e doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin var olduğunu tespit etmişlerdir (Atik vd., 2015).

Bilgetay (2019), çalışmasında Bitcoin ile Chicago Opsiyon Borsası (CBOE) ve Chicago Ticaret Borsası (CME) borsalarında Bitcoin'e dayalı vadeli işlem sözleşmeleri arasındaki fiyat ilişkisinin varlığını incelemiştir. Çalışmasında, CBOE için 10 Aralık 2017 – 15 Mayıs 2018 ve CME için 18 Aralık 2017- 15 Mayıs 2018 tarihleri aralığındaki verileri ilişkinin varlığını nedensellik testiyle sınamıştır. Araştırmanın sonucuna göre dönemli dinamikleri açısından her iki borsa için de spot piyasada oluşan fiyatların vadelide oluşan fiyatların nedeni, aynı şekilde vadeli piyasada oluşan fiyatların da spot piyasada oluşan fiyatların nedeni olduğu ortaya konmuştur (Bilgetay, 2019).

Georgoula vd. (2015), Bitcoin fiyatları ile S&P500 endeksi arasındaki ilişkiyi incelemek üzere bir çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında 27 Ekim 2014 - 12 Ocak 2015 tarihi aralığını kapsayan verilerini kullanmış ve veriler ekonometrik analiz yöntemlerinden zaman serisi analizi yöntemleriyle incelenmişlerdir. Analiz sonuçlarından elde edilen bulgular, Bitcoin fiyatları ile S&P500 endeksi arasında negatif bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmanın sonuçlarında, S&P500

endeksi düşüşe geçtiği zaman yatırımcılara hisse senetlerini satıp yerine Bitcoin alabilecekleri önerilmiştir (Georgoula vd.,2015).

Bitcoin'in bir yatırım aracı ya da spekülatif bir araç olup olmadığını inceleyen Baek ve Elbeck (2015), Temmuz 2010 - Şubat 2014 tarihleri Bitcoin fiyatları ile S&P500 endeksi verilerini kullanmışlardır. Regresyon analizi sonucunda, Bitcoin fiyatının S&P500 endeksi üzerinde etkisi-nin olmadığı gözlemlenmiştir (Baek & Elbeck, 2015).

Dyhrberg(2015) yaptığı çalışmada Bitcoin'in bir tür riskten korunma aracı olarak kullanılma durumunu test etmiştir. Dyhrberg çalışmasında, Bitcoin ile Financial Times Stock Exchange Endeksi'nde bulunan hisse senetleri ve ABD doları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmadaki veriler, 19 Temmuz 2010 - 22 Mayıs 2015 tarih aralığı baz alınarak Asimetrik GARCH yöntemiyle test edilmiştir. Test sonuçlarına göre Bitcoin'in FTSE endeksinde yer alan hisse senetlerine ve kısa dönemde Amerikan dolarına karşı bir riskten korunma aracı olarak kullanılmasının mümkün olduğunu göstermiştir (Dyhrberg, 2015).

Briere vd. (2015), çalışmalarında Bitcoin'in bir yatırım aracı olarak portföy çeşitlendirmesi bakımından kullanılıp kullanılamayacağını test etmişlerdir. Çalışmalarında 23 Temmuz 2010 – 27 Aralık 2013 tarihleri aralığındaki Bitcoin, dünya çapındaki geleneksel varlıklar ve alternatif varlıklara ait haftalık veriler kullanılarak testler yapmışlardır. Sonuçlara göre Bitcoin ile söz konusu varlıklar arasında düşük düzeyde korelasyon olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında Bitcoin'in portföy çeşitlendirilmesinde kullanılabileceği de gösterilmiştir (Brière, Oosterlinck, & Szafarz, 2015).

3. ÇALIŞMANIN VERİ SETİ VE METODOLOJİSİ

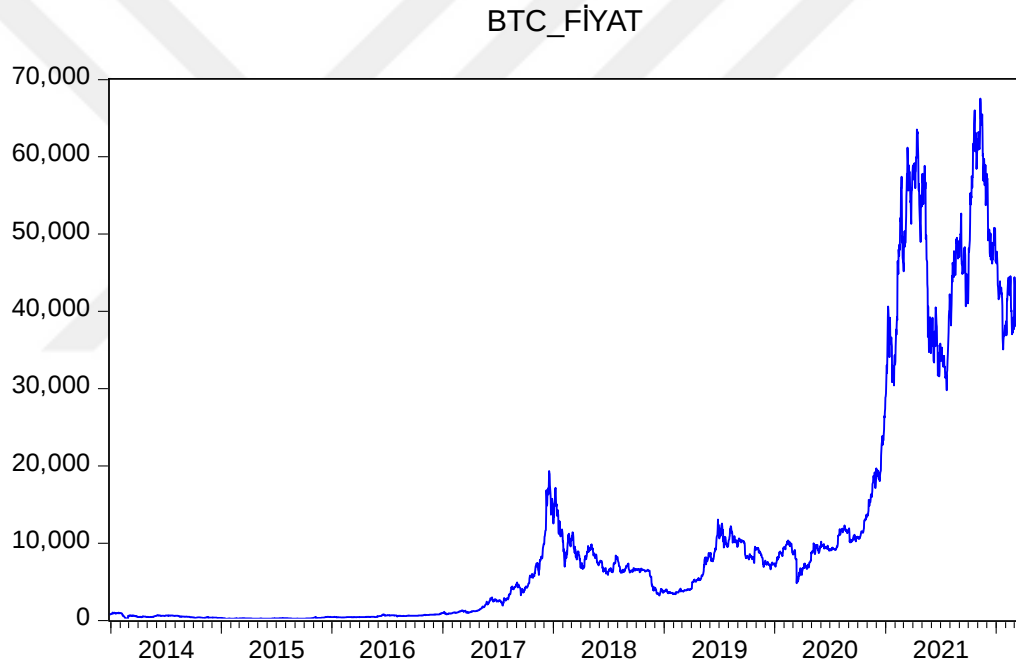
3.1.VERİ SETİ

Çalışmanın yapım aşamasında kullanılan veriler belirli bir aralığı kapsayan Bitcoin fiyatları, New York Menkul Kıymetler Borsası'na ait temel gösterge endekslerinden NYSE US 100 Endeksi, Londra Borsası'nın gösterge endeksi FTSE 100 Endeksi, Hong Kong Borsası'nın ana endeksi Hang Seng Endeksi ve Borsa İstanbul' a ait gösterge endeks olan BİST 100 Endeksi baz alınmıştır. Tüm bu borsa endekslerinin seçilmesindeki temel gerekçe, ait oldukları ülkelerin jeopolitik konumları ve gelişmişlik düzeyleri ile alakalıdır. Söz konusu borsalardan NYSE, FTSE ve HKSE dünyanın önde

gelen finans merkezlerinde bulunmakta ve dünya borsaları arasında lider konumda yer almaktadırlar. BİST ise bu borsalar arasında jeopolitik açıdan en önemli konumlardan birine sahiptir. Ayrıca BİST'in bulunduğu ülke Türkiye'de, Bitcoin'in yasal konumu diğer borsaların bulunduğu ülkelere göre daha farklıdır. Böylece Bitcoin fiyatı ile NYSE US 100 Endeksi, FTSE 100 Endeksi, Hang Seng Endeksi ve BİST 100 Endeksi arasındaki ilişkinin varlığı, borsaların gelişmişlik düzeylerine ve konumlarına göre farklılık arz edip etmediği konusunda fikir vereceği düşünülmüştür.

Bitcoin fiyatı ve söz konusu borsaların gösterge endekslerine ait veriler investing.com web sitesinden temin edilmiştir. Endekslerin ham veri grafikler aşağıda verilmiştir.

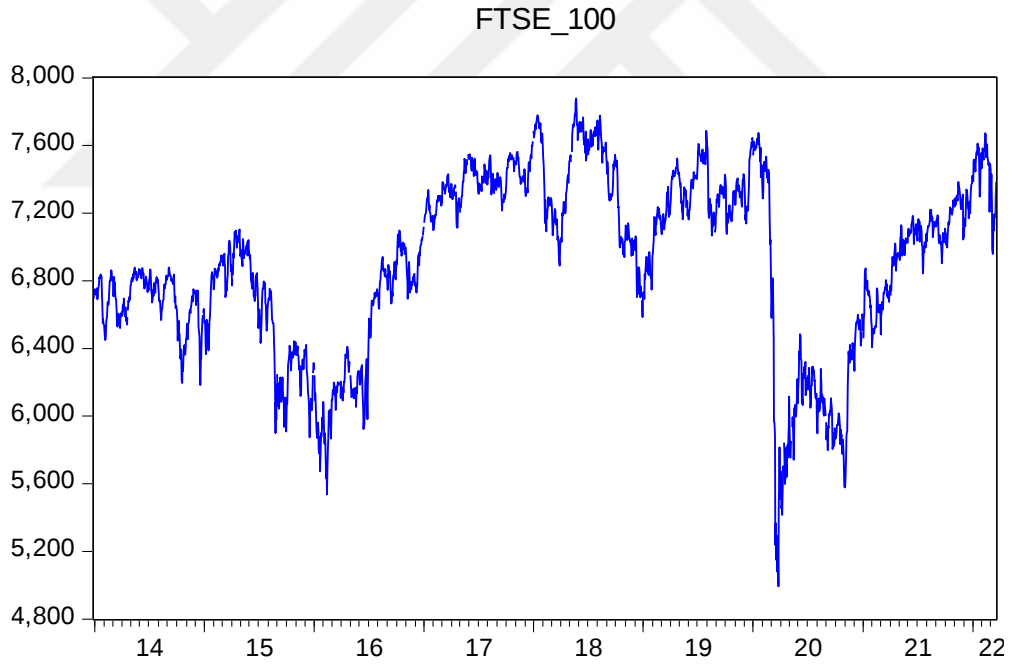
Şekil 22 : 27.12.2013 – 18.03.2022 tarihleri aralığında Bitcoin'e ait fiyat grafiği



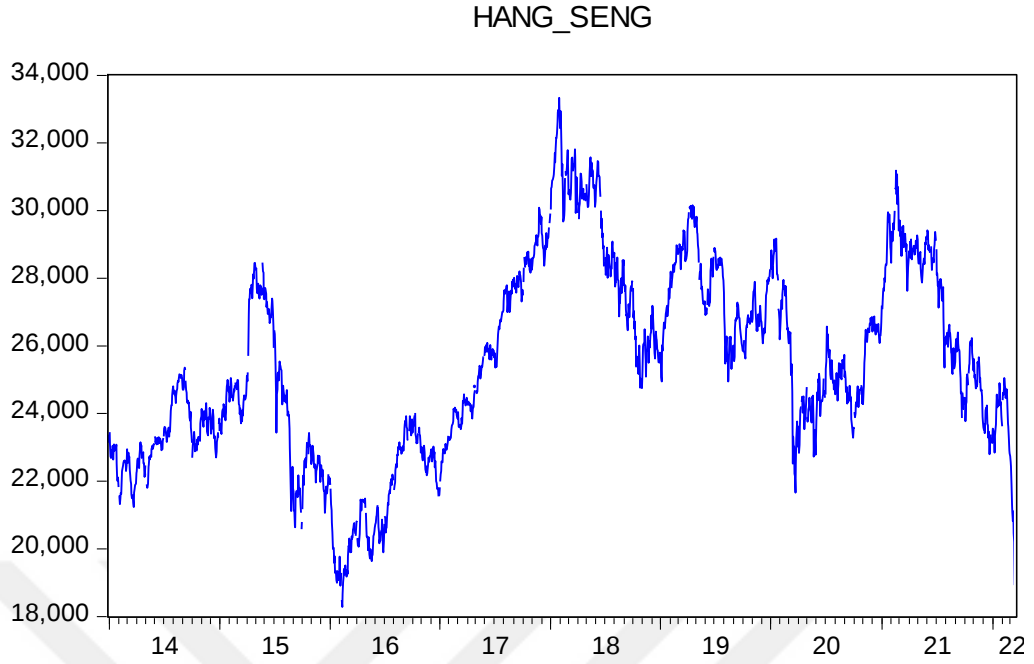
Şekil 23 : 27.12.2013 – 18.03.2022 tarihleri aralığında NYSE US 100 Endeksi'ne ait grafik



