



T. C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
İKTİSAT BİLİM DALI

MERKEZ BANKASI DİJİTAL PARASI: DÜNYADAKİ GELİŞMELER VE
TÜRKİYE İÇİN MODEL ÖNERİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Halil İbrahim YILDIZ

BURSA- 2023



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
İKTİSAT BİLİM DALI

**MERKEZ BANKASI DİJİTAL PARASI: DÜNYADAKİ GELİŞMELER VE
TÜRKİYE İÇİN MODEL ÖNERİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Halil İbrahim YILDIZ

Danışman:
Dr. Öğr. Üyesi Sibel BALI

BURSA – 2023

T. C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İktisat Anabilim / Ana sanat Dalı, Bilim Dalı'nda 702011022 numaralı Halil İbrahim YILDIZ hazırladığı “Merkez Bankası Dijital Parası: Dünyadaki Gelişmeler ve Türkiye İçin Model Önerisi” başlıklı yüksek lisans tezi ile ilgili savunma sınavı,/...../20.... günü - saatleri arasında yapılmıştır. Alınan cevaplar sonunda adayın (başarılı / başarısız) olduğuna
..... (oybirliği / oy çokluğu) ile karar verilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı ve Sınav Komisyonu
Başkanı)
Akademik Unvanı, Adı Soyadı
Üniversitesi

Üye
Akademik Unvanı, Adı Soyadı
Üniversitesi

Üye
Akademik Unvanı, Adı Soyadı
Soyadı
Üniversitesi

Üye
Akademik Unvanı, Adı
Üniversitesi

Üye
Akademik Unvanı, Adı Soyadı
Üniversitesi

..../..../ 2023



SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS İNİHAL YAZILIM RAPORU

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tarih: 22/08/2023

Tez Başlığı / Konusu: Merkez Bankası Dijital Parası: Dünyadaki Gelişmeler ve Türkiye İçin Model Önerisi

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam ... sayfalık kısmına ilişkin, 22/08/2023 tarihinde şahsım tarafından adlı inihal tespit programından (Turnitin)* aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 'tür.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç/dahil
- 3- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Bursa Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir inihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Tarih ve İmza

Adı Soyadı: Halil İbrahim Yıldız
Öğrenci No: 702011022
Anabilim Dalı: İktisat
Programı: İktisat Tezli Yüksek Lisans
Statüsü: Y.Lisans

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Sibel BALI

* Turnitin programına Bursa Uludağ Üniversitesi Kütüphane web sayfasından ulaşılabilir.

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum "Merkez Bankası Dijital Parası: Dünyadaki Gelişmeler ve Türkiye İçin Model Önerisi" başlıklı çalışmanın bilimsel araştırma, yazma ve etik kurallarına uygun olarak tarafımdan yazıldığına ve tezde yapılan bütün alıntılarn kaynaklarının usulüne uygun olarak gösterildiğine, tezimde intihal ürünü cümle veya paragraflar bulunmadığına şerefim üzerine yemin ederim.

Tarih ve İmza

Adı Soyadı: Halil İbrahim Yıldız

Öğrenci No: 702011022

Anabilim Dalı: İktisat

Programı: İktisat Tezli Yüksek Lisans

Tezin Türü: Yüksek Lisans / Doktora / Sanatta Yeterlilik

ÖZET

Yazar Adı ve Soyadı : Halil İbrahim Yıldız
Üniversite : Bursa Uludağ Üniversitesi
Enstitü : Sosyal Bilimler Enstitüsü
Anabilim Dalı : İktisat
Bilim Dalı : İktisat
Tezin Niteliği : Yüksek Lisans Tezi
Mezuniyet Tarihi :
Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Sibel BALI

MERKEZ BANKASI DİJİTAL PARASI: DÜNYADAKİ GELİŞMELER VE TÜRKİYE İÇİN MODEL ÖNERİSİ

Para; takas aracı olma, hesap birimi olma ve servet biriktirme gibi sahip olduğu özelliklerden dolayı insanlık tarihini derinden etkilemiş ve ekonomik hayatı düzenleyen temel faktörlerden birisi olmuştur. Yeni dünya düzeninde, teknolojik gelişmelerinde hız kazanmasıyla birlikte paranın formunda değişiklikler meydana gelmiştir.

İlk olarak takas sisteminin ortaya çıkması ve daha sonrasında mal para sistemine geçilmesiyle başlayan süreç günümüzde dijital paraların ortaya çıkmasına kadar gelmiştir. Dijital paralar ilk olarak özel sektör tarafından üretilmiş ve kullanıcılar tarafından büyük ilgi duyulmuştur. Özel sektör tarafından üretilen dijital paralarla birlikte merkezi otoritenin kontrolü ve denetiminden yoksun yeni bir düzen kurulmaya çalışılmaktadır. Aynı zamanda bu durum merkezi otoritelerinin gücünü elinden alabilecek riskler ortaya çıkarmaktadır. İşte bu riskler neticesinde dünyada para otoriteleri tarafından dijital paralar araştırılmaya başlanmıştır. Şu anda bazı ülkelerin para otoriteleri kendi dijital parasını çıkarmışken bazı ülkelerin para otoriteleri ise araştırmalar yapmaktadır.

Bu çalışmada öncelikle takas ekonomisinden başlayarak dijital paraya kadar paranın evrim süreci, özel sektör tarafından üretilen ilk dijital para olan Bitcoin ve diğer altcoinler, Blokzincir teknolojisi inceledikten sonra dünyada para otoriteleri tarafından araştırılan, tartışılan ve gündeme getirilen CBDC'nin kavramsal yapısı ve tasarımsal özellikleri açıklanmıştır. CBDC'nin iktisadi sisteme olası etkileri incelenmesinin yanı sıra diğer ülkelerin çıkarmış olduğu CBDC modelleri incelenmiş ve Türkiye'nin toplumsal ve ekonomi yapısına uygun bir dijital para model önerisi sunulmuştur.

CBDC'nin yeni bir kavram olması, bu konuda literatürde çok fazla çalışma olmaması, dünyada uygulamaya geçen ve pilot uygulama aşamasında olan ülkelerin modellerinin incelenmesi ve bu inceleme neticesinde Türkiye için örnek bir model önermesi bu çalışmayı dikkat çekici kılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Merkez Bankası Dijital Parası, Dağıtılmış Defter-i Kebir, Kripto Para, Para Politikası, Finansal İstikrar

ABSTRACT

Name & Surname : Halil İbrahim Yıldız
University : Bursa Uludağ University
Institute : Institute of Social Sciences
Field : Economy
Subfield : Economy
Degree Awarded : Master
Date of Degree Awardeed :
Supervisor : Dr. Öğr. Üyesi Sibel BALI

CENTRAL BANK DIGITAL MONEY: DEVELOPMENTS IN THE WORLD AND A PROPOSAL OF A MODEL FOR TURKIYE

Money; due to its characteristics as a medium of commerce, a unit of account, and an accumulation of wealth, it has had a profound impact on the history of humanity and has become one of the most important factors regulating economic life. With the acceleration of technological advancements in the new world order, monetary changes have occurred.

Today, the process that began with the emergence of the barter system and continued with the transition to the commodity money system has reached its conclusion with the emergence of digital currencies. The private sector was the first to produce digital currencies, which piqued the interest of consumers. Attempts are being made to establish a new order without the control and supervision of the central authority using private sector-produced digital currencies. Moreover, this situation creates dangers that threaten the power of central authorities. As a consequence of these risks, global monetary authorities have begun to investigate digital currencies. Currently, the monetary authorities of some nations have issued their own digital currency, while others are undertaking research.