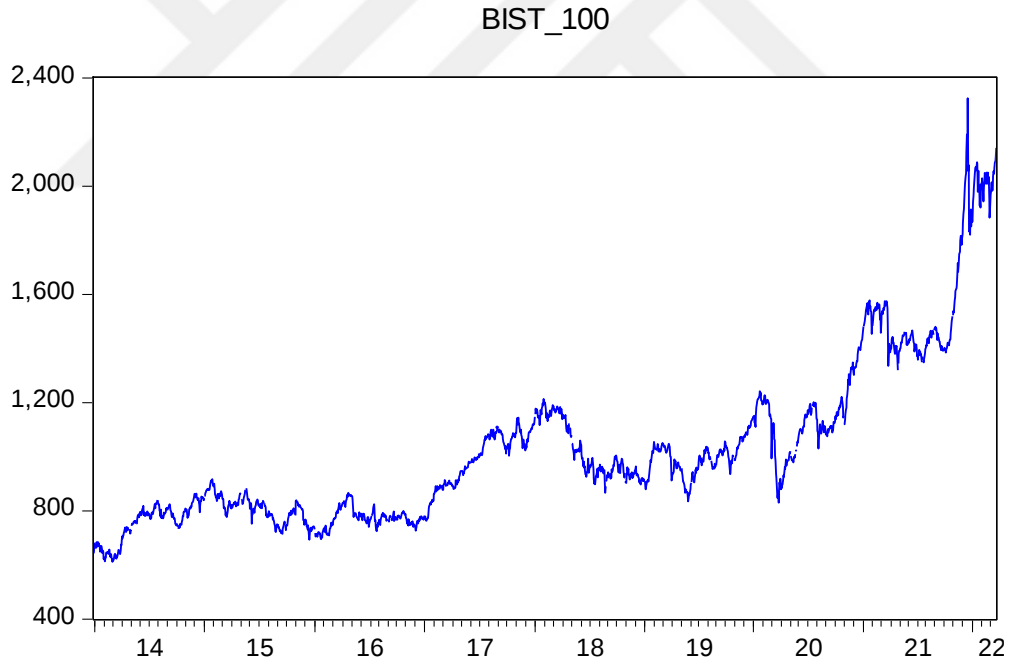
Şekil 24 : 27.12.2013 – 18.03.2022 tarihleri aralığında FTSE 100 Endeksi'ne ait grafik



Şekil 25: 27.12.2013 – 18.03.2022 tarihleri aralığında Hang Seng Endeksi'ne ait grafik



Şekil 26: 27.12.2013 – 18.03.2022 tarihleri aralığında BİST 100 Endeksi'ne ait grafik



3.2.METODOLOJİ

Çalışmada Bitcoin fiyatları ile NYSE US 100 Endeksi, FTSE 100 Endeksi, Hang Seng Endeksi ve BİST 100 Endeksi arasında eşbütünleşme ilişkisini ölçmede kullanılacak yöntem ekonometrik analiz yöntemlerinden Johansen Eşbütünleşme testidir. Verilerin analizne geçilmeden önce verilerin duraganlıkları kontrol edilecektir. Sonra eşbütünleşme testi ve Vektör hata düzeltme modeli uygulanacak ve son olarak nedensellik testi ile analiz sonlandırılacaktır.

4. ANALİZ VE BULGULAR

4.1.ADF(AUGMENTED DİCKEY-FULLER) BİRİM KÖK TESTİ VE SONUÇLARI

Değişkenlerin eşbütünleşik olup olmadıklarına bakılmadan önce serilerin durağanlıklarının sınanması gerekmektedir. Ekonometride serilerdeki durağanlık, bir zaman serisinin ortalaması, varyansı ve kovaryansı zamana bağlı olarak değişim göstermiyorsa bu serilere durağan seriler denmektedir. Genel anlamda söyleyemek gerekirse durağanlık bir seriye ait değerlerin belli bir değere yaklaşması veya beklenen bir değer etrafında dalgalanma gösterdiğini ifade etmektedir (Özdemir, 2011). Durağanlık testlerinin yapılmasında temel sebeplerden biri ekonometrik analizlerde eşbütünleşme gibi analiz tahminlerinin durağanlığa duyarlı olmasındandır. Ekonometride en çok kullanılan durağanlık testlerinden biri ADF(Augmented Dickey-Fuller) Birim Kök Testi'dir. ADF birim kök testi stratejisinde aşağıdaki regresyon formülü kullanılmaktadır.

$$\Delta y_t = a_0 + \delta y_{t-1} + a_1 t + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_{2t} \quad (1)$$

Denklemdaki a_0 , sabiti; t trend; Δ , fark operatörünü; p , gecikme sayısını ve ε_t artıkları ifade etmektedir. Bu teste yokluk hipotezinde “Birim kök ($\delta = 0$)” görüşü, “Durağanlık $\delta < 0$ ” görüşüne karşı sınanmaktadır (Kan, 2021).

Çalışmaya dair verilerin ADF testi tahmin sonuçları Tablo 7’de detaylı bir şekilde verilmiştir.

Tablo 7: Augmented Dickey-Fuller birim Kök Testi Sonuçları

Augmented Dickey-Fuller(ADF) Birim Kök Testi									
Seriler	Seviye	Sabit t-istatistik	Olasılık	Kritik değer		Sabit ve Trend t-istatistik	Olasılık	Kritik değer	
Bitcoin	Düzey	-0,396162	0,9075	%1	-3,432341	-3,035180	0,1227	%1	-3,961103
				%5	-2,862305			%5	-3,411306
				%10	-2,567222			%10	-3,127495
	Fark I(1)	-20,93290	0,0000	%1	-3,432341	-20,94351	0,0000	%1	-3,961103
				%5	-2,862305			%5	-3,411306
				%10	-2,567222			%10	-3,127495
NYSE 100	Düzey	-0,765589	0,8279	%1	-3,433312	-3,287854	0,0685	%1	-3,963483
				%5	-2,862735			%5	-3,411981
				%10	-2,567452			%10	-3,127895
	Fark I(1)	-43,97242	0,0001	%1	-3,433315	-43,96628	0,0000	%1	-3,962487
				%5	-2,862736			%5	-3,411983
				%10	-2,567453			%10	-3,127897
FTSE 100	Düzey	-2,637683	0,0855	%1	-3,433296	-3,060369	0,1162	%1	-3,962459
				%5	-2,862728			%5	-3,411970
				%10	-2,567448			%10	-3,127889

Tablo 7: (devam) Augmented Dickey-Fuller birim Kök Testi Sonuçları

Augmented Dickey-Fuller(ADF) Birim Kök Testi									
Seriler	Seviye	Sabit t-istatistik	Olasılık	Kritik değer		Sabit ve Trend t-istatistik	Olasılık	Kritik değer	
	Fark I(1)	-46,37613	0,0001	%1	-3,433315	-46,36577	0,0000	%1	-3,962461
				%5	-2,862736			%5	-3,411971
				%10	-2,567453			%10	-3,127889
Hang Seng	Düzye	-2,247985	0,1895	%1	-3,433374	-2,096967	0,5466	%1	-3,962571
				%5	-2,862762			%5	-3,412024
				%10	-2,567467			%10	-3,127921
	Fark I(1)	-45,08875	0,0001	%1	-3,433376	-45,09182	0,0000	%1	-3,962573
				%5	-2,862763			%5	-3,412025
				%10	-2,567467			%10	-3,127921
Bist 100	Düzye	-0,076667	0,9501	%1	-3,433320	-1,907194	0,6503	%1	-3,962494
				%5	-2,862738			%5	-3,411986
				%10	-2,567454			%10	-3,127898
	Fark I(1)	-30,46631	0,0000	%1	-3,433320	-30,48214	0,0000	%1	-3,962494
				%5	-2,862738			%5	-3,411986
				%10	-2,567454			%10	-3,127898

ADF testi sonuçlarına göre tüm seriler düzeyde sabit ve sabit/trend modellerine göre %1 anlamlılık düzeyinde durağan değil, diğer bir deyimle seriler birim kök içermektedir. Serilerde sadece NYSE US 100 Endeksi sabitli/trend modelinde ve FTSE 100 Endeksi sabitli modelde düzeyde %10 anlamlılık düzeyinde durağan görülmektedir. Seriler hem Schwarz hem de Akaide Bilgi kriterlerine göre birim kök içermektedir. Serilerin birinci farkı alındığında tüm serilerin I (1) seviyesinde durağan hale gelmektedir. Bu sonuçlara göre analizin bir sonraki aşamasına eşbütünleşme analizine geçilebilir.

Serilerin düzeyde durağan olmaması verilerin analizinde eşbütünleşme testi yapılabileceğini, serilerin birinci farkları alındığında durağan olması Johansen Eşbütünleşme Testi yapılmasının uygun olduğunu göstermektedir.

4.2. JOHANSEN EŞBÜTÜNLEŞME TESTİ

Genel anlamda eşbütünleşme, zaman serilerinde iki veya daha fazla zaman serisinin korelasyonunu incelemek amacıyla geliştirilmiş bir yöntemdir. Bu kavram Robert Engle ve Clive Granger tarafından 1987'de İngiliz ekonomist Paul Newbold ve Granger sahte regresyon kavramını yayınlamasından sonra tanınmıştır. Bu tarihten sonra eşbütünleşmeye yönelik birçok yöntem ortaya çıkmıştır. Bunlardan biri de Johansen Eşbütünleşme yöntemidir. Johansen eşbütünleşme testi, sistemik ve VAR (Vector Autoregression) modeline dayalı bir yöntemdir. Johansen modeli VAR üzerinden düşünüldüğünde şu şekildedir (Çakın, 2019, s. 52);

$$X_t = \Pi_1 X_{t-1} + e_t \quad (2)$$

Düzeyde durağan olmayan X değişkenleri $I(1)$ düzeyinde farkları alınarak durağan hale getirilebilmektedir. (2) numaralı formüle birinci fark alam işlemi uygulanırsa;

$$\Delta X_t = \Pi_1 X_{t-1} - X_{t-1} + e_t \quad (3)$$

$$\Delta X_t = (\Pi_1 - I_n) X_{t-1} + e_t \quad (4)$$

(4) numaralı formüldeki gibi olmaktadır. Bu formülde Δ fark operatörünü, X_t , n sayıda değişkene sahip, t zamanındaki gözlemlenen değerlerden meydana gelen vektörü ve e_t hata terimini ifade etmektedir.

$$\Delta X_t = \Gamma X_{t-1} + e_t \quad (5)$$

“ X_t ” ve “ e_t ” ($n \times 1$) vektörünü, “ Π_1 ” ($n \times n$) parametre matrisini, “ I_n ” ($n \times n$) birim matrisini ve “ Γ ” sembolü de $(\Pi_1 - I_n)$ ’ i temsil etmektedir.

$$\Delta X_t = \sum_{i=1}^{k-1} r_i \Delta X_{t-i} + X_{t-k} + e_t \quad (6)$$

$$r_i = 1 + \pi_1 + \dots + \pi_i, \quad (i = 1, 2, \dots, k-1) \quad (7)$$

$$\pi = -(1 - \pi_1 - \dots - \pi_k) \quad (8)$$

şeklindedir.

Johansen yöntemine göre oluşabilecek durumlar şu şekildedir (Johansen & Juselius, 1990, s. 170);

1. Eğer kademe(rank) " $\pi = n$ " durumundaysa π matrisi tam kademelidir ve X_t vektör süreci durağan haldedir.
2. Veya kademe " $\pi = 0$ " durumundaysa π matrisi “sıfır matrisi” olmaktadır. Bu durumdaki model geleneksel bir farklılaştırılmış vektör zaman serisi modeline karşılık gelmektedir.
3. Ya da kademe “ $0 < \pi < n$ ” durumundaysa değişkenler arasında eşbütünleşme olduğu anlamına gelmektedir. Diğer bir deyişle değişkenler uzun dönemde dengeye gelmektedir.

Johansen ve Juselius (1990)’ a göre eşbütünleşme vektörlerinin varlığı, miktarı ve anlamlılığı iki farklı teste göre belirlenebilmektedir. Bunlar Trace Statistics(İz

İstatistiği) ve Max Eigenvalue(En Büyük Özdeğer) istatistikleridir. Bu testlere göre, eğer iz istatistiği ile en büyük özdeğer istatistiklerine ait değerler söz konusu kritik değerden büyükse eşbütünleşmenin yokluğunu ifade eden “H₀” hipotezi reddedilir ve “H₁” alternatif hipotezi kabul edilir.

Johansen eşbütünleşme testine geçmeden önce serilerin gecikme uzunluklarının belirlenmesi gerekmektedir. İlgili zaman serilerine ait gecikme uzunlukları aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 8: NYSE US 100 Endeksi ve BTC zaman serilerinin gecikme uzunluğunun belenmesi.

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-1237,916	NA	0,011486	1,209085	1,214571	1,211097
1	9321,005	21086,95	3,89e-07	-9,083379	-9,066920	-9,077343
2	9352,123	62,08363	3,79e-07	-9,109822	-9,082391	-9,099763
3	9368,871	33,38258	3,74e-07	-9,122254	-9,083850	-9,108171
4	9445,031	151,6526	3,49e-07	-9,192620	-9,143244*	-9,174513*
5	9451,978	13,81890	3,48e-07	-9,195493	-9,135145	-9,173363
6	9456,498	8,981562	3,48e-07	-9,196000	-9,124679	-9,169846
7	9465,717	18,30419	3,46e-07	-9,201089	-9,118797	-9,170912
8	9476,402	21,19314*	3,44e-07	-9,207608	-9,114343	-9,173407
9	9480,623	8,364152	3,44e-07*	-9,207824*	-9,103586	-9,169599
10	9484,514	7,701225	3,44e-07	-9,207717	-9,092507	-9,165468

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Tablo 9: FTSE 100 Endeksi ve BTC zaman serilerinin gecikme uzunluğunun belenmesi.

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-1636,908	NA	0,016689	1,582722	1,588164	1,584717
1	9217,142	21676,66	4,70e-07	-8,895357	-8,879030	-8,889373
2	9245,777	57,13184	4,59e-07	-8,919148	-8,891935	-8,909173
3	9260,444	29,23348	4,54e-07	-8,929448	-8,891350	-8,915484
4	9316,903	112,4280	4,32e-07	-8,980109	-8,931126*	-8,962155*
5	9320,125	6,408496	4,32e-07	-8,979357	-8,919489	-8,957414
6	9321,794	3,318652	4,33e-07	-8,977107	-8,906354	-8,951174
7	9326,607	9,556538	4,33e-07	-8,977892	-8,896254	-8,947969
8	9334,751	16,15434	4,31e-07	-8,981894	-8,889370	-8,947981
9	9341,537	13,44686*	4,30e-07*	-8,984584*	-8,881175	-8,946682
10	9342,011	0,938269	4,31e-07	-8,981179	-8,866885	-8,939287

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Tablo 10: Hang Seng Endeksi ve BTC zaman serilerinin gecikme uzunluğunun belenmesi

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-2094,651	NA	0,027327	2,075892	2,081447	2,077930
1	8607,884	21373,28	6,86e-07	-8,516717	-8,500051	-8,510601
2	8633,695	51,49332	6,71e-07	-8,538312	-8,510535	-8,528118
3	8649,683	31,86525	6,63e-07	-8,550181	-8,511294	-8,535910
4	8706,567	113,2626	6,30e-07	-8,602542	-8,552544*	-8,584193*
5	8711,910	10,62688*	6,29e-07*	-8,603871*	-8,542763	-8,581445
6	8713,758	3,672821	6,30e-07	-8,601741	-8,529522	-8,575237
7	8714,706	1,881737	6,32e-07	-8,598719	-8,515389	-8,568138
8	8715,381	1,338739	6,34e-07	-8,595427	-8,500987	-8,560768
9	8718,638	6,452696	6,34e-07	-8,594691	-8,489141	-8,555955
10	8719,537	1,778357	6,36e-07	-8,591621	-8,474959	-8,548806

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Tablo 11: BİST 100 Endeksi ve BTC zaman serilerinin gecikme uzunluğunun belenmesi

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-2663,697	NA	0,045779	2,591830	2,597303	2,593836
1	8367,506	22030,23	1,01e-06	-8,129806	-8,113387	-8,123786
2	8395,988	56,82584	9,86e-07	-8,153610	-8,126245	-8,143576
3	8422,512	52,86668	9,65e-07	-8,175510	-8,137198	-8,161462
4	8478,374	111,2370*	9,17e-07*	-8,225935*	-8,176678*	-8,207875*
5	8481,720	6,656367	9,18e-07	-8,225299	-8,165096	-8,203226
6	8483,189	2,918291	9,20e-07	-8,222838	-8,151689	-8,196751
7	8483,548	0,712348	9,24e-07	-8,219298	-8,137202	-8,189197
8	8484,421	1,732805	9,26e-07	-8,216258	-8,123217	-8,182144
9	8486,397	3,915507	9,28e-07	-8,214290	-8,110303	-8,176162
10	8490,270	7,667205	9,28e-07	-8,214167	-8,099233	-8,172026

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Çalışmaya ait verilerin Johansen Eşbütünleşme Tesiti sonuçları Tablo 12’de ve Tablo 13’te verilmiştir. Seriler arasında eşbütünleşme olduğundan söz ederken none (hiçbiri) satırındaki değerler dikkate alınmaktadır.

Tablo 12: Johansen Eşbütünleşme Tesiti Sonuçları İz İstatistiği

Seriler	İz İstatistiği		%5 Kritik Değer	Olasılık
BTC-NYSE 100	Hiçbiri	15,27724	15,49471	0,0539
	En çok 1	0,001734	3,841466	0,9642
BTC-FTSE 100	Hiçbiri	9,341714	15,49471	0,3347
	En çok 1	0,030849	3,841466	0,8605
BTC-Hang Seng	Hiçbiri	6,189710	15,49471	0,6731
	En çok 1	0,246072	3,841466	0,6199

Tablo 12: (Devam) Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları İz İstatistiği

Seriler	İz İstatistiği	%5 Kritik Değer	Olasılık
BTC-BİST 100	Hiçbiri	14,76461	25,87211
	En çok 1	4,680331	12,51798
			0,5941
			0,6427

H₀: Seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi yoktur.

H₁: Seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi vardır.

Tablo 12’teki iz istatistiği verileri incelendiğinde tüm seriler için hiçbir satırdaki iz istatistiği değerleri kritik değerlerden küçüktür ve olasılık değerleri 0,05 anlamlılık düzeyinden büyüktür. Bu nedenle iz istatistiği testi sonuçlarına göre BTC fiyat serisi ve söz konusu borsaların endeks serileri arasında eşbütünleşme ilişkisine rastlanamamıştır. Dolayısıyla seriler arasında eşbütünleşme ilişkisini yok sayan **sıfır** hipotezi kabul edilmektedir.

Tablo 13: Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları En Büyük Öz Değer İstatistiği

Seriler	En Büyük Özdeğer İstatistiği	%5 Kritik Değer	Olasılık
BTC-NYSE 100	Hiçbiri*	15,27551*	14,26460*
	En çok 1	0,001734	3,841466
BTC-FTSE 100	Hiçbiri	9,310866	14,26460
	En çok 1	0,030849	3,841466
BTC-Hang Seng	Hiçbiri	5,943638	14,26460
	En çok 1	0,246072	3,841466
BTC-BİST 100	Hiçbiri	10,08428	19,28704
	En çok 1	4,680331	12,51798
			0,6205
			0,6199
			0,6098
			0,6427

***:** Eşbütünleşme vektörü olan seriler.

H₀: Seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi yoktur.

H₁: Seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi vardır.

Tablo 13’teki en büyük özdeğer istatistiği verileri incelendiğinde en büyük özdeğer verileri BTC ve NYSE US 100 Endeksi serileri haricinde diğer serilerde kritik değerlerden küçüktür ve olasılık değerleri 0,05 anlamlılık düzeyinde büyüktür. Buna göre BTC ile FTSE 100 Endeksi, Hang Seng Endeksi ve BİST 100 Endeksi serileri arasında eşbütünleşme ilişkisine rastlanamamıştır. Bu sebeple BTC ve söz konusu üç borsa için yokluk hipotezi olan **sıfır** hipotezi kabul edilmelidir. BTC ve NYSE US 100 Endeksi serilerine ait istatistik sonuçlarına bakıldığında en büyük özdeğer değeri kritik değerden büyük ve olasılık değeri 0,05 anlamlılık düzeyinden küçüktür. Buna bağlı olarak BTC ve NYSE 100 serileri için **sıfır** ihpotezi reddedilmekte ve alternatif hipotez kabul edilmektedir. Diğer bir ifadeyle BTC ve NYSE US 100 Endeksi serileri arasında eşbütünleşme ilişkisi vardır.

Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olması durumunda serilerin Vektör Hata Düzeltme Modeli (Vector Error Correction Model) ile analiz edilmesi

gerekmektedir. Eşbütünleşme testi sonuçlarına göre sadece BTC ve NYSE US 100 Endeksi serileri arasında eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmiştir. Bu nedenle çalışmanın analizine BTC ve NYSE US 100 Endeksi serileri ile devam edilecektir.

4.3. VEKTÖR HATA DÜZELTME MODELİ (VECM)

Eş-bütünleşik değişkenlerin göze çarpan bir prensibi zaman içerisinde değişkenlere fark işlemi uygulanmasına bağlı olarak uzun dönem dengesinde sapmalar meydana gelmektedir. Modelde uzun dönem dengesine yeniden ulaşabilmesi için söz konusu değişkenlerden bazılarının bunu sağlayacak duruma gelmiş olmalıdır. Hata düzeltme modelinde sistemdeki değişkenlerin kısa dönem dinamikleri dengedeki sapmadan etkilenmektedir (Özsağır & Çütücü, 2015). VECM, değişkenlerde oluşan bozulmaların belirlenmesine ve düzeltilmesine olanak tanımaktadır.

Eşbütünleşme testi ile seriler arasında uzun dönem ilişkisinin olup olmadığı tespit edilirken ilişkinin yönü ile bilgi edilememektedir. Eşbütünleşik seriler arasındaki ilişkinin yönünü Engle – Granger(1987)’in öne sürdüğü VECM ile incelenmiştir. Vektör hata düzeltme modeli birden çok içsel değişkenin karşılıklı olarak ilişkilerini inceleyen bir modeldir. VECM’nde uzun dönem dengesini incelemede kullanılabilen denklemler 9 ve 10 numaralı denklemlerde olduğu gibi belirtilebilir.

$$\Delta A_t = a_0 + \sum_{i=1}^n a_{1i} \Delta A_{t-i} + \sum_{i=1}^n a_{2i} \Delta B_{t-i} + \theta_1 EC_{t-1} + u_{1t} \quad (9)$$

$$\Delta B_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_{1i} \Delta A_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_{2i} \Delta B_{t-i} + \theta_2 EC_{t-1} + u_{2t} \quad (10)$$

Denklemlerdeki “ EC_{t-1} ” ibaresi hata düzeltme terimini ifade etmektedir. Devamında gelen “ θ_1 ” ile “ θ_2 ” ibareleri ayarlama hızını gösteren katsayıları belirtir. 10 numaralı denklem, A’deki oluşan değişmeyi B’de olan değişmeyle ve aynı zamanda bir önceki dönemin dengeleme hatasına bağlamaktadır. Bu durum doğrultusunda ΔB , ΔA ’daki kısa dönem sapmaların etkisini yakalamakta ve “ EC_{t-1} ” eşbütünleşme denklemiyle elde edilen hata terimlerinin bir gecikmeli değerini göstermektedir. Bu durum hata düzeltme parametresi olarak tanımlanmaktadır. Hata düzeltme parametresi ise model dinamiğini dengede tutmaya sağlamaktadır, aynı zamanda değişkenleri uzun dönem denge düzeyine doğru yakınlaşmaya zorlamaktadır. Hata düzeltme parametresinin katsayısını gösteren “ u ” istatistiksel olarak anlamlı çıkarsa, sapma var

demektir. Katsayının büyüklük derecesi de uzun dönemde denge değerine doğru yaklaştığı hızın değerini göstermektedir. Modelin uygulamasında, hata düzeltme parametresinin negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olması beklenen durumdur. Eğer sonuçlar beklenti üzere olursa, değişkenlerin uzun dönemde denge değerine doğru hareketleneceği şeklinde yorumlanmaktadır. Değişkenlerin yeniden dengeye ne kadar sürede geleceği hata düzeltme parametresinin katsayısının değerine bağlı olarak belirlenir (Şahbaz, 2009, s. 141).

BTC ve NYSE US 100 Endeksi eşbütünleşik serilerinin Vektör Hata Düzeltme Modeli analiz sonuçları Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14: NYSE US 100 Endeksi ve BTC serilerine ait VECM sonuçları.