In this study, the evolution of money from the barter economy to digital money, the first digital money produced by the private sector, Bitcoin and other altcoins, and then, after examining Blockchain technology, the conceptual structure and design characteristics of CBDC, which is being researched, discussed, and brought to the attention of the world's monetary authorities, are described. In addition to investigating the potential effects of CBDC on the economic system, a proposal for a digital currency model suited to Turkey's social and economic structure was presented.

The fact that CBDC is a new concept, that there are few studies on this subject in the literature, the models of countries that have been put into practice around the world and are in the pilot implementation phase, and the proposal of an exemplary model for Turkey as a result of this examination make this study significant.

Keywords: Central Bank Digital Currency, Distributed Ledger, Cryptocurrency, Monetary Policy, Financial Stability

ÖNSÖZ

“Merkez Bankası Dijital Parası: Dünyadaki Gelişmeler ve Türkiye İçin Model Önerisi” başlıklı bu çalışma, paranın dijitalleşmesi neticesinde Türkiye’nin de araştırdığı dijital paranın iktisadi sisteme olası etkilerini, avantajlarını ve risklerini ortaya koyarak, Türkiye için bir model önerisini sunulmuştur.

Çalışmanın tüm sürecinde değerli görüşleri ve bilgileriyle bana yol gösteren tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Sibel BALI’ya, beni akademik hayata dair cesaretlendiren Dr. İlyas BOZKURT Bey’e, haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim her daim arkamda duran canım aileme, sevdiklerime ve arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunmayı borç bilirim.

Halil İbrahim YILDIZ

İÇİNDEKİLER

ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
ÖNSÖZ	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
TABLolar LİSTESİ	xv
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

PARANIN TARİHİ VE DİJİTAL DÖNÜŞÜM

1.1. TAKAS SİSTEMİNDEN İTİBARI PARAYA YOLCULUK.....	5
1.2. ELEKTRONİK PARA	12
1.2.1. Dar Kapsamda Elektronik Para.....	14
1.2.2. Dijital Para	15
1.2.2.1. Sanal Para	17
1.2.2.1.1. Sanal Para Düzeneklerinin Sınıflandırılması	19
1.2.2.2. Kripto Para	21
1.2.2.2.1. Kripto Para Madenciliği.....	22
1.2.2.2.2. Kripto Paranın Avantajları ve Dezavantajları.....	23
1.2.2.2.3. Devletlerin Kripto Paradan Çekinme Nedenleri.....	26
1.2.2.3. Merkez Bankası Parası Karşılığında Üretilen Dijital Para (CBDC).....	29
1.2.2.4. Özel Sektör Tarafından Üretilen Dijital Para	30
1.2.2.5 Dijital Para Biriminin Paranın Özellikleri Açısından Değerlendirilmesi ...	31

İKİNCİ BÖLÜM

ÖZEL SEKTÖR TARAFINDAN ÜRETİLEN DİJİTAL PARA VE BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ

2.1. ÖZEL SEKTÖR TARAFINDAN ÜRETİLEN İLK DİJİTAL PARA: BİTCOİN	34
2.1.1. Bitcoin Tarihi, Doğuşu ve Gelişimi	34
2.1.2. Bitcoin Cüzdanı	39
2.1.3. Bitcoin ATM'si.....	41
2.2. BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ.....	42
2.2.1. Blok Yapısı	44
2.2.2. Çatallanma ve Öksüz Blok	47
2.2.3. Dağıtık Defter-i Kebir.....	49

2.2.4. Hash (Özetleme)	50
2.3. BLOKZİNCİRİN ŞİMDİKİ VE GELECEKTEKİ UYGULAMA ALANLARINA ÖRNEK.....	52
2.4. ALTCOİNLER.....	53
2.4.1. Ethereum	54
2.4.2. Tether	56
2.4.3. Binance Coin.....	57
2.4.4. USD Coin.....	57
2.4.5. Ripple.....	57

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MERKEZ BANKASI PARASI KARŞILIĞINDA ÜRETİLEN DİJİTAL PARA (CBDC)

3.1. CBDC TANIMLARI VE ÇIKARILMA MOTİVASYONLARI.....	60
3.2. CBDC'NİN TEMEL İLKELERİ	66
3.3. CBDC'NİN TASARIMI	66
3.4. CBDC'NİN TÜRLERİ	70
3.5. CBDC'NİN AVANTAJLARI VE POTANSİYEL RİSKLERİ	73
3.6. VATANDAŞLARIN CBDC'Yİ TANIMAK İSTEMESİNİN NEDENLERİ ..	77

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

CBDC'NİN MERKEZ BANKASI BİLANÇO BÜYÜKLÜKLERİ VE MAKROEKONOMİ ÜZERİNDEKİ OLASI ETKİLERİ

4.1. MERKEZ BANKALARI	81
4.2. PARA ARZI KAVRAMI	82
4.2.1 Para Arzı Tanımları	82
4.3. MERKEZ BANKASI BİLANÇOSU.....	83
4.3.1 Analitik Bilançodan Türetilen Parasal Büyüklükler	85
4.3.1.1. Rezerv Para	86
4.3.1.2. Parasal Taban	86
4.3.1.3. Merkez Bankası Parası.....	87
4.3.2. CBDC'li Merkez Bankası Analitik Bilançosu.....	87
4.5. PARA TALEBİ	89
4.5.1. Dijital Para Talebi	90
4.6. PARA POLİTİKASI.....	93
4.6.1. Para Politikası Amaçları	93
4.6.2. Para Politikası Araçları	96
4.7. DİJİTAL PARA BİRİMİNİN PARA POLİTİKASINA ETKİSİ	98

4.8. DİJİTAL PARA BİRİMİNİN SENYORAJ GELİRİNE ETKİSİ	103
4.9. DİJİTAL PARA BİRİMİNİN FİNANSAL İSTİKRARA ETKİSİ.....	104
4.10. DİJİTAL PARA BİRİMİNİN TİCARİ BANKALAR ÜZERİNDE ETKİSİ.....	108
4.11. DİJİTAL PARA BİRİMİNİN ENFLASYON ÜZERİNDE ETKİSİ	110

BEŞİNCİ BÖLÜM

DÜNYA'DA DİJİTAL PARA UYGULAMALARI VE TÜRKİYE'YE DİJİTAL PARA MODEL ÖNERİSİ

5.1. UYGULAMAYA BAŞLAYAN ÜLKELER	112
5.1.1. Bahamalar	113
5.1.1.1. Sand Dollar Modeli.....	113
5.1.1.2. Hesap Açılışı ve Cüzdan Seçenekleri	115
5.1.1.3. Sand Dollar Kullanmanın Avantajları	116
5.1.2. Jamaika	118
5.1.2.1. JAM-DEX Modeli	119
5.1.2.2. Hesap Açılışı ve Cüzdan Seçenekleri	121
5.1.2.3. JAM-DEX Kullanmanın Avantajları	121
5.1.3. Doğu Karayipler	123
5.1.3.1. Dcash Modeli	123
5.1.3.2. Hesap Açılışı ve Cüzdan Seçenekleri	125
5.1.3.3. Dcash Kullanmanın Avantajları.....	126
5.1.4. Nijerya	127
5.1.4.1. eNaira Modeli	127
5.1.4.2. Hesap Açılışı ve Cüzdan Seçenekleri	129
5.1.4.3. eNaira Kullanmanın Avantajları	131
5.2. PİLOT AŞAMADAKİ ÜLKELER	136
5.2.1. Rusya	136
5.2.1.1. Muhtemel Avantajlar	136
5.2.1.2. Dijital Ruble Tasarım Modeli	138
5.2.2. Gana	141
5.2.2.1. Muhtemel Avantajlar	142
5.2.2.2. eCedi Tasarım Modeli	143
5.2.3. Çin.....	146
5.2.3.1. Muhtemel Avantajlar	146
5.2.3.2. E-CNY Tasarım Modeli.....	147
5.2.4. Kazakistan.....	150
5.2.4.1. Dijital Tenge Tasarım Modeli.....	151
5.2.5. Suudi Arabistan ve Birleşik Arap Emirlikleri.....	154
5.2.5.1. Aber Tasarım Modeli.....	154
5.2.6. İsveç	156
5.2.6.1. e-Krona Tasarım Modeli.....	156