Error Correction:	D(LN_BTC)	D(LN_NYSE_100)
CointEq1	-0,001858	0,001223
	(0,00224)	(0,00033)
	[-0,82999]	[3,74064]

(...): Standart Hata, [...]: t-istatistiği

Tablo 14’teki VECM analiz sonuçlarına göre bağımlı değişken BTC fiyatları iken hata terimleri değeri (-0,001858) beklene negatif değere sahip ve olasılık değeri beklenen anlamlılık değerinden (0,05) küçük (0,00224), yani anlamlıdır. Bu analiz neticelerine göre BTC ile NYSE 100 endeksi serileri uzun dönemde dengeye gelmektedir. Serilerin ne kadar sürede dengeye geldiği($1/|Hata\ Terimi|$) ile bulunmaktadır. Buna göre BTC ve NYSE US 100 Endeksi serileri ($1/|-0,001858|=538,2$), yani 538 günde seriler dengeye gelmektedir. Diğer bir deyişle hata terimlerinin etkisi 538 günde kaybolmaktadır. Bağımlı değişken NYSE US 100 Endeksi endeksi iken istatistiksel olarak anlamlı olsa da hata terimi pozitif değerlidir.

4.4.GRANGER NEDENSELLİK TESTİ

Vektör Hata Düzeltme Modeli değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisiyle ilgili bilgi vermektedir. Ancak nedensellik ilişkisinin yönünü belirlemede yetersiz olduğu düşünülmektedir. Nedensellik ilişkisini varlığını ve yönünü belirlemede Granger (1969) tarafından yapılan çalışmada değişkenler arasında nedensellik ilişkisinin varlığı ve yönü tespit edilmiştir. Eğer iki değişken arasında zamana bağlı olarak gecikmeli ilişkinin var olma durumu var ise, ilişkinin nedenselliğinin yönünü istatistiksel açıdan belirlemede kullanılan testlerden biri de Granger nedensellik testidir. Buradan yola çıkarak eşbütünleşik serilerin nedensellik ilişkisi hakkında bilgi edinmede Granger Nedensellik testi daha sağlıklı bilgi vermektedir.

Granger Nedensellik Testi basit bir şekilde 11 ve 12 numaralı formüllerdeki gibi ifade edilebilir (Granger, 1969, s. 431).

$$A_t = \sum_{i=1}^n a_i B_{t-i} + \sum_{i=1}^n b_i A_{t-i} + u_{1t} \quad (11)$$

$$B_t = \sum_{i=1}^n c_i B_{t-i} + \sum_{i=1}^n d_i A_{t-i} + u_{2t} \quad (12)$$

Denklemlerdeki değişkenlerden kısaca bahsetmek gerekirse “ a_i , b_i , c_i , d_i ” ifadeleri gecikme katsayılarını, “ n ” gecikme düzeyini ve “ u_{1t} , u_{2t} ” aralarında seri korelasyon bulunmayan hata terimlerinin beyaz gürültü (White-Noise) süreçlerini göstermektedir.

Burada modellerdeki bağımsız değişkene ait gecikme değerlerinin katsayıları hepsinde sıfıra eşit olup olmamasının test edilmesi olası dört durum oluşturmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibidir;

İlk durumda, katsayılardan a_i belirlenmiş bir anlamlılık düzeyinde sıfır harici bir değerde bulunursa H_0 hipotezi kabul edilemez, alternatif hipotez olan B_t, A_t ’nin Granger nedenidir kabul edilir ve tek yönlü nedensellik söz konusudur.

İkinci durumda, d_i katsayıları belirli bir anlamlılık düzeyinde sıfırdan farklı bulunursa H_0 hipotezi reddedilir ve A_t, B_t ’nin Granger nedenidir hipotezi kabul edilir. İlk durumda olduğu gibi bu durumda da nedensellik tek yönlüdür.

Üçüncü durumda a_i ve d_i katsayıları belirli bir anlamlılık düzeyinde sıfırdan farklı bir düzeyde bulunursa H_0 hipotezleri kabul edilemez, A_t ve B_t değişkenleri arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu kanısına varılır.

Son durum ise şöyledir. Katsayılardan a_i ve d_i ’ye ait bütün değerleri sadece sıfır olursa H_0 hipotezleri kabul edilir ve bu durumda da değişkenler arasındaki durum A_t ve B_t arasında nedensellik ilişkisi yoktur şeklinde yorumlanır.

Bitcoin fiyatları ve NYSE US 100 Endeksi için Granger Nedensellik Testi formülü aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

$$NYSE100_t = \sum_{i=1}^n a_i BTC_{t-i} + \sum_{i=1}^n b_i NYSE100_{t-i} + u_{1t} \quad (13)$$

$$BTC_t = \sum_{i=1}^n c_i BTC_{t-i} + \sum_{i=1}^n d_i NYSE100_{t-i} + u_{2t} \quad (14)$$

NYSE US 100 Endeksi ve BTC serilerine ait Granger Nedensellik Testi sonuçları Tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15: NYSE US 100 Endeksi ve BTC serilerine ait Granger Nedensellik Testi sonuçları

Dependent variable: LN_BTC			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LN_NYSE_100	18,15381	9	0,0334
All	18,15381	9	0,0334
Dependent variable: LN_NYSE_100			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LN_BTC	37,72687	9	0,0000
All	37,72687	9	0,0000

Tablo 15’te Granger nedenellik testi sonuçlarına incelendiğinde bağımlı değişken BTC fiyatları iken NYSE US 100 Endeksi’nin BTC fiyatlarının Granger nedeni olmadığını kabul eden **sıfır** hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde kabul edilmekte ve %5 ve %10 anlamlılık düzeylerine göre reddedilmektedir. Dolayısıyla NYSE US 100 Endeksi, BTC fiyatlarının Granger nedenidir. Bağımlı değişken NYSE US 100 Endeksi iken BTC fiyatların NYSE US 100 Endeksi’nin Granger nedeni olmadığını öne süren **sıfır** hipotezi üç anlamlılık düzeyinde de reddedilmekte ve alternatif hipotez kabul edilmektedir. Bu durumda BTC fiyatları NYSE US 100 Endeksi’nin üzerinde Granger nedenselliğe sahiptir. Bu verilere dayanarak BTC fiyatları ve NYSE US 100 Endeksi serileri arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

SONUÇ

Para, binlerce yıldır süregelen mal ve hizmetlerin alım satımında kullanılan ve herkes tarafından genel kabul gören bir tür değişim aracı olarak bilinmektedir. İçinde bulunduğu zamanın şartlarına ve ihtiyaçlarına göre pek çok farklı formda kullanılmıştır. Bugün kullanıldığı şekline gelmeden önce ilk zamanlarda hayvanlar, tahıl ürünleri, fil dişi, deniz kabukları gibi çeşitli değer biçilen nesneler para yerine kullanılmaktaydı. Takip eden dönemlerde altın, gümüş gibi değerli madenleri para olarak kullanılmaya başlanmıştır. Sonraki dönemler kağıt para icadıyla yeni bir form elde edilmiş ve hem kağıt para hem de değerli madenler dönüşüm aracı olarak kullanılmıştır. İçinde bulunulan dönemde ise teknolojik gelişmelere, internet kullanımına ve bankacılık sisteminin gelişmesine bağlı olarak sanal ödeme sistemlerinin geliştirilmesi ve dijital paraların geliştirilmesiyle paraya fiziksel olarak duyulan ihtiyaç ortadan kalkmış ve para tamamen sanal bir forma geçiş yapmıştır.

Para formunda yaşanan son ciddi dönüşüm 2008 yılında Satoshi Nakamoto adında kişi ya da kişiler tarafında yayımlanan makale ile olmuştur. Bu makale ile Nakamoto bilinen dijital paralardan kısmen farklı olan Bitcoin adındaki kripto para sistemini duyurmuştur. Bitcoin, herhangi bir merkezi sisteme veya bankalara ihtiyaç duymaksızın saklanabilen ve üçüncü bir taraf olmadan iki taraf arasında eşten eşe transfer edilebilen kripto para sistemidir. Bitcoin'in duyurulmasından kısa bir süre sonra yeni kripto paralar piyasaya çıkmış ve sayısı zaman geçtikçe katlanarak devam etmiştir. Günümüzde artık binlerce farklı kripto para bulunmaktadır. Piyasadaki Bitcoin'den sonra oluşturulan tüm kripto paralar Bitcoin'i takip ettiği için altcoin olarak nitelendirilmiştir. Binlerce kripto paranın arasında en popüler ve en değerli olanı hala Bitcoin'dir.

Piyasaya çıkmasından hemen bir sene sonra Bitcoin işlem görmeye başlamış ve kısa süre içinde kripto paraların sayısının artmasıyla beraber kripto paralara özel borsalar oluşturulmaya başlamıştır. Bitcoin özellikleri gereği yasal süzenlemelere tabi olmamakta ve bu yönüyle diğer finansal varlıklardan ayrılmaktadır. Bu nedenle Bitcoin fiyatı içinde bulunduğu piyasaya göre belirlenmektedir. Bitcoin birden fazla borsada işlem gördüğü için işlem gördüğü yere göre fiyatlarında farklılıklar meydana gelebilir. Bitcoin fiyatlarında işlem gördüğü piyasaya göre değişiklikler olması tek fiyat kanunun geçerli olmadığını göstermektedir. Bununla beraber Bitcoin fiyatlarında çok kısa sürede yüksek iniş çıkışlar oluşmaktadır. Bu tür iniş çıkışlar ise Bitcoin'in yüksek volatiliteli bir

fiyat yapısı olduğunu göstermektedir. Bitcoin fiyatlarında hem bulunduğu borsalardan dolayı oluşan fiyat farklılıkları hem de yüksek volatiliteli bir varlık olması yatırımcıların dikkatini çekmektedir. Piyasanın bu şekilde tavır alması Bitcoin'i bir dönüşüm aracı olmaktan daha çok bir yatırım aracı olarak değerlendirildiğini göstermektedir.

Bitcoin ilk çıktığı zamanlarda çok ilgi çekmemiştir. Ancak sonraki dönemlerde ilgi katlanarak artmıştır. Bitcoin günümüzde hemen hemen her kripto para borsasında işlem görmektedir. Gün geçtikçe Bitcoin'e ilginin yükselmesi kripto para piyasalarını aşmış ve bazı diğer borsalarda da işlem görmeye başlamıştır. İlk önce CME ve CBOE piyasalarında son zamanlarda ise dünyanın en büyük borsası olan NYSE'de işleme açılmıştır. Ayrıca Bitcoin'in asıl amacına hizmet eden şekiliyle kullanılmaya da başlanmıştır. Günümüzde dünyada çok sayıda şirket Bitcoin ile ödeme kabul etmektedir. Bu tür gelişmeler piyasalar açısından önem arz etmekte, fakat bu yöndeki asıl önemli hareket El Salvador ülkesinden gelmiş ve ülke resmi para birimini Bitcoin olarak değiştirmiştir. O dönemden itibaren Bitcoin gerçek anlamda bir dönüşüm aracı olarak kullanıldığı söylenebilir.

Bitcoin fiyatlarındaki değişimler ve kullanım alanlarındaki gelişmeler literatürde araştırma konusu olmuş ve bu alanda önemli çalışmalar ortaya konulmuştur. Özellikle Bitcoin fiyat oluşumu konusunda önemli çalışmalar literatürde yerini almıştır. Bu doğrultuda Bitcoin fiyatları ile borsalar arasında ilişki olup olmadığı düşüncesiyle bu araştırma, NYSE, FTSE, Hong Kong ve BİST borsalarında ilgili endeksleri kapsayacak şekilde, günlük veriler kullanılarak yapılmıştır.

Çalışmada kullanılan borsalara ait endeks verileri www.investing.com internet sitesinden temin edilmiştir. Borsaların NYSE US 100 Endeksi, FTSE 100 Endeksi, Hang Seng Endeksi ve BİST 100 endeksine ve Bitcoin fiyatlarının günlük verileri 27.12.2013- 18.03.2022 tarihleri aralığını kapsamaktadır. Belirtilen tarihler aralığında sözü edilen borsaların çalışmadığı günler bulunmaktadır. Bitcoin ise 7/24 işleme açıktır. Bu nedenle Bitcoin fiyatlarına ait verilerden, kullanılan her bir borsa endeksinin işlemde olmadığı günler çıkartılarak düzenlenmiştir. Borsaların çalışmadığı günler birbirlerinden farklı olduğu için Bitcoin fiyatları her bir borsa endeksi için ayrı ayrı düzenlenerek seriler oluşturulmuştur.

Verilerin analiz aşamasında ekonometrik yöntemler kullanılmıştır. İlk önce çıkarımların doğru olabilmesi için serilerin durağanlığı sınanmıştır. Durağanlık analizi

için ADF birim kök testi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre tüm serilerde birim kök tespit edilmiş ve durağan olmadıkları gözlemlenmiştir. Serilerin durağan hale gelmesi gerektiği için tüm serilerin birinci derecede farkı alınmış ve işlem sonucunda her bir seri birinci derecede durağan konuma geldiği sonucuna varılmıştır.