5.3. TÜRKİYE'YE DİJİTAL PARA MODEL ÖNERİSİ.....	161
5.3.1. Dijital Türk Lirasının Hedefleri ve Taşınması Gereken Özellikleri	162
5.3.2. Dijital Türk Lirasının Sahip Olması Gereken Temel İlkeler	164
5.3.3. Dijital Türk Lirası İçin İki Katmanlı Perakende Model Önerisi.....	165
5.3.3.1. Teknoloji Seçimi.....	166
5.3.3.2. Dijital Türk Lirasının İhraç Edilmesi.....	167
5.3.3.3. Banka Hesabı Olan/Olmayan Bireylerin veya İşletmelerin Sisteme Katılması ve Anonimlik Durumu	168
5.3.3.4. Dijital Türk Lirası Cüzdan Modelleri	171
5.3.3.5. Çevrimiçi ve Çevrimdışı Çalışabilme Özelliği.....	171
5.3.3.5.1. Transfer Edebilme Özelliği.....	172
5.3.3.5.2. Mal veya Hizmet Alım/Satım İşlemi	175
SONUÇ ve ÖNERİLER	178
KAYNAKÇA.....	181

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Lidyalılara Ait Altın Sikke	6
Şekil 2. Tezgahında Bir Bankacı	8
Şekil 3. Medicilere Ait Hesap Defterinden Detay	8
Şekil 4. Elektronik Para Türünün Sınıflandırılması.....	13
Şekil 5. Elektronik Paranın İşleyiş Sistemi.....	14
Şekil 6. Dijital Para Birimlerinin Sınıflandırılması	17
Şekil 7. Kapalı Sanal Para Birimi Düzenekleri.....	20
Şekil 8. Tek Yön Akışına Sahip Sanal Para Birimi Düzenekleri.....	20
Şekil 9. Çift Yön Akışına Sahip Sanal Para Birimi Düzenekleri.....	21
Şekil 10. Kripto Para Aktarım Mekanizması	22
Şekil 11. Dolaşımdaki Toplam Bitcoin Miktarı (Ocak 2009- Mart 2022)	37
Şekil 12. Bitcoin Cüzdanları	40
Şekil 13. Çift Yönlü Bitcoin ATM Cihazı	42
Şekil 14. Blok Yapısı	44
Şekil 15. Blok Başlığı Yapısı.....	45
Şekil 16. Merkle Ağacı	46
Şekil 17. Gönüllü Çatallanma	48
Şekil 18. Mecburi Çatallanma	48
Şekil 19. Öksüz Blok	49
Şekil 20. Merkezi, Merkezi Olmayan ve Dağıtık Ağ Yapısı	49
Şekil 21. Örnek Verinin SHA-256 Karşılığı.....	51
Şekil 22. 2016-2022 Yılları Arasında Ethereum'un Dolar Cinsinden Değeri.....	55
Şekil 23. Bitcoin ve Ethereum'da İşlem Başına İş İspatı Enerji Tüketimi.....	56
Şekil 24. Ödeme Sistemlerinin Maliyet Karşılaştırması.....	58
Şekil 25. Mevcut Para Türüne CBDC'nin Eklenmesi	61
Şekil 26. Para Çiçeği.....	62
Şekil 27. CBDC Tasarım Piramidi	67
Şekil 28. Dijital Merkez Bankası Para Biçimleri.....	71
Şekil 29. Hesap Tabanlı ve Token Tabanlı CBDC	72
Şekil 30. 2010- 2022 Yılları Arasındaki Emisyon.....	86
Şekil 31. 2016-2022 Yılları Arasında Kimliği Doğrulanmış Kripto Varlık Kullanıcı Sayısı	91
Şekil 32. CBDC'nin Finansal Piyasalara Tesiri	109
Şekil 33. Farklı Pazar Gücüne Sahip Ticari Bankalarda CBDC'nin Finansal Piyasalara Tesiri	110
Şekil 34. Para Arzı ve Enflasyon İlişkisi	111
Şekil 35. CBDC'yi Uygulayan Ülkelerdeki Gelişmeler	133
Şekil 36. Pilot Aşamadaki Ülkelerin CBDC Alanında Yaşadığı Önemli Gelişmeler ..	160
Şekil 37. Dijital Türk Lirası Ağı ve Katılımcıları.....	166
Şekil 38. Dijital Türk Lirasının İhracı	168
Şekil 39. Banka Hesabı Olanların Dijital Paraya Erişimi	169
Şekil 40. Banka Hesabı Olmayanların Dijital Paraya Erişimi	170
Şekil 41. Dijital Türk Lirası Ağı	172
Şekil 42. Çevrimiçi (Online) Transfer	173

Şekil 43. Çevrimdışı (Offline) Transfer.....	174
Şekil 44. Bireysel Müşterilerin Cüzdanlar Arası Para Akışı	174
Şekil 45. Çevrimiçi (Online) Mal veya Hizmet Alım/Satım İşlemi	175
Şekil 46. Çevrimdışı (Offline) Mal veya Hizmet Alım/Satım İşlemi.....	176
Şekil 47. Mal Alım/Satımında Cüzdanlar Arası Para Akışı	177

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Bazı Ülkelerin Altın Konvertibilitesinin Kabul Yılları	11
Tablo 2. Elektronik Para ile Sanal Paranın Karşılaştırması	18
Tablo 3. En Yüksek Piyasa Değerine Sahip 10 Bağımsız Dijital Para Birimi	31
Tablo 4. 2008-2022 Yılları Arasında Bitcoin'in Tarihçesi	37
Tablo 5. Merkez Bankası Parası ve CBDC Karşılaştırması	69
Tablo 6. Vatandaşların CBDC'yi Tanımasının Yararlı Olabileceği Düşüncesinin İlk Üç Nedeni (Yaş Aralıklarına Göre)	78
Tablo 7. Vatandaşların CBDC'nin Tanıtılmasını İstemesinin Nedenleri	79
Tablo 8. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Analitik Bilançosu	84
Tablo 9. Parasal Büyüklükler.....	85
Tablo 10. CBDC'li Merkez Bankası Analitik Bilançosu	88
Tablo 11. 2019-2022 Yılları Arasında Seçili Ülkelerde Kripto Para Kullanan veya Sahip Olduğunu Belirten Katılımcıların Oranı	91
Tablo 12. CBDC'nin Uygulanmaya Başlama Tarihleri	113
Tablo 13. CBDC'yi Uygulamaya Başlayan Ülkelerin CBDC Özelliklerinin Karşılaştırılması	134
Tablo 14. CBDC'de Pilot Uygulamaya Başlayan Ülkelerin CBDC Özelliklerinin Karşılaştırılması	161

KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AML	: Kara Para Aklama (Anti- Money Laundering)
API	: Uygulama Programlama Arayüzü (Application Programming Interface)
ATM	: Bankamatik (Automatic Teller Machine)
BIS	: Uluslararası Ödemeler Bankası (Bank for International Settlements)
BNB	: Binance Coin
BTC	: Bitcoin
C	: Maliyet
CBCC	: Merkez Bankası Kripto Para Birimi (Central Bank Cryptocurrencies)
CBDC	: Merkez Bankası Dijital Para Birimi (Central Bank Digital Currency)
CFT	: Terörizmin Finansmanı ile Mücadele (Combating The Financing Terrorism)
DLT	: Dağıtık Defter-i Kebir (Distributed Ledger Technology)
ECB	: Avrupa Merkez Bankası (European Central Bank)
ECCB	: Doğu Karayipler Merkez Bankası (Eastern Carribean Central Bank)
GSYH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
G+D	: Giesecke+Devrient
IBM	: Uluslararası İş Makineleri (International Bussiness Machines)
IMF	: Uluslararası Para Fonu (International Monatary Fund)
JAM-DEX	: Jamaica Digital Exchange
KYC	: Müşterini Tanı (Know Your Customer)
M	: Nominal Para Miktarı
MD5	: Kriptografik Özet Fonksiyonu (Message- Digest Algorithm 5)
NCB	: Ulusal Ticaret Bankası (National Commercial Bank)
NFC	: Yakın Alan İletişimi (Near Field Communication)
P	: Fiyat
PBOC	: Çin Halk Bankası (People's Bank of China)
POS	: Satış Noktası (Point of Sales)
PoS	: Pay Oranı İspatı (Proof of Stake)
PoW	: İş İspatı (Proof of Work)
PPK	: Para Politikası Kurulu
PSMI	: Bahama Ödemeler Sistemi Modernizasyon Girişimi (The Bahamian Payments Systems Modernisation Initiative)
P2P	: Eşler Arası (Peer to Peer)
QR	: Çabuk Tepki (Quick Response)
S	: Arz
SHA	: Güvenli Özetleme Algoritması (Secure Hash Algorithm)
STK	: Sivil Toplum Kuruluşu
SWIFT	: Dünya Bankalar Arası Finansal Telekomünikasyon Derneği (Seociety for Worldwide Interbank Financial Telecommunication)
TCMB	: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TL	: Türk Lirası
Y_a	: Harcanabilir Gelir
USB	: Evrensel Seri Veriyolu (Universal Serial Bus)
USDC	: USD Coin

GİRİŞ

Çalışmanın Konusu

Çalışmanın konusu, Türkiye için merkez bankası dijital para sisteminin modellenmesi ve merkez bankası dijital para biriminin makroekonomik muhtemel etkilerinin araştırılmasıdır.

Çalışmanın Amacı

Çalışmanın amacı, merkez bankası dijital para birimlerinin makroekonomik etkiler üzerinde yaratabileceği muhtemel etkileri ortaya koymak, son yıllarda ortaya çıkan Merkez Bankası Dijital Parası (Central Bank Digital Currency – CBDC) kavramını tanıtmak; merkez bankası, yetkili kurumlar, bireyler ve işletmeler düzeyinde tasarım öğelerini belirlemek, bu öğeler vasıtasıyla bir model ortaya çıkarmaktır.

Çalışmanın Kapsamı

Bu çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın ilk bölümü kendi içinde iki kısma ayrılmaktadır. İlk kısımda paranın icat edilmediği takas sisteminden başlayarak itibari paranın (kâğıt para) ortaya çıkışına kadar olan süreç anlatılacaktır. İkinci kısımda kâğıt paradan sonra ortaya çıkan elektronik para; dar kapsamlı elektronik para ve dijital para alt başlıklarında incelenecektir.

Çalışmanın ikinci bölümünde özel sektör tarafından üretilen ilk dijital para olan Bitcoin'in tarihi, doğuşu ve gelişimi, cüzdan modeli, Bitcoin ATM'si ve diğer altcoinlere değinilecektir. Bu bölümde ayrıca Bitcoin'in temelinde bulunan Blokzincir teknolojisi, bu teknolojinin yapısı, çalışma prensibi, dağıtık defter-i kebir teknolojisi, Blokzincir teknolojisinin şimdiki ve gelecekteki uygulama alanları ve blokzincir teknolojisinin sosyolojisi konuları aktarılacaktır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde CBDC'nin tanımı, merkez bankalarının dijital para çıkarma motivasyonları ve nedenleri, sahip olması gereken temel ilkeleri, tasarım modelleri ve türleri, muhtemel avantaj ve riskler ortaya konacaktır.

Çalışmanın dördüncü bölümünde merkez bankası kavramı, para arzı tanımları, merkez bankası bilançosu ve parasal büyüklükler, para politikası amaçları ve araçları giriş olarak aktarıldıktan sonra CBDC’li merkez bankası analitik bilançosu, dijital para talebi, dijital para biriminin para politikası, senyoraj geliri, finansal istikrar, ticari bankalar ve enflasyon üzerinde yaratacağı muhtemel etkiler incelenecektir.

Çalışmanın beşinci bölümü kendi içinde üç kısma ayrılmaktadır. Birinci kısımda dünyada merkez bankaları tarafından dijital para birimi ihraç edilip uygulamaya başlayan ülkelerin dijital para modelleri, hesap açılışları, cüzdan modelleri ve dijital paralarının kullanım avantajları üzerinde durulacaktır. İkinci kısımda pilot aşamada olan ülkelerin tasarım modelleri ve muhtemel avantajları aktarılacaktır. Üçüncü kısımda ise dijital Türk lirasının taşınması gereken özellikler, sahip olması gereken temel ilkeler, Türkiye’ye dijital para model önerisi tasarımı; teknoloji seçimi, dijital para ihracı, sisteme katılımı, modeldeki aktörler ve sorumlulukları, cüzdan modelleri, çevrimiçi ve çevrimdışı çalışabilme konuları ortaya konacaktır.

Çalışmanın Önemi

1980’lerde itibaren klasik bilgisayarların ve internetin yaygın olarak kullanılmaya başlanması, 2020’li yıllarda yapay zekanın basit anlamda kullanılmaya başlaması teknolojik gelişmelerin çok hızlı bir şekilde gerçekleştiğini bize göstermektedir. Bu teknolojik gelişmeler beraberinde dijitalleşmeyi getirmiştir. Dijitalleşme, ekonomik ve sosyal yapı içerisinde her sektörü etkilemiştir. Bu etkilenen sektörler içerisinde kâğıt para da yer almaktadır.

Bitcoin ile birlikte ortaya çıkan Blokzincir ve Dağıtık Defter-i Kebir (DLT) teknolojisinin ortaya çıkışı, kâğıt paranın geleceği, özellikle de nakit paranın basımı ve ihracından sorumlu olan merkez bankalarının bu teknolojik değişime nasıl tepki vereceği konusu tartışmalara yol açmıştır.

Özel sektör tarafından ihraç edilen dijital para birimleri kullanıcılar tarafından büyük ilgiye karşılanmış ve gün geçtikçe bu dijital paraların kullanımı artmıştır. Bu durum merkez bankaları için bir tehdit oluşturmaktadır. Dijitalleşmeyle birlikte ekonomi

içerisinde nakit para kullanımını zaten azalmaktayken bunun yanına bağımsız kurumların çıkardığı dijital paralar eklenince kâğıt paranın kullanımının iyice azasına sebep olmuştur.

Özel sektör tarafından çıkarılan dijital paralar merkezi otoritenin; para basma tekelini kaybetmesine, senyorej gelirin azalmasına, vergi takibinin zorlaşmasına/yok olmasına, para politikasının etkinliğinin azalmasına, likidite yönetiminin zorlaşmasına, kara para aklama ve terörü finanse etmenin önlenmesinin zorlaşmasına neden olmaktadır.

Bu nedenlerden dolayı merkez bankaları dijital para ihraç etme kararı almışlardır. CBDC, merkez bankalarının ana gündem konularından birisi haline gelmiş ve merkez bankaları CBDC üzerine araştırma yapmaya başlamıştır.

Çalışma yeni, güncel bir konuyu ele aldığından ve benzer çalışmaların literatürde çok az sayıda olduğundan dolayı önem taşımaktadır. Bu bağlamda bu çalışmada merkez bankaları tarafından araştırılan dijital para birimine model önerisi tasarlanması açısından literatüre faydalı olacağı düşünülmektedir.

Literatür Araştırması

CBDC kavramı son zamanlarda ortaya çıktığından dolayı bu konuda yapılmış çalışmalar sınırlı sayıdadır. Ülkemizde bu alanda yapılan çalışmaların da azlığı nedeniyle bu çalışmada genel olarak yurtdışında yapılan çalışmalardan faydalanılmıştır. Kullanılan çalışmalar kaynakçada gösterilmiştir.

Elektronik para türünün sınıflandırmasını yaparken dar kapsamlı elektronik para ve dijital para olarak ikiye ayrılmıştır. Dijital para, sanal para ve kripto parayı içermesinin yanı sıra merkez bankası parası karşılığında üretilen dijital para ve merkezi olmayan özel sektör tarafından üretilen dijital para olmak üzere ikiye ayırmıştır. Bu ayırım yaparken ana kaynak olarak Bank for International Settlements'in (BIS) Digital Currencies (2015) raporundan faydalanılmıştır.

Özellikle CBDC'nin kavramsal çerçevesinin anlatıldığı üçüncü bölümde ve para politikası ve finansal istikrar üzerindeki etkilerinin incelendiği dördüncü bölümde IMF, BIS gibi uluslararası kuruluşların farklı senelerde yapmış oldukları çalışmalar, dünyada önemli güce sahip merkez bankalarının yapmış oldukları araştırma raporlarından ve yurtdışındaki ulusal araştırma kuruluşlarının çalışmalarından yararlanılmıştır. Ek olarak beşinci bölümde ele alınan her ülkenin merkez bankası tarafından yayınlanan raporları, analizleri, çalışma kağıtları incelenmiştir.

Araştırma Yöntemi

Bu araştırmada; CBDC hakkında yazılmış olan dergiler, makaleler, tezler, uluslararası kuruluşların çalışmaları ve merkez bankalarının araştırma raporları incelenecektir. Bu incelenen çalışmalar neticesinde bir model önerisi sunulacaktır.

BİRİNCİ BÖLÜM

PARANIN TARİHİ VE DİJİTAL DÖNÜŞÜM

Bu bölümde paranın icat edilmediği ilk çağlarda insanların ihtiyaçların karşılamak için kullandıkları takas sisteminden başlayarak daha sonraları kullanılan mal para sistemi, değerli madenlerin para olarak kullanılması, kâğıt paraların kullanılması ve nihayetinde günümüzde çok popüler olan elektronik (dijital) paraların kullanılmasına kadar geçen süreç anlatılacaktır.

1.1. TAKAS SİSTEMİNDEN İTİBARİ PARAYA YOLCULUK

Bir ülkenin siyasi ve iktisadi bağımsızlığının bir temsilcisi olan para, insanlık tarihinin en önemli buluşlarından biridir. Varoluşundan günümüze kadar tüm toplumlarda mübadele aracı olarak kullanılan para, birçok değişim evresi geçirmiştir. Henüz paranın bulunmadığı ilk çağlarda insanlar ihtiyaçları karşılamak için çeşitli yollar denemişlerdir. Sadece geçimlik üretimin gerçekleştiği dönemlerde toplum içerisinde iş bölümü olmadığı için herkes kendi ürettiğini kendisi tüketiyordu. Ancak bir bireyin tüm ihtiyaçlarını kendisinin üretmesi çok güçtür. Bu sebepten, insanlar becerilerinin en yüksek olduğu alanlarda uzmanlaşmış ve toplum içerisinde iş bölümü yaparak daha kaliteli, daha ucuz ve de daha fazla üretim yapmışlardır. Nihayetinde ellerindeki ihtiyaç fazlası ürünleri ihtiyaç duydukları ürünlerle değiş tokuş etmişlerdir.

Bu takasın (değiş tokuşun) gerçekleşebilmesi için her iki tarafında birbirlerine sunmuş oldukları ürünlere karşılıklı ihtiyaç duyması gerekmektedir (Sekmen, 2017, s. 17). Ayrıca takas edilecek ürünlerin değişim oranlarının da belirli olması gerekir. Örneğin, 1 kilo ekmek karşılığında ne kadar tuz, şeker, kumaş alınabileceği önceden belirlenmesi gerekmektedir (Aren, 1984, s. 10). Dolayısıyla piyasada n mal var ise $n(n-1)/2$ fiyat belirlenmesi gerekecektir. Piyasada az mal yelpazesi olduğu zaman, ilkel toplumlarda takas sistemi iyi çalışabilir; ancak, mal sayısı arttıkça takas sistemi zor ve maliyetli hale gelir.

Takas ekonomisinin zorluklarını giderebilmek için herkes tarafından ilgili dönem ve bölgede kabul edilen tütün, deri, tahıl, midye kabuğu, tuz, kurutulmuş balık, Hindistan cevizi, boncuk, büyük taş parçaları gibi insanlar için değerli olan mallar değişim aracı olarak kullanılmıştır (Akdiş, 2011, s. 8). Örneğin; Milattan önce 3000 civarında Mezopotamya’da “şekel¹” adı verilen bir para birimi ilk kez kullanılmıştır. Çin’de ise deniz kabukları para olarak kullanılmıştır (Conaghan & Smith, 2014, s. 10). Ancak ilerleyen süreçlerde *mal para sistemi*, insan ve ürün sayısının artışına cevap veremeyecek noktaya geldiğinde sistemde aksaklıklar ortaya çıkmaya başlamış ve farklı bir para modeli arayışına girilmiştir (Al & Akyazı, 2019, s. 68). Yeni modelde aranan özellikler; *ulaşılabilir, düşük maliyetli, uzun ömürlü, değiştirilebilir, taşınabilir ve güvenilir olmasıdır*. Bu arayışların sonucunda yukarıdaki özellikleri taşıdıkları için demir, bronz, gümüş, altın gibi değerli madenlerden üretilen *madeni paralar* uzun bir dönem insanlar arasında değişim aracı haline gelmiştir (Ferguson, 2019, s. 26).

Şekil 1. Lidyalılara Ait Altın Sikke



Kaynak: Coşkun, 2017

Milattan önce 600 civarında Lidyalılar tarafından altın ve gümüş alaşımından oluşan *sikke*² bastırılmıştır. Bu sikke, dünyanın ilk madeni parası olarak kabul edilmiştir (Conaghan & Smith, 2014, s. 12). Lidya’da ilk paranın basılması, ticarete bir devrimin başlamasına öncülük etmiş ve insan hayatını organize etmenin yeni bir yolunu ortaya

¹ Şekel, belli bir miktar arpayı temsil etmektedir.

² Bu sikkeler arkeologlar tarafından Efes’teki Artemis Tapınağında bulunmuştur. Sikkelerin üzerinde Lidya Krallığı’nın simgesi olan aslan başı yer alır (Ferguson, 2019, s. 26). Aslan figürünün anlamı ise “*Lidya Kralı olarak bu paranın on gram altın ve dört gram gümüş içerdiğini garanti ederim. Sahtesini basmaya kalkışmak imzama taklit etmektir. Suçluları en ağır şekilde cezalandırırım!*” idi (Yaz, 2020, s. 96).