Durağanlığı sağlanan serilerin analize eşbütünleşme ilişkisinin incelenmesi için şartlar sağlanmış oldu. Eşbütünleşme analizinde, tüm seriler birinci derecede farkı alındığında durağan olduğu için Johansen eşbütünleşme yönteminin kullanılmıştır. Borsa endeksleri ile Bitcoin fiyatları arasındaki eşbütünleşme ilişkisi söz konusu endekslerden biri ve Bitcoin fiyatları olarak ikili olarak analiz edilmiştir. Johansen eşbütünleşme testi sonuçlarına göre sadece NYSE US 100 Endeksi ve BTC fiyatları arasında eşbütünleşme ilişkisinin var olduğu tespit edilmiştir.

Eşbütünleşik seriler tespit edildikten sonra serilere VECM modeli uygulanmaktadır. Serilere fark alma işlemi uygulandığı için bazı sapmalar olabilmektedir. VECM modeli sapmaların düzeltilmesine olanak tanımakta ve serilerin ne kadar sürede dengeye geri geleceği tespit edilebilmektedir. Serilere VECM uygulandıktan sonra NYSE US 100 Endeksi ve BTC fiyatlarına ait serilerin uzun dönemde tekrar dengeye geldiği görülmüştür.

Analizin son aşamasında eşbütünleşik serilerin nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Eşbütünleşme testi ile serilerin birlikte hareket edip etmediği belirlenirken, nedensellik testi ile seriler arasındaki ilişkinin varlığı ve yönü belirlenmektedir. Eşbütünleşik serilerin analizinde Granger nedensellik testi kullanılmıştır. Nedensellik testi sonuçlarına göre NYSE US 100 Endeksi ve BTC fiyatları arasında nedensellik ilişkisinin varlığı tespit edilmiş ve seriler arasında çift yönlü bir nedensellik olduğu sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak Bitcoin ve NYSE US 100 Endeksi birlikte hareket etmekte ve nedensellik ilişkilerine göre de değişkenler birbirlerini etkilemektedir.

Bitcoin fiyatlarındaki değişimler teorik olarak piyasanın arz ve talebine göre değişim göstermektedir. Ancak yapılan çalışma sonucuna göre Bitcoin fiyatları arz ve talep dışındaki bir enstürümandan etkilenmekte ve etkilemektedir. Ayrıca son dönemlerde kripto para piyasalarında yaşanan olaylara göre de Bitcoin fiyatlarının ciddi oranlarda değiştiği gözlemlenmiştir. Çalışma sonuçlarından ve kripto para piyasasındaki durumdan yola çıkarak, Bitcoin fiyatlarının oluşumunda arz ve talep dışında faktörlerin olduğu söylenebilir. Bu durum, Bitcoin fiyatlarını değerlendirmede

genel kanul görmüş görüşün değişebileceğini göstermekte ve yeni çalışmaların önünü açmaktadır. Sonuç olarak Bitcoin fiyatları piyasada bulunan diğer ekonomik göstergeler ve finansal araçlar gibi diğer enstrümanlarla ilişki içinde olabilir.



KAYNAKÇA

- A., G. (2016, Ocak 28). *Paranız olmasa da bilginiz olsun: Lidyallılardan buyana para hakkında 18 ilginç bilgi*. [www.onedio.com: https://onedio.com/haber/paraniz-olmasa-da-bilginiz-olsun-lidyallilardan-bu-yana-para-hakkinda-18-ilginc-bilgi-667831](https://onedio.com/haber/paraniz-olmasa-da-bilginiz-olsun-lidyallilardan-bu-yana-para-hakkinda-18-ilginc-bilgi-667831) (Erişim Tarihi: 20.12.2020)
- Acioğlu, Y. (b.t.). *Kral yolu*. <https://kulturelcisi.com>: <https://kulturelcisi.com/lidyallilar/> (Erişim Tarihi:18.07.2022)
- Ağan, B., ve Aydın, Ü. (2018, Ekim). *Kripto Para Birimlerinin Küresel Etkileri: Asimetrik Nedensellik Analizi*. Researchgate: https://www.researchgate.net/publication/328278747_Kripto_Para_Birimlerinin_Kur-esel-Etkileri-Asimetrik-Nedensellik-Analizi (Erişim Tarihi:04.04.2020)
- Akbulut, U. (2019, Ocak 19). *Paranın Hayatımıza Girişi*. uralakbulut: <http://www.uralakbulut.com.tr/wp-content/uploads/2009/11/PARANIN-HAYATIMIZA-G%C4%B0R%C4%B0C5%9E%C4%B0-EK%C4%B0M-2011.pdf> (Erişim Tarihi:04.05.2020)
- Aldemir, M. (2018). *Elektronik Para Ve Blockchain'in Finansal Yönetim Üzerine Etkileri(Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi)*. T.C. Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Enstitüsü, İstanbul.
- Ali. (2018, Ağustos 17). *Paranın Tarihi ve Para Yerine Kullanılmış İlginç Şeyler*. [dunyadaticaret.com: https://dunyadaticaret.com/paranin-tarihi-ve-para-yerine-kullanilmis-ilginc-seyler.html](https://dunyadaticaret.com/paranin-tarihi-ve-para-yerine-kullanilmis-ilginc-seyler.html) (Erişim Tarihi:04.01.2020)
- AlnusYatırım. ((b.t.)). *Pay Piyasası Alım Satım İşlemleri*. [www.alnusyatirim.com: https://www.alnusyatirim.com/pay-piyasasi-alim-satim-islemleri#:~:text=Pay%20Piyasas%C4%B1%3B%20paylar%C4%B1n%2C%20yeni%20pay,%C4%B0stanbul%20b%C3%BCnyesinde%20i%C5%9Flem%20g%C3%B6rd%C3%BC%C4%9F%C3%BC%20piyasad%C4%B1r](https://www.alnusyatirim.com/pay-piyasasi-alim-satim-islemleri#:~:text=Pay%20Piyasas%C4%B1%3B%20paylar%C4%B1n%2C%20yeni%20pay,%C4%B0stanbul%20b%C3%BCnyesinde%20i%C5%9Flem%20g%C3%B6rd%C3%BC%C4%9F%C3%BC%20piyasad%C4%B1r) (Erişim Tarihi:26.01.2022)
- Anonim. (b.t.). *Kripto Para*. Haziran Vikipedi: https://tr.wikipedia.org/wiki/Kripto_para (Erişim Tarihi:02.06.2021)
- Atık, M., Köse, Y., Yılmaz, B., & Sağlam, F. (2015). Kripto Para: Bitcoin ve Döviz Kurları Üzerine Etkileri1. *Bartın Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 247-261.
- Baek, C., & Elbeck, M. (2015). Bitcoins as an investment or speculative vehicle? A First Look. *Applied Economics Letters*, 30-34.
- Balat, İ. (2018, Mart 11). *Modern Şifreleme Yöntemleri (Simetrik & Asimetrik Şifreleme)*. <https://kerteriz.net>: <https://kerteriz.net/modern-sifreleme-yontemleri-simetrik-asimetrik-sifreleme/> (Erişim Tarihi:15.05.2022)
- Baş, N. K. (2020, Ekim 19). *Kara Pazartesi Nedir?* /iyigilir.net: <https://iyigilir.net/kara-pazartesi-nedir/> (Erişim Tarihi:26.11.2021)
- Başaran, E. (2019). *Bitcoin Piyasası ve Türkiye'deki Farkındalığının Tespiti(Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi)*. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ankara.
- Bilgetay, Ö. (2019). *Bitcoin ve Bitcoin'e Dayalı Vadeli İşlem Sözleşmeleri Arasındaki Fiyat İlişkisi(Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi)*. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Endtitüsü, İzmir.
- Bilgile. (b.t.). *Enigma nedir?* Kasım 20, 2021 tarihinde [www.bilgile.com: https://www.bilgile.com/nedir/89-enigma-nedir.html](https://www.bilgile.com/nedir/89-enigma-nedir.html) adresinden alındı
- Bilgili, A. (b.t.). *Binance Coin Nedir? Özellikleri Nelerdir?* Temmuz 29, 2021 tarihinde Kreditesvik: <https://www.kreditesvik.com/binance-coin-nedir-ozellikleri-nelerdir/> (Erişim Tarihi:29.07.2021)
- BIS. (2004). *Survey of developments in electronic money and internet and mobile payments*. Basel: Bank for International Settlements.

- BİST. (b.t.). *BİST Endeksleri.* www.borsaistanbul.com/tr:https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/50/spoic-comcec-50-shariah-index (Erişim Tarihi:31.01.2022)
- BİST. (b.t.). *Borçlanma Araçları Piyasası.* Ocak 26, 2022 tarihinde [borsaistanbul.com/tr: https://borsaistanbul.com/tr/sayfa/1039/borclanma-araclari-piyasasi](http://borsaistanbul.com/tr:https://borsaistanbul.com/tr/sayfa/1039/borclanma-araclari-piyasasi) adresinden alındı
- BİST. (b.t.). *Borsa İstanbul Hakkında.* www.borsaistanbul.com:https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/471/borsa-istanbul-hakkinda (Erişim Tarihi:24.01.2022)
- BİST. (b.t.). *İşlem Saatleri.* tarihinde borsaistanbul.com/tr:https://borsaistanbul.com/tr/sayfa/428/kiymetli-madenler-ve-kiymetli-taslar-piyasasi-islem-saatleri (Erişim Tarihi:31.01.2022)
- BİST.(b.t.).*İşlemSaatleri.*www.borsaistanbul.com/tr:https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/385/vadeli-islem-ve-opsiyon-piyasasi-islem-saatleri(Erişim Tarihi:30.01.2022)
- BİST. (b.t.). *İşlem Saatleri.* www.borsaistanbul.com/tr:https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/381/borclanma-araclari-piyasasi-islem-saatleri (Erişim Tarihi:29.01.2022)
- BİST. (b.t.). *İşlem Saatleri.* borsaistanbul.com/tr:https://borsaistanbul.com/tr/sayfa/220/pay-piyasasi-islem-saatleri (Erişim Tarihi:26.01.2022)
- BİST. (b.t.). *Kıymetli Madenler ve Kıymetli Taşlar Piyasası.* borsaistanbul.com/tr:https://borsaistanbul.com/tr/sayfa/141/kiymetli-madenler-ve-kiymetli-taslar-piyasasi (Erişim Tarihi:31.01.2022)
- BİST.(b.t.).*Pazarlar.*www.borsaistanbul.com/tr:https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/140/pazarlar (Erişim Tarihi:30.01.2022)
- BİST. (b.t.). *Pazarlar.* Ocak 30, 2022(tarihinde [www.borsaistanbul.com/tr: www.borsaistanbul.com/tr/](http://www.borsaistanbul.com/tr:www.borsaistanbul.com/tr/) (Erişim Tarihi:30.01.2022)
- BİST.(b.t.).*Pazarlar.*borsaistanbul.com/tr:https://borsaistanbul.com/tr/sayfa/506/pazarlar (Erişim Tarihi:26.01.2022)
- BİST. (b.t.). *Piyasa İşleyişi.*www.borsaistanbul.com/tr:https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/1273/borclanma-araclari-piyasasi-piyasa-isleyisi (Erişim Tarihi:29.01.2022)
- BİST. (b.t.). *Piyasalar- Piyasa Yapıcılık.* www.borsaistanbul.com/tr:https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/63/piyasalar-piyasa-yapicilik#:~:text=S%C3%BCrekli%20i%C5%9Flem%20y%C3%B6ntemiyle%20i%C5%9Flem%20g%C3%B6ren%20menkul%20k%C4%B1ymetlerde%2C%20piyasa%20yap%C4%B1c%C4%B1s%C4%B1%20olarak,k%C4%B1ymette%20likiditenin%20hed (Erişim Tarihi:26.01.2022)
- BİST. (b.t.). *Tek Fiyat Yöntemi.* www.borsaistanbul.com:https://www.borsaistanbul.com/datum/piyasa_yapicilik/TFBilgilendirme.pdf (Erişim Tarihi:26.01.2022)
- BİST. (b.t.). *Vadeli İşlem ve Opsiyon Piyasası.* www.borsaistanbul.com/tr:https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/48/vadeli-islem-ve-opsiyon-piyasasi (Erişim Tarihi:29.01.2022)
- Bitlo. (b.t.). *Tether (USDT) Nedir?* www.bitlo.com:https://www.bitlo.com/rehber/tether-nedir (Erişim Tarihi:08.07.2021)
- Bitlo. (b.t.). *Kripto Para Nedir?* www.bitlo.com:https://www.bitlo.com/rehber/kripto-para-nedir (Erişim Tarihi:30.05.2021)
- Bitlo. (b.t.)). *Ethereum Nedir?* <https://www.bitlo.com:https://coinmarketcap.com/tr/currencies/ethereum/> (Erişim Tarihi:29.06.2021)