koymuştur. Lidya'nın etrafındaki birçok ülke, Lidyalıların madeni para çıkarma uygulamasını kendilerine uyarlamıştır. Böylece Akdeniz'in her yerinde, özellikle Lidya'nın en yakın komşusu olan Yunanistan'da ticari bir devrim yayılmıştır. Ticaretin Yunanlar arasında yayılmasıyla; sanatta, felsefede, tiyatrodaki, şiirde ve bilimde çok fazla ilerleme sağlamışlardır³. Bu ilerleme yeni tapınakların, devlet binalarının, akademilerin, stadyumların ve tiyatroların ortaya çıkmasına olanak sağlamıştır. Neredeyse beş yüz yıllık sosyal değişimden sonra tüm bu gelişmeler Roma İmparatorluğu'nda birleşmiştir. Roma İmparatorluğu, paranın çevresinde organize olmuş ilk imparatorluktur (Weatherford, 2019, ss. 48-63). Akdeniz havzası ve ötesindeki alanların siyasi ve iktisadi olarak bütünleşmesine olanak sağlamış ve bu geniş topraklar üzerinde para düzenini kurmuştur. Bu düzende para; altın, gümüş ve bakır sikkelerinden oluşmaktaydı. Genellikle, *altın sikkeler*, büyük işlemlerde ve servet birikimi için kullanılırken, günlük işlemlerde *bakır sikkeler* ön planda, *gümüş sikkeler* ise sistemin üst ve alt basamakları arasındaki orta alanda kullanılmıştır (Pamuk, 2017, ss. 2-3). 476 yılında Roma İmparatorluğu yıkılınca din adamları, siyasetin ve paranın kontrolünü eline almış ve kilisenin bağınaz ve baskıcı tavrı Avrupa'da egemen hale gelmiştir (Yaz, 2020, s. 110). Batı Avrupa'da para basma sistemi yok olmasına rağmen, Doğu Akdeniz'de bulunan Bizans İmparatorluğu himayesi altında işlemeye devam etmiştir. Burada para, gelişim gösterememiş ancak, hayatta kalmayı başarmıştır. Yüzyıllar geçtikten sonra Batı Avrupalılar, Haçlı Seferleri döneminde para basma sistemini kademeli olarak hayata geri döndürmüştür. Çünkü para, ticareti ve uzak mesafelere düzenlenen askeri seferlerin desteklenmesinde önemli rol üstlenmiştir (Weatherford, 2019, ss. 76-77).

Tapınak Şövalyeleri daha sonra, yaklaşık 200 yıl boyunca dünyanın en büyük uluslararası bankacılık kuruluşunu yöneten kişiler olmuşlardır. Ancak Tapınak Şövalyeleri, Haçlı savaşlarının ardından toplu bir şekilde infaz edilmiş ve kilisenin gücü zayıflamıştır. Hükümetin de bu boşluğu dolduracak gücünün olmayışıyla birlikte finansal ve ticari sistemde boşluklar ortaya çıkmıştır. Bu boşlukları Kuzey İtalya'daki Pisa, Venedik, Floransa gibi şehirlerde bir grup insan ve aileler doldurmuştur. Bu ailelerin en ünlüsü Medicilerdir (Weatherford, 2019, ss. 78-86).

³ Diğer halklardan ziyade Yunanlıların bu kadar hızlı ilerleme kaydetmesinin sebebi, parayı icat eden Lidyalılara en yakın komşu olmalarıdır (Weatherford, 2019, s. 57).

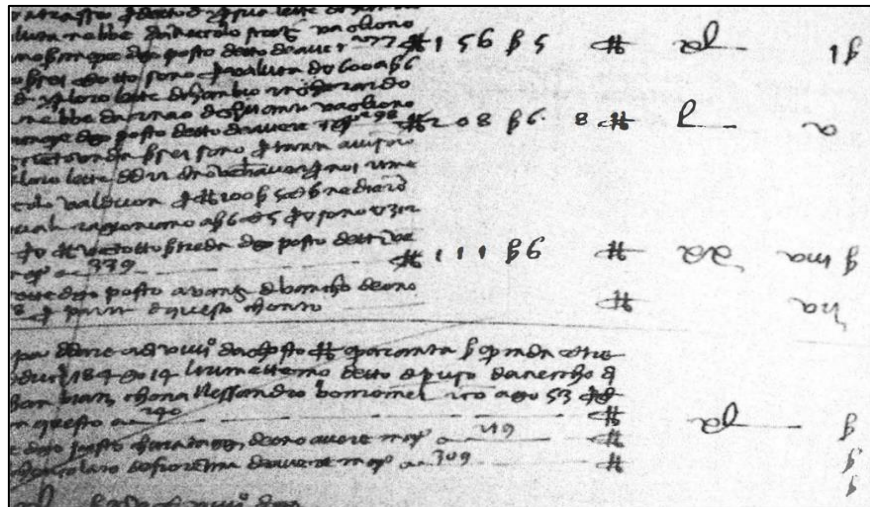
Şekil 2. Tezgahında Bir Bankacı



Kaynak: Ferguson, 2019, s. 41

Faizle borç vermek Kilise tarafından tefecilik olarak görüldüğü için Mediciler, ticaretin finansmanı için doğrudan kredi vermek yerine kambiyo senedi ticareti yapmışlardır. Bu işlemler Mediciler tarafından defterlere kaydedilmiştir (Ferguson, 2019, ss. 40-41).

Şekil 3. Medicilere Ait Hesap Defterinden Detay



Kaynak: Ferguson, 2019, s. 42

Madeni paraların ağır olması, kolay çalınabilmesi, sıkça sahtesinin basılabilmemesinin yanında kambiyo senetleri daha hızlı taşınabilir, çalınması durumunda hırsızlar tarafından paraya çevrilemez ve ticari işlemlerde herkesin korunmasına olanak sağlamıştır. Ayrıca kambiyo senetleri ülkede meydana gelebilecek altın ve gümüş kıtlığından da kurtarmıştır. Kambiyo senetleri artık bir tür *kâğıt para* olarak tüccarlar arasında dolaşıma girmiştir (Weatherford, 2019, ss. 88-89).

Mediciler, Avrupa'nın en büyük bankası olarak 400 sene hüküm sürmüşlerdir. Uzun süre ayakta kalmalarının tek sebebi, kâğıt paranın gücünü herkesten önce fark etmiş, güçlü ve güvenilir bir devlet gibi davranarak kâğıt paralardan gelir elde etmişlerdir (Yaz, 2020, s. 168). İtalyan bankacılık sistemi, sonraki yıllarda büyük ticari başarılar elde eden Kuzey Avrupa milletlerine bir model olmuştur. Finansal yaratıcılığın bir sonraki belirleyici dalgası, modern merkez bankalarının öncülerinin ilk olarak görüldüğü Amsterdam, Londra ve İsveç' de ortaya çıkmıştır. Amsterdam Kambiyo Bankası, tedavülde birçok yabancı sikkenin bulunmasından dolayı tüccarlara pratikte yarattığı sorunları çözmek için 1609'da kurulmuştur. Tüccarlara standart para biriminde hesap açma imkânı sağlayan banka, para transferi gibi kavramlara öncülük etmiştir. Banka sisteminde, mevduatlar ile altın ve kıymetli dövizlerden oluşan rezervler arasında %100'e yakın bir oran bulunmaktadır (Ferguson, 2019, ss. 44-45).

Özel bir banka olarak 1656'da İsveç'te kurulan Riksbank, 1661 yılında Avrupa'nın değerli bir madene dönüştürülebilir ilk banknotunu çıkardı. Banka, çıkardığı paraların karşılığını sağlamada sıkıntı çekmesine rağmen halk banknotları ağır bakır paralara tercih etmişlerdir. İsveç hükümeti 1668'de Riksbank'ı kamulaştırarak günümüzde de faaliyette olan dünyanın ilk merkez bankası kurmuştur (Allen, 2011, s. 76).