- Blystone, D. (2021, Ekim 11). *Bitcoin Etkin Noktaları Olan 10 Şehir*. [www.investopedia.com: https://www.investopedia.com/articles/forex/042415/10-cities-leading-bitcoin-adoption.asp#how-to-measure-bitcoin-adoption](https://www.investopedia.com/articles/forex/042415/10-cities-leading-bitcoin-adoption.asp#how-to-measure-bitcoin-adoption) (Erişim Tarihi:20.07.2021)
- Bolat, B. (2022, Ocak 21). *BİST 100 Nedir? BİST 100 Endeksi Hakkında 10 Bilgi*. [konupara.com: https://konupara.com/yatirim/borsa/bist-100-nedir-19948/](https://konupara.com/yatirim/borsa/bist-100-nedir-19948/) (Erişim Tarihi:30.01.2022)
- Bora, İ. ((b.t.)). *Munzam Karşılık Nedir?* [www.yatirimkredi.com: https://www.yatirimkredi.com/munzam-karsilik-orani-nedir.html](https://www.yatirimkredi.com/munzam-karsilik-orani-nedir.html) (Erişim Tarihi:10.05.2021)
- Borsa. (2020, Nisan 30). *Bist 50 Endeksi Nedir? Hangi Şirketler Var?* [borsakafasi.com: https://borsakafasi.com/bist-50-nedir-xu050-endeks-hisselerinin-listesi/](https://borsakafasi.com/bist-50-nedir-xu050-endeks-hisselerinin-listesi/) (Erişim Tarihi:30.01.2022)
- Borsa, P. (2020, Mart 2). *Sürekli Müzayede İşlem Yöntemi Nedir?* [www.paraborsa.net: https://www.paraborsa.net/i/surekli-muzayede-islem-yontemi-nedir/](https://www.paraborsa.net/i/surekli-muzayede-islem-yontemi-nedir/) (Erişim Tarihi:31.01.2022)
- Brière, M., Oosterlinck, K., & Szafarz, A. (2015). Virtual Currency, Tangible Return: Portfolio Diversification with Bitcoin. *Journal of Asset Management*, 365-373.
- Btcturk. (2020, Eylül 3). *Proof of Stake (Hisse Kanıtı) Nedir? Nasıl Çalışır?* [www.btcturk.com: https://www.btcturk.com/bilgi-platformu/proof-of-stake-hisse-kaniti-nedir-nasil-calisir/](https://www.btcturk.com/bilgi-platformu/proof-of-stake-hisse-kaniti-nedir-nasil-calisir/) (Erişim Tarihi:31.06.2022)
- Budish, E. (2018, Haziran 16). *The Economic Limits of Bitcoin and the Blockchain*. [https://papers.ssrn.com/: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3197300](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3197300) (Erişim Tarihi:30.05.2021)
- Bybit. (2021, Ağustos 26). *Bulut Madenciliği Nedir ve Nasıl Çalışır?* [https://learn.bybit.com: https://learn.bybit.com/tr/crypto/what-is-cloud-mining/](https://learn.bybit.com/tr/crypto/what-is-cloud-mining/) (Erişim Tarihi:15.06.2021)
- Ceylan, O. ((b.t.)). *Gresham Kanunu*. [www.piyasarehberi.org: https://piyasarehberi.org/sozluk/gresham-kanunu](https://piyasarehberi.org/sozluk/gresham-kanunu) (Erişim Tarihi:01.05.2022)
- Chen, H., Pendleton, M., Njilla, L., ve Xu, S. (2020, Haziran). *A Survey on Ethereum Systems Security: Vulnerabilities, Attacks, and Defenses*. [https://dl.acm.org: https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3391195](https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3391195) (Erişim Tarihi:01.07.2021)
- Chen, J. (2020, Ekim 15). *Hong Kong Borsaları ve Takas Limited Şirketi (HKEx)*. [www.investopedia.com: https://www.investopedia.com/terms/h/hkex.asp](https://www.investopedia.com/terms/h/hkex.asp) (Erişim Tarihi:11.01.2022)
- Chen, J. (2021, Aralık 24). *What Is the Hang Seng Index (HSI)?* [www.investopedia.com: https://www.investopedia.com/terms/h/hangseng.asp](https://www.investopedia.com/terms/h/hangseng.asp) (Erişim Tarihi:11.01.2022)
- CNN. (2021, Nisan 17). *Türkiye'de artık yasak! Merkez Bankası açıkladı, kripto para...* [www.cnnturk.com: https://www.cnnturk.com/ekonomi/turkiyede-artik-yasak-merkez-bankasi-acikladi-kripto-para?page=1](https://www.cnnturk.com/ekonomi/turkiyede-artik-yasak-merkez-bankasi-acikladi-kripto-para?page=1) (Erişim Tarihi:15.71.2021)
- Coinmarketcap. (2021, Haziran 23). *Global Kripto Para Grafikleri*. [https://coinmarketcap.com: https://coinmarketcap.com/tr/charts/](https://coinmarketcap.com/tr/charts/) (Erişim Tarihi:22.07.2022)
- Coinmarketcap. ((b.t.)). *Binance Coin (BNB) Nedir?* [https://coinmarketcap.com: https://coinmarketcap.com/tr/currencies/binance-coin/](https://coinmarketcap.com/tr/currencies/binance-coin/) (Erişim Tarihi:29.07.2021)
- Cointral. (b.t.). *İtibari Para Nedir?* [www.cointral.com: https://cointral.com/tr/itibari-para-nedir/](https://cointral.com/tr/itibari-para-nedir/) (Erişim Tarihi:08.05.2021)

- CoinTurk. (b.t.). *Türkiye’de Bitcoin Kabul Eden İşletmeler*. coin-turk.com: <https://coin-turk.com/bitcoin-kabul-eden-isletmeler> (Erişim Tarihi:26.06.2021)
- Çakın, M. (2019). *Kripto Paralar: Bitcoin, Döviz Kurları Ve Alternatif Kripto Paralar Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*(Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çarkacıoğlu, A. (2016). *Kripto Para Bitcoin*. Sermaye Piyasası Kurulu Araştırma Dairesi.
- Çetinkaya, Ş. (2018). Kripto Paraların Gelişimi Ve Para Piyasalarındaki Yerinin Swot Analizi İle İncelenmesi. *Uluslararası Ekonomi ve Siyaset Bilimleri Akademik Araştırmalar Dergisi*, 13.
- Dardeh, Ü. (2021, Ocak 2). *Paran Kaç Para?* [www.medium.com: https://medium.com/t%C3%BCrkiye/paran-ka%C3%A7-para-%C3%A7ift-metal-sistemi-ve-paran%C4%B1n-madenler-kar%C5%9F%C4%B1s%C4%B1ndaki-de%C4%9Feri-5fb1d8de0e56](https://medium.com/t%C3%BCrkiye/paran-ka%C3%A7-para-%C3%A7ift-metal-sistemi-ve-paran%C4%B1n-madenler-kar%C5%9F%C4%B1s%C4%B1ndaki-de%C4%9Feri-5fb1d8de0e56) (Erişim Tarihi:11.04.2021)
- Demirez, D. (b.t.). *Paranın Tanımı ve İşlevleri*. cag: <https://www.cag.edu.tr/d/1/18d4ecbc-3680-4a5a-b561-d74a19b1e875> (Erişim Tarihi:19.11.2020)
- Deniz, E. A. (2020). *Finansal Piyasalarda Kripto Para Uygulamaları: Kripto Para Fiyatlarını Etkileyen Faktörler* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Işık Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Dere, Y. (2019). *Kripto Para Birimi Bitcoin ile Ekonomik Göstergeler Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Bir Analizi*(Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Devlin, G. (2021, Ağustos 23). *NYSE İnovasyon Pazarı*. nyse.com: <https://www.nyse.com/article/nyse-the-market-for-innovation> (Erişim Tarihi:31.12.2021)
- Drinkard, T. (2021, Nisan 23). *Introduction to Single Stock Futures*. www.investopedia.com: <https://www.investopedia.com/articles/optioninvestor/06/singlestockfutures.asp> (Erişim Tarihi:01.11.2021)
- Duignan, B. ((b.t.)). *New York Stock Exchange*. Aralık 19, 2021 tarihinde www.britannica.com: <https://www.britannica.com/topic/New-York-Stock-Exchange> (Erişim Tarihi:19.12.2021)
- Dyhrberg, A. H. (2015, Temmuz). *Hedging capabilities of bitcoin is it the virtual gold?* www.econstor.eu: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/129339/1/837459923.pdf> (Erişim Tarihi:07.07.2021)
- ECB. (2012). *Virtual Currency Schemes*. Almanya: ECB Publications.
- ECB. (2015). *Virtual Currency Schemes – A Further Analysis*. Almanya: ECB Publications.
- ECB. (b.t.). *Electronic Money*. European Central Bank: https://www.ecb.europa.eu/stats/money_credit_banking/electronic_money/html/index.en.html (Erişim Tarihi:16.05.2022)
- Eğilmez, M. (2018, Eylül 6). *Dolar Nasıl Dünya Parası Oldu?* www.mahfiegilmez.com: <https://www.mahfiegilmez.com/2018/09/dolar-nasl-dunya-paras-oldu.html> (Erişim Tarihi:18.07.2021)
- Ekonomidoktorunuz. (2020, kasım 16). *New York Borsası (NYSE) ve önemli endeksleri*. www.ekonomidoktorunuz.com: <https://www.ekonomidoktorunuz.com/yatirim/new-york-borsasi-nyse-ve-onemli-endeksleri-20201116/> (Erişim Tarihi:11.12.2021)

- Ekonomist. (2020, Ağustos 26). *BİST 30 Endeksi*. www.ekonomist.com.tr:https://www.ekonomist.com.tr/encyclopedia/bist-30-endeksi (Erişim Tarihi:28.01.2022)
- Ekşioğlu, E. (2017). *Elektronik Para Kullanımının Ekonomik Etkileri ;Türkiye Üzerinde Bir Uygulama(Yayımlanmış Doktora Tezi)*. SİVAS: Cumhuriyet Üniveristesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Elçisi, K. ((b.t.)). *Lidyalılar*. www.kulturelcisi.com:https://kulturelcisi.com/lidyalilar/ (Erişim Tarihi:06.04.2021)
- Erarslan, C. (2019, Aralık 29). *Bitcoin'in Özellikleri, Teknolojik Altyapısı, Ulusal Para Sistemleri İçin Oluşturduğu Fırsat ve Tehditler*. www.dergipark.org.tr:https://dergipark.org.tr/tr/pub/kosbed/issue/55815/623097 adresinden alınmıştır
- Erdem, E. (2017). Paranın Tanımı ve İşlevleri. E. Erdem içinde, *Para Banka ve Finansal Sistem* (s. 3). Ankara: Detay Yayıncılık.
- Erdem, E. (2017). Paranın Tanımı ve Özellikleri. E. Erdem içinde, *Para Banka ve Finansal Sistem* (s. 3,4). Ankara: Detay Yayıncılık.
- Evlimoğlu, U., ve Gümüş, U. T. (2018). İtibarti Paranın Kullanımdan Kaldırılmasına Yönelik Teorik BİR Değerlendirme(ss.167-183). *LAÜ Sosyal Bilimler Dergisi*.
- Fidan, M., Dilek, S., ve Esev, A. (2019, Aralık 9). *Dünden Bugüne Paranın Tarihi ve Türkiye'de Kağıt Para Kullanımı*. Dergipark: [https://dergipark.org.tr/tr/pub/kilissbd/issue/51025/613107](http://dergipark.org.tr/tr/pub/kilissbd/issue/51025/613107) (Erişim Tarihi:18.05.2021)
- Frankenfield, J. (2021, Haziran 1). *Bitcoin Mining*. [www.investopedia.com :https://www.investopedia.com/terms/b/bitcoin-mining.asp](http://www.investopedia.com:https://www.investopedia.com/terms/b/bitcoin-mining.asp) (Erişim Tarihi:28.07.2021)
- Frankenfield, J. (2022, Mart 14). *Bitcoin Mining*. [https://www.investopedia.com:https://www.investopedia.com/terms/b/bitcoin-mining.asp](http://www.investopedia.com:https://www.investopedia.com/terms/b/bitcoin-mining.asp) (Erişim Tarihi:22.07.2021)
- Fruhlinger, J. (2020, Ekim 15). *What is cryptography? How algorithms keep information secret and safe*. www.csoononline.com:https://www.csoononline.com/article/3583976/what-is-cryptography-how-algorithms-keep-information-secret-and-safe.html (Erişim Tarihi:12.06.2022)
- FTSERussell. (b.t.). *FTSE UK Index Series*. www.ftserussell.com:https://www.ftserussell.com/products/indices/uk (Erişim Tarihi:14.01.2022)
- FTSERussell. (b.t.). *Yönetim ve Politika*. Ocak 14, 2022 tarihinde www.ftserussell.com:https://www.ftserussell.com/governance/governance (Erişim Tarihi:14.01.2022)
- Fulin. (2017, Nisan 3). *Yokluğu Bir Dert Varlığı Yara Olan Para Hakkında Bilmeniz Gereken 16 İlginç Bilgi*. [https://onedio.com:https://onedio.com/haber/yoklugu-bir-dert-varligi-yara-olan-para-hakkinda-bilmeniz-gereken16-ilginc-bilgi-764533](http://onedio.com:https://onedio.com/haber/yoklugu-bir-dert-varligi-yara-olan-para-hakkinda-bilmeniz-gereken16-ilginc-bilgi-764533) (Erişim Tarihi:18.08.2022)
- Gedik. (b.t.). *VIOP Nedir?* www.gedik.com:https://www.gedik.com/bilgi-egitimler/viop-nedir (Erişim Tarihi:29.01.2022)
- Georgoula, I., Pournarakis, D., Bilanakos, H., Sotiropoulos, D., ve Giaglis, G. M. (2015, Mayıs 18). *Using Time-Series and Sentiment Analysis to Detect the Determinants of Bitcoin Prices*. papers.ssrn.com:sol3/papers.cfm?abstract_id=2607167 (Erişim Tarihi:14.07.2022)
- Granger, C. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods. *Econometrica*, 424-438. [http://tyigit.bilkent.edu.tr:http://tyigit.bilkent.edu.tr/metrics2/read/Investigating%20%20Causal%20Relations%](http://tyigit.bilkent.edu.tr:http://tyigit.bilkent.edu.tr/metrics2/read/Investigating%20%20Causal%20Relations%20)

- 20by%20Econometric%20Models%20and%20Cross-Spectral%20Methods.pdf
(Erişim Tarihi:10.08.2022)
- Günen, E. (2020, Nisan 16). *Halving 101: Bitcoin Halving Ne Demek? Bitcoin Blok Ödülü Yarılanması Nedir?* www.cointelegraph.com: <https://tr.cointelegraph.com/news/halving-101-what-is-bitcoin-block-reward-halving> (Erişim Tarihi:11.06.2021)
- Günen, E. (2020, Mayıs 07). *Hash Nedir? Bitcoin SHA-256 Algoritması Nasıl Çalışır?* <https://tr.cointelegraph.com:https://tr.cointelegraph.com/news/what-is-hash-whats-the-meaning-of-bitcoin-sha-256-algorithm> (Erişim Tarihi:09.07.2021)
- Günen, E. (2021, Mart 29). *Proof of Work (İş / Emek İspatı) nedir? Nasıl çalışır?* <https://tr.cointelegraph.com:https://tr.cointelegraph.com/news/what-does-proof-of-work-mean> (Erişim Tarihi:07.07.2021)
- Güven, V., ve Şahinöz, E. (2020). *Blok Zincir - Kripto Paralar - Bitcoin, Satoshi Dünyayı Değiştiriyor, 5.Baskı*. İstanbul: Kronik.
- Hamurcu, Ç., ve Aslanoğlu, S. (2013, - -). *New York Menkul Kıymetler Borsası (NYSE) İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) Arasındaki Etkileşim ve Her İki Borsada İşlem Gören Turkcell Hisse Senetleri Arasındaki İlişki*. dergipark.org.tr: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/576906> (Erişim Tarihi:02.01.2022)
- HKEX. (b.t.). *Our Services*. www.hkex.com.hk: https://www.hkex.com.hk/?sc_lang=en (Erişim Tarihi:20.01.2022)
- HKEX. (b.t.). *Trading Mechanism*. www.hkex.com.hk: https://www.hkex.com.hk/Services/Trading/Securities/Overview/Trading-Mechanism?sc_lang=en (Erişim Tarihi:19.01.2022)
- HKEX. (2018, Mayıs 7). *Fees Overview*. www.hkex.com.hk: https://www.hkex.com.hk/Services/Rules-and-Forms-and-Fees/Fees/Overview?sc_lang=en (Erişim Tarihi:20.01.2022)
- HKEX. (2021, Kasım 19). *Trading Hours*. www.hkex.com.hk: https://www.hkex.com.hk/Services/Trading-hours-and-Severe-Weather-Arrangements/Trading-Hours/Securities-Market?sc_lang=en (Erişim Tarihi:21.01.2022)
- Hong, E. (2021, Mayıs 4). *How Does Bitcoin Mining Work?* www.investopedia.com: <https://www.investopedia.com/tech/how-does-bitcoin-mining-work/> (Erişim Tarihi:16.07.2022)
- Hürriyet. (2021, Eylül 15). *Dijital para nedir? Dijital para ve kripto para farkı*. www.hurriyet.com.tr: <https://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/dijital-para-nedir-dijital-para-ve-kripto-para-farki-41895638> (Erişim Tarihi:14.04.2021)
- Icrypex. (2020, Aralık 21). *Tether (USDT) Nedir? ve Tether Nasıl Alınır?* www.icrypex.com: <https://www.icrypex.com/tr/blog/tether-nedir> (Erişim Tarihi:16.05.2022)
- İktisatdersi. (2012, Ocak 18). *İktisadi Ders Bloğu*. www.iktisatdersi.blogspot.com: <http://iktisatdersi.blogspot.com/p/para.html#:~:text=1%2D%20Tek%20Metal%20Sistemi%3A%20Yaln%C4%B1z,paralar%2C%20para%20i%C5%9Flevini%20yerine%20getirir.&text=Alt%C4%B1n%20ve%20g%C3%BCm%C3%BC%C5%9F%20paralar%20aras%C4%B1nda,hangisiyse%2C%20para%20olarak%20> (Erişim Tarihi:13.05.2021)
- İlgaz, H. (2018, Eylül 9). *Fiat Para Sistemi Nedir Avantajları ve Dezavantajları*. <https://onlinekrediler.net/>: <https://onlinekrediler.net/fiat-para-sistemi-nedir-avantajlari-ve-dezavantajlari/> (Erişim Tarihi:18.05.2021)

- İslamiktisadi. (2020, Şubat 24). *Paranın Tarihçesi ve Para Türleri*. www.islamiktisadi.net: <https://islamiktisadi.net/2020/02/24/paranın-tarihçesi-ve-para-turleri/> (Erişim Tarihi:19.04.2021)
- İşgör, M. (2019). *Kripto Para Birimi Olan Bitcoin ve Blockcahin Teknolojisinin Ortaya Çıkışı Bugüne Kadarki Gelişim Süreci ile Gelecektiki Durumu (Yüksel Lisans Tezi Yayınlanmıştır)*. Konya: Konya Gıda ve Tarım Üniverisettesi Sosyal Bilimler Üniversitesi.
- İşvarant. (b.t.). *Varant Nedir?* www.isvarant.com: <https://www.isvarant.com/varant-nedir/varant-nedir> (Erişim Tarihi:31.01.2022)
- Johansen, S., ve Juselius, K. (1990, Mayıs). *Maximum Likelihood Estimation And Inference On Cointegration — With Applications To The Demand For Money*. onlinelibrary.wiley.com: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-0084.1990.mp52002003.x> (Erişim Tarihi:15.08.2022)
- Kan, E. (2021). *Türkiye’de Altın Fiyatları, Döviz Kuru, Faiz Oranı, Bist100 Endeksi ve Enflasyon Arasındaki İlişkinin İncelenmesi:Yapısal Kırılmalar Altında Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi*. Gaziantep: Hasan Kalyoncu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Karaman, A. (2021, Mart 31). *Stablecoin nedir?* tr.cointelegraph.com: <https://tr.cointelegraph.com/news/what-are-stablecoins> adresinden alınmıştır
- Karpuz, E. (2012). *Ödeme Sistemleri ve Araçlarının Artan Kullanımı: Kredi Kartı Kullanımının Para Politikası Etkinliğine Etkisi(Uzmanlık Yeterlilik Tezi)*. Ankara: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Bankacılık ve Finansal Kuruluşlar Genel Müdürlüğü.
- Kaspersky. (b.t.). *Siber Güvenlik Nedir?* www.kaspersky.com.tr: <https://www.kaspersky.com.tr/resource-center/definitions/what-is-cyber-security> (Erişim Tarihi:11.11.2021)
- Keşfet. (2020, Ekim 23). *Kriptoloji 101: Şifre Oluşturma ve Kırma Bilimi*. www.teknomacera.com: <https://www.teknomacera.com/kesfet/kriptoloji-101-sifre-olusturma-ve-kirma-bilimi/> (Erişim Tarihi:28.05.2021)
- Khalilov, M. C., Gündebahar, M., & Kurtulmuşlar, İ. (b.t.). *Bitcoin ile Dünya ve Türkiye'deki Dijital Para Çalışmaları Üzerine Bir İnceleme*. ab.org.tr: <https://ab.org.tr/ab17/bildiri/100.pdf> (Erişim Tarihi:19.10.2021)
- Kılıç, Y., ve Çütücü, İ. (2018). Bitcoin Fiyatları ile Borsa İstanbul Endeksi Arasındaki Eşbütünleşme ve Nedensellik İlişkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 235-247.
- Kindap, N. (2015, Kasım 15). *Kriptografi’de Şifreleme Teknikleri*. [Linkedin](http://tr.linkedin.com): <https://tr.linkedin.com/pulse/kriptografide-%C5%9Fifreleme-teknikleri-nihal-kindap> (Erişim Tarihi:30.05.2021)
- Kızılkaya, E. (b.t.). *Para Teorisi ve Politikası*. [auzef Kitap](http://auzefkitap.istanbul.edu.tr): http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/kitap/kamuy%C3%B6netimi_ue/parateorisivepol.pdf (Erişim Tarihi:02.04.2021)
- Konupara. (2021, Şubat 12). *Altın Standardı Nedir?* www.konupara.com: <https://konupara.com/ekonomi/altin-standardi-nedir-15326/> (Erişim Tarihi:01.05.2021)
- Köse, B. (2021, Şubat 27). *Türkiye’de Bitcoin ATM’lerinin sayısı 10’a çıktı: İşte lokasyonlar*. uzmancoin.com: <https://uzmancoin.com/bitcoin-atm-lokasyonlar/> (Erişim Tarihi:21.06.2022)
- Mitchell, C. (2020, Kasım 27). *Cross-Currency Swap*. www.investopedia.com: <https://www.investopedia.com/terms/c/cross-currency-swap.asp> (Erişim Tarihi:16.10.2021)