1694'te Londra'da kurulan İngiltere Bankası'nın esas görevi, savaş zamanı devlete finansman desteği sağlamaktır ve ek olarak banka farklı ayrıcalıklara sahiptir. Faiz içermeyen, tarafların cari hesaplarının olmasını gerektirmeyen, farklı bir ödeme taahhüdü olan banknotların basımı ile ilgili kısmi bir monopol güce sahiptir (Ferguson, 2019, ss. 45-46). Gayri resmi olarak altın standardını uygulayan İngiltere, 1816'da Parlamento'dan geçen kanun ile resmen altın standardını kabul etmiştir (L. Allen, 2011, s. 79). İngiltere

Bankası'nın para basma politikası sıkı olmasından dolayı 1890'ların ortalarından Birinci Dünya Savaşı'na kadar külçe altın rezervleri banknotların değerinden daha yüksek seviyede idi. Kısacası merkez bankalarının para basma üzerinde monopol bir güce sahip olması, Batı dünyasında hızlı bir şekilde yaygınlaşmaya başlamıştır. Artık para, madenden çıkarıldıktan sonra eritilerek sikke basılan değerli metaller olmak yerine bankaların taşıdığı belirli yükümlülüklerin toplamını temsil etmeye başlamıştır. Birçok gelişmiş ekonomi, düzeni altın standardı çerçevesinde faaliyet gösteren bir merkez bankası aracılığıyla sağlamıştır (Ferguson, 2019, ss. 47-51).

Uluslararası altın standardı belirli kurallar çerçevesine bağlıdır. *Birincisi*, ulusal para biriminin belirli bir oranda altın karşılığı olarak tanımlanmış olmasıdır. *İkincisi*, merkez bankalarının bu fiyattan altın alıp satma zorunluluğudur. *Üçüncüsü*, altın serbest bir şekilde üretilebilir ve bu altın sikkeleri dolaşımdaki paranın çoğunu temsil etmektedir. Ayrıca, tercihe bağlı olarak, diğer para birimleri sabit bir fiyattan altına çevrilebilmektedir. *Dördüncüsü* altın serbestçe ithal ve ihraç edilebilir (Meyer, 2001).

1870 yılı öncesinde çok az ülke altın standardını benimsemişken, 1910'larda birçok ülke bu sistemi benimsemiştir. Bu sistemde ülkeler, para birimlerinin değerini altına bağlamışlar. Bu durum, sabit döviz kurunu ifade etmektedir (Çağlar & Dışkaya, 2018, s. 6).

Tablo 1. Bazı Ülkelerin Altın Konvertibilitesinin Kabul Yılları

Ülke	Altın konvertibilitesinin kabul yılı	Ülke	Altın konvertibilitesinin kabul yılı
Avustralya	1852	Mısır	1885
Kanada	1853	Şili	1887, 1895
Portekiz	1854	Romanya	1890
Arjantin	1863, 1883, 1903	Salvador	1892
Uruguay	1863	Japonya	1897
Kolombiya	1871	Rusya	1897
Almanya	1872	Hindistan	1899
İsveç	1873	Kosta Rica	1900
Danimarka	1873	Ekvator	1900
Norveç	1873	Filipinler	1903
Hollanda	1875	Boğazlar Yerleşimleri	1903
Finlandiya	1877	Tayland	1903
Belçika	1878	Meksika	1905
Fransa	1878	Brezilya	1906
İşçivire	1878	Bolivya	1908
ABD	1879	Yunanistan	1910
Türkiye	1880	Nikaragua	1912
İtalya	1884		

Kaynak: Meissner, 2002, s. 7

Birinci Dünya Savaşı'nın başlamasıyla birlikte çoğu ülke yüksek askeri harcamalarını para basarak finanse etmek istemiştir. Ancak yeterli altın rezervi olmadığı için paralarının altına bağlılığına son vererek altın standardını terk etmiştir. Savaşın ardından birçok ülke yeniden altın standardına geri dönmüştür. Ancak 1929'da yaşanan Büyük Depresyon altın standardının sonunu getirmiş (Çağlar & Dışkaya, 2018, ss. 7-8). 1930'lara kadar 50 ülkenin benimsediği altın standart sistemi, 1937 yılında birkaç ülke hariç tüm ülkeler tarafından terk edilmiştir (Şişman, 2011, s. 82).

Altın standardı sisteminin ardından 1944 yılında 44 ülke bir araya gelerek Bretton Woods Antlaşması'nı imzalamışlardır. Antlaşmaya göre, altın standardının temel özelliklerini içeren, sabit fakat ayarlanabilir bir sistem oluşturulmuştur. ABD doları altına bağlı olacak, diğer bütün para birimlerinin de *ABD dolarına bağlı itibari para* olacağı kararlaştırılmıştır. Anlaşmada 1 ons altın, 35 dolar olarak kabul edilmiştir (Çağlar & Dışkaya, 2018, s. 8). Daha sonra dönemin Başkanı Nixon; 1971 yılında 1 ons altın bulundurma zorunluluğunu kaldırmasıyla birlikte *karşılığında hiçbir emtianın olmadığı*

ve gücünü sadece parayı ihraç eden resmi kurumdan alan itibari para dönemini başlamıştı. İtibari paralar şekil olarak temsili paralara benziyor olsalar da altın veya gümüş gibi değerli emtiaya bağlı değildirler (Çarkacıoğlu, 2016, ss. 4-5). Paranın değeri de bu kurumların uygulamış olduğu para politikalarına göre değişiklik göstermektedir.

20. yüzyıl dünya genelinde bilimsel, ekonomik ve teknolojik gelişmelerin hızlı bir şekilde yaşandığı bir dönem olmuştur. Bankacılık ve finans alanında yaşanan gelişmelerle birlikte para formları da değişime uğramış ve günümüzde gelinen son noktada elektronik para türleri ortaya çıkmıştır. Bir sonraki bölümde elektronik paranın türlerinin incelemesi yapılacaktır.

1.2. ELEKTRONİK PARA

Paranın evrim sürecinde teknolojik gelişmelerin etkisiyle birlikte elektronik para ortaya çıkmıştır. Elektronik para, nakit paranın elektronik ortamda depolanmasıyla oluşmaktadır. Bu depolama, elektronik kartlar veya elektronik cüzdanlar aracılığıyla olur. Elektronik parayla ilgili çok sık gelişmeler yaşandığı için tek bir tanımın yapılması mümkün değildir. Aşağıda elektronik paranın farklı kurumlar tarafından yapılan tanımları bulunmaktadır.

BIS tarafından 1996 yılında yayımlanan raporda elektronik para “*tüketicinin sahip olduğu elektronik bir cihaza yüklenmiş olan parasal bir dijital değer veya önceden parasal bir değer yüklediği ön ödemeli kartlar*” şeklinde tanımlamıştır. Ayrıca tanım, hem ön ödemeli kartları hem de internet gibi bilgisayar ağlarına bağımlı ön ödemeli yazılım ürünlerini (bazen dijital nakit olarak adlandırılır) içermektedir.

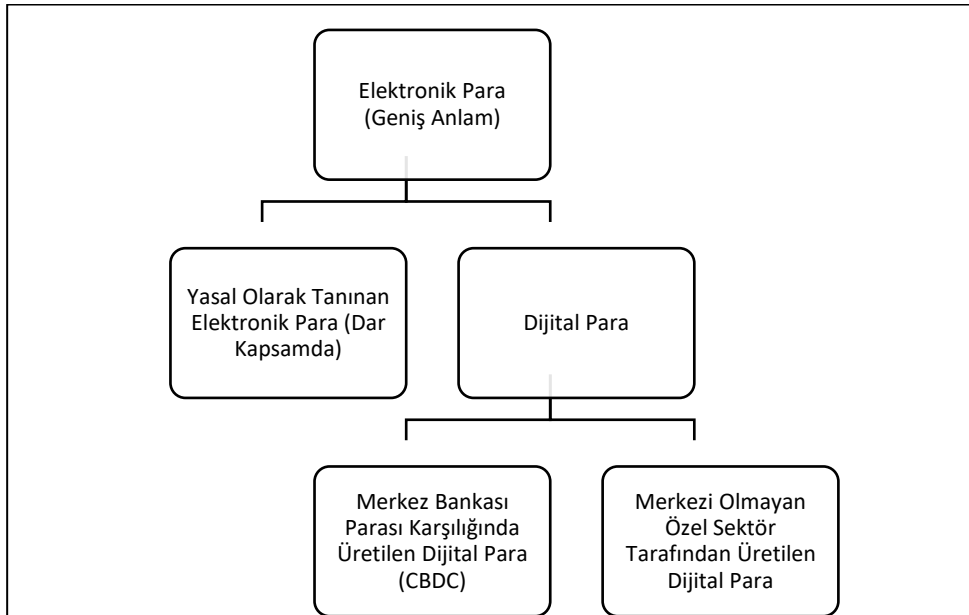
Avrupa Merkez Bankası (ECB), 1998 yılındaki raporunda elektronik parayı “*banka hesaplarının kullanılmasına gerek olmaksızın, ödeme yapabilmek için parasal değer teknik bir cihaz üzerinde elektronik olarak depolanması*” olarak tanımlamıştır. Elektronik paranın bir kartta, bir cihazda depolanması donanım temelli olduğunu, bilgisayar sunucusunda depolanması ise yazılım temelli olduğunu gösterir (Kokkola, 2010, s. 30).