- Nakamoto, S. ((b.t.)). *Bitcoin: Eşler Arası Elektronik Bir Ödeme Sistemi*. bitcoin.org: https://bitcoin.org/files/bitcoin-paper/bitcoin_tr.pdf (Erişim Tarihi:08.05.2022)
- News, B. (2021, Haziran 9). *Bitcoin: El Salvador, kripto parayı resmi para birimi ilan eden ilk ülke oldu*. www.bbc.com: <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-57415131> (Erişim Tarihi:23.07.2021)
- NTV. (2021, Şubat 20). *En çok kripto para kullanılan ülkeler belli oldu: Türkiye Avrupa'da birinci dünyada dördüncü*. ntv.com.tr: <https://www.ntv.com.tr/ekonomi/en-cok-kripto-para-kullanilan-ulkeler-belli-oldu-turkiye-avrupada-birinci-dunyadadorduncu,2yYbosOdHE2LAGgwgcK5CA> (Erişim Tarihi:24.07.2021)
- NTV. (2021, Şubat 8). *Tesla'dan Bitcoin açıklaması: 1,5 milyar dolar yatırdık (Bitcoin tarihi zirvesini gördü)*. www.ntv.com.tr: <https://www.ntv.com.tr/ekonomi/tesladan-bitcoin-aciklamasi-1-5-milyar-dolar-yatirdik,4L-P5o5nWEy0lsdpUtCyoA> (Erişim Tarihi:13.05.2021)
- NYSE. (b.t.). *Hisse Senedi Seçenekleri*. nyse.com: <https://www.nyse.com/products/options-equity> (Erişim Tarihi:27.12.2021)
- NYSE. (b.t.). *Tahviller*. Aralık nyse.com: <https://www.nyse.com/products/bonds> (Erişim Tarihi:27.12.2021)
- NYSE. (b.t.). *Ticaret Bilgileri*. Aralık 28, 2021 tarihinde nyse.com: <https://www.nyse.com/markets/nyse/trading-info#marketmodel> (Erişim Tarihi:28.12.2021)
- Öz, E. (2011). *Ödeme Sistemlerinde Merkez Bankalarının Rolü Ve Türkiye Örneği*(Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özdemir, L. (2011). *Vadeli işlem piyasası ile spot piyasa oynaklığı arasındaki ilişki: İzmir Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası üzerine bir uygulama*(Doktora Tezi). Afyonkarahisar: Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü .
- Özsağır, A., & Çütcü, İ. (2015). Inovasyon – Dış Ticaret Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Vektör Hata Düzeltme Modeli İle Türkiye Analizi (1980-2013). *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 119-132.
- Özyurt, H. (b.t.). *Paranın Anlamı Özel ve Fonk*. Avesis: <https://avesis.ktu.edu.tr/resume/downloadfile/akyazi?key=436aceed-3d9c-4350-b493-c45b20aadee7> (Erişim Tarihi:04.05.2021)
- Paribu. (2021, Mayıs 29). *Dağıtık defter teknolojisi (DLT) nedir?* www.paribu.com: <https://www.paribu.com/blog/sozluk/dagitik-defter-teknolojisi-dlt-nedir/> (Erişim Tarihi:27.07.2022)
- Paribu. (2021, Nisan 15). *ERC-20 Nedir?* www.paribu.com: https://www.paribu.com/blog/sozluk/erc-20-nedir/?__cf_chl_jschl_tk__=7b47007d624044ef8b63722d7f54d198992e0f3f-1625763807-0-Aaow4yfYjTM8kemRJ9s5dH9XXU4zxlmDhqbs9eXwoeN8CKhlp5Ijj3qIKQuiSrHnu_aTPWgdyb_mInbDXjTWfrpVcjgeZbAybZCE8Zabo7iBpWGs8YF63ej_iT1yidDcTBIA (Erişim Tarihi:16.05.2021)
- Portalı, K. (2021, Eylül 8). *2021'de bitcoin'in yasaklandığı veya yasal olduğu ülkelerin listesi*. portalcrypto.com.br/tr: <https://portalcrypto.com.br/tr/lista-do-paises-onde-o-bitcoin-e-proibido-ou-legal-em-2021/> (Erişim Tarihi:16.10.2021)
- Rousey, M. ((b.t.)). *Features of using the Merkle tree in blockchain and Bitcoin*. <https://changelly.com:https://changelly.com/blog/merkle-tree-explain/> (Erişim Tarihi:30.07.2022)

- Sayborg. (2021, Şubat 5). *Merkle Tree (Merkle Ağacı) Nedir?* <https://sayborg.net/https://sayborg.net/merkle-tree-merkle-agaci-nedir/> (Erişim Tarihi:29.05.2021)
- Sayılgan, G. ((b.t.)). *Eurotahvil piyasaları*. acikders.ankara.edu.tr: <https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=47807> (Erişim Tarihi:31.01.2022)
- Singh, S. (2021, Mayıs 27). *11 Best Cryptocurrency to Mine in 2021*. [www.moneymint.com: C/best-cryptocurrency-to-mine/](http://www.moneymint.com/C/best-cryptocurrency-to-mine/) (Erişim Tarihi:17.07.2021)
- Söylemez, S. (2004). Teknoloji ve Para Politikaları. *Muğla Üniversitesi SBE Dergisi Güz Sayı 13*, 68.
- Stevens, R. (2022, Mart 10). *What Is Cloud Mining?* <https://www.coindesk.com/https://www.coindesk.com/learn/what-is-cloud-mining/> (Erişim Tarihi:18.06.2022)
- Strephonsays. (b.t.). *Nyse ve Nasdaq*. tr.strephonsays.com: <https://tr.strephonsays.com/nasdaq-and-vs-nyse-13830> (Erişim Tarihi:16.12.2021)
- Strucare. (2021, Nisan 19). *Kriptoloji Nedir? Şifreleme Bilimi Nedir? | Algoritmaları Nelerdir?* www.strucare.com: <https://www.strucare.com/kriptoloji-nedir/> (Erişim Tarihi:19.06.2021)
- Şahbaz, A. (2009). *Gelişmekte Olan Ülkelerde Kur Değişimlerinin Toplam Çıktı Üzerine Etkileri: Türkiye Üzerine Bir Uygulama*. Adana: Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Tabak, K. (2020, Aralık 19). *Gözaltı Pazarı nedir? Nelere dikkat edilmeli? Hangi hisseler?* borsametre.com.tr: <https://borsametre.com.tr/gozalti-pazari-nedir-nelere-dikkat-edilmeli-hangi-hisseler/40800/> (Erişim Tarihi:28.10.2021)
- Talty, A. (2018, Temmuz 31). *Dünyanın En İyi 10 Bitcoin Şehri*. www.forbes.com: <https://www.forbes.com/sites/alexandratalty/2018/07/31/the-top-10-bitcoin-cities-in-the-world/?sh=75ab214d4565> (Erişim Tarihi:21.06.2021)
- Tarih. (2013, Şubat 2). *Sikkenin Doğuşu ve Anadolu Sikkeleri*. tarih.sitesi.web.tr: <https://tarih.sitesi.web.tr/sikkenin-dogusu-ve-anadolu-sikkeleri.html> (Erişim Tarihi:02.04.2022)
- Taşyürek, G. (2020, ocak 15). *Kriptografi Nedir? Teknikleri Nelerdir?* www.iienstitu.com: <https://www.iienstitu.com/blog/kriptografi-nedir-teknikleri-nelerdir> (Erişim Tarihi:11.05.2021)
- TCMB. (b.t.). *Kağıt Paranın Tarihçesi*. www.tcmb.gov.tr: <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/d189b219-fe71-40bf-9754-6a5f7d0a65eb/KagitParaTarihce.pdf?MOD=AJPERES#:~:text=Tarihi%20kay%C4%B1tlara%20g%C3%B6re%2C%20M.%C3%96,yine%20%C3%87in'de%20ortaya%20%C3%A7%C4%B1km%C4%B1%C5%9Ft%C4%B1r> (Erişim Tarihi:11.04.2021)
- TCMB. (2013, Haziran 27). *6493 Sayılı Kanun*. TCMB: <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Banka+Hakkinda/Mevzuat/6493/> (Erişim Tarihi:16.10.2021)
- TDK. ((b.t.)). *TDK Sözlük*. sozluk.gov.tr: <https://sozluk.gov.tr/> (Erişim Tarihi:11.11.2021)
- Trthaber. (2015, Mart 3). *Madeni Para Ne Zaman nerede İcat Edildi?* trthaber.com: <https://www.trthaber.com/haber/kultur-sanat/madeni-para-ne-zaman-nerede-icat-edildi-171181.html> (Erişim Tarihi:17.04.2022)
- Usta, A., ve Doğanekin, S. (b.t.). *Blockchain 101*. Bankalararası Kart Merkezi. (Erişim Tarihi:22.06.2021)
- Usta, A., ve Doğanekin, S. (b.t.). *Blockchain 101: Teknik Detaylar*. *Blockchain 101* (s. 121). içinde Bankalararası Kart Merkezi. (Erişim Tarihi:21.06.2021)

- Ülgen, G. (b.t.). *Para Teorisi ve Politikası*. auzefkitap.istanbul.edu.tr:
http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/kitap/iktisat_ao/parateorisivepol.pdf (Erişim Tarihi:22.11.2020)
- Wikipedi. (2011, Nisan 26). *Ficheiro:Vigenère square shading.svg*.
https://pt.m.wikipedia.org:https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Vigen%C3%A8re_square_shading.svg
(Erişim Tarihi:10.05.2021)
- Wikipedi. (2022, Ocak 15). *Borsa İstanbul*. en.wikipedia.org:
https://en.wikipedia.org/wiki/Borsa_İstanbul (Erişim Tarihi:19.01.2022)
- Wikipedia.(b.t.).*Kriptoloji*.tr.wikipedia.org:<https://tr.wikipedia.org/wiki/Kriptoloji>
(Erişim Tarihi:18.11.2021)
- Wikipedia. (2021, Mayıs 7). *Fiat Parası*. https://en.wikipedia.org:https://en.wikipedia.org/wiki/Fiat_money (Erişim Tarihi:27.04.2022)
- Wikipedia. (2021, Aralık 29). *FTSE 100*. tr.wikipedia.org:
https://tr.wikipedia.org/wiki/FTSE_100 (Erişim Tarihi:30.12.2021)
- Wikipedia. (2021, Aralık 16). *FTSE 4Good Endeksi*. en.wikipedia.org:
https://en.wikipedia.org/wiki/FTSE4Good_Index (Erişim Tarihi:20.12.2021)
- Wikipedia. (2021, Temmuz 31). *FTSE Group*. en.wikipedia.org:
https://en.wikipedia.org/wiki/FTSE_Group (Erişim Tarihi:31.12.2021)
- Wikipedia. (2021, Ağustos 3). *FTSE Russell*. en.wikipedia.org:
https://en.wikipedia.org/wiki/FTSE_Russell#cite_note-1 (Erişim Tarihi:26.12.2021)
- Wikipedia. (2021, Ekim 7). *New York Menkul Kıymetler Borsası*. wikipedia.org:
https://tr.wikipedia.org/wiki/New_York_Menkul_K%C4%B1ymetler_Borsası%C4%B1#Pop%C3%BCler_K%C3%BClt%C3%BCrde (Erişim Tarihi:19.11.2021)
- Wikipedia. (2021, Aralık 4). *New York Stock Exchange*. en.wikipedia.org:
https://en.wikipedia.org/wiki/New_York_Stock_Exchange (Erişim Tarihi:28.11.2021)
- Wikipedia. (2021, Nisan 6). *Para*. https://tr.wikipedia.org:https://tr.wikipedia.org/wiki/Para#%C4%B0tibari_para (Erişim Tarihi:17.05.2021)
- Wikipedia. (2021, Ekim 27). *Russell Indexes*. en.wikipedia.org:
https://en.wikipedia.org/wiki/Russell_Indexes (Erişim Tarihi:22.12.2021)
- Wikipedia. (2022, Ocak 10). *Hong Kong Stock Exchange*. en.wikipedia.org:
https://en.wikipedia.org/wiki/Hong_Kong_Stock_Exchange#:~:text=9%20External%20links-,History,four%20stock%20exchanges%20in%20operation. (Erişim Tarihi:12.01.2022)
- Yağlı, E. (2014, Kasım 5). *Kriptoloji Tarihine Yolculuk: Türler, Örnekler*.
www.acikbilim.com: <http://www.acikbilim.com/2014/11/dosyalar/kriptoloji-tarihine-yolculuk-turler-ornekler.html> (Erişim Tarihi:23.05.2021)
- Yağlı, E. (2014, Kasım 5). *Kriptoloji Tarihine Yolculuk: Türler, Örnekler*.
http://www.acikbilim.com: <http://www.acikbilim.com/2014/11/dosyalar/kriptoloji-tarihine-yolculuk-turler-ornekler.html> (Erişim Tarihi:27.05.2021)
- Yalta, A. Y. (2020, Nisan). *Paranın Tanımı ve İşlevleri*. <https://acikders.tuba.gov.tr:https://acikders.tuba.gov.tr/mod/resource/view.php?id=3269#:~:text=Para%20sistemleri%2C%20paran%C4%B1n%20isleyisi%20ve,%C3%A7ok%20%C3%A7esitli%20para%20standartlar%C4%B1%20kullan%C4%B1lm%C4%B1st%C4%B1r.> (Erişim Tarihi:28.03.2021)
- Yayın, N. (b.t.). *Para Kavramı, Fonksiyonları, Özellikleri, Tarihçesi, Türleri ve Ödeme Araçları*.
www.nobelyayin.com: https://www.nobelyayin.com/kitap_bilgileri/dosyalar/dijital_para_blm_165422.pdf
(Erişim Tarihi:25.11.2020)

Yılmaz, C. (b.t.). *Osmanlı Borsası'nın İşleme Hacmi Ne kadardı?* Ocak 23, 2022 tarihinde [dergipark.org.tr: https://dergipark.org.tr/download/article-file/492912](https://dergipark.org.tr/download/article-file/492912) (Erişim Tarihi:23.01.2022)

YourDictionary. (b.t.). *Nyse international 100 index anlamı.* [www.yourdictionary.com: https://www.yourdictionary.com/nyse-international-100-index](https://www.yourdictionary.com/nyse-international-100-index) (Erişim Tarihi:20.12.2021)