23 Haziran 2013 tarihinde Resmî Gazete’ de yayımlanan Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Kanunu’nda elektronik para, “*Elektronik para ihraç eden kuruluş tarafından kabul edilen fon karşılığı ihraç edilen, elektronik olarak saklanan, bu Kanunda tanımlanan ödeme işlemlerini gerçekleştirmek için kullanılan ve elektronik para ihraç eden kuruluş dışındaki gerçek ve tüzel kişiler tarafından da ödeme aracı olarak kabul edilen parasal değer*” olarak tanımlanmaktadır.

Kanada Merkez Bankası, *elektronik parayı ödeme yapmak için kişisel bilgisayarda, çipli karta veya sabit disk gibi cihazlarda elektronik olarak saklanan parasal değer* olarak tanımlamıştır (Fung vd., 2014, s. 1).

Yukarıda elektronik paranın farklı tanımlarına yer verilmiştir. Şekil 4’te BIS’in *Digital Currencies (2015)* raporunda yer alan tablodan yararlanarak elektronik para türünün sınıflandırılması yapılmıştır. Bu raporu örnek olarak bu çalışmada elektronik para, dar kapsamlı elektronik para ve dijital para olarak ikiye ayrılmıştır. Dar kapsamlı *elektronik para*, yasal otoriteler tarafından tanınan para türüdür. *Dijital para ise*, sanal para ve kripto parayı içermektedir. Ayrıca bu çalışmada dijital para, merkez bankası parası karşılığında üretilen dijital para (Central Bank Digital Currency- CBDC) ve merkezi olmayan özel sektör tarafından üretilen dijital para olmak üzere ikiye ayırmıştır.

Şekil 4. Elektronik Para Türünün Sınıflandırılması



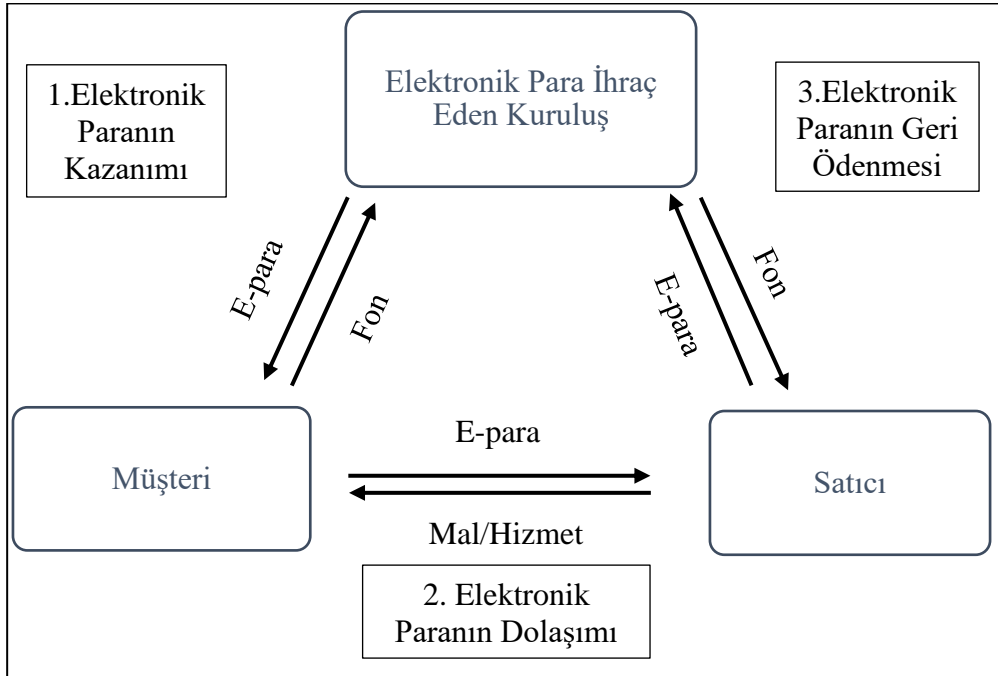
Kaynak: BIS, 2015, s. 6

1.2.1. Dar Kapsamda Elektronik Para

Merkez bankası parası karşılığında üretilen elektronik para, yetkili birimler tarafından izin verilen elektronik para kuruluşları aracılığıyla çıkarılmaktadır. Bu kuruluşlar merkez bankası dışında bankalar, elektronik para kuruluşları ya da kıyı ötesi kuruluşlarını kapsamaktadır (Salihoğlu, 2018, s. 18). Dar kapsamlı elektronik para türlerine Cybercash, Pay Pal, Mondex, Netcash, e-Cash örnek verilebilir.

Aşağıdaki Şekil 5’te elektronik para sisteminin işleyişi gösterilmiştir. Bu sistemde elektronik para ihraç eden kuruluş müşterilerinden aldığı fonlar karşılığında elektronik para vermektedir. Müşteriler ise aldıkları bu elektronik paralar ile satıcılardan mal ve hizmet alabilmektedirler. Eğer müşteriler veya satıcılar elektronik parayı kullanmaktan vazgeçerlerse sahip oldukları elektronik para kadar fonu ihraç eden kuruluştan geri alabilmektedirler. Buradan da anlaşılacağı üzere elektronik paralar itibari paranın temsilidir.

Şekil 5. Elektronik Paranın İşleyiş Sistemi



Kaynak: Chiu & Wong, 2014, s. 3

1980'lerin sonlarına doğru, Hollanda'da geç saatlerde açık olan akaryakıt istasyonlarına ve yakıt alan kamyon şoförlerine yönelik hırsızlık olayları yaşanmıştır. Bu hırsızlık olaylarına karşı güvenliği sağlamak için akıllı kartlara para yüklenmesi ve bu kartlar aracılığıyla yakıt alınabilmesi elektronik ödemenin ilk örneklerindedir. Aynı dönemde Albert Heijn isimli perakendeci, alışveriş yapan kişilerin nakit para yerine doğrudan banka hesaplarından ödeme yapabilmeleri için bankalara talepte bulunmuştur. Bu talep sonucunda, günümüzde tüm işletmelerin kullandığı POS (Point of Sale) cihazları ortaya çıkmıştır (Griffith, 2014).

1.2.2. Dijital Para

Yeni bir alternatif değişim aracı olan dijital paralar dünya genelinde son yıllarda ciddi bir şekilde yaygınlaşmaya başlamıştır. Günümüzde özellikle gelişmiş olan ülkelerde kâğıt para kullanımı yerine dijital paraların kullanımının arttığı gözlenmektedir. Kâğıt paranın temsili olan dijital paralar, elektronik ortamlarda saklanır ve transfer edilebilir (Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, 2020, s. 3).

Bu bölümde dijital para biriminin tanımları, ortaya çıkışı, sınıflandırılması ve paranın özellikleri açısından değerlendirmesi yapılacaktır. Dijital para birimlerinin sınıflandırılması başlığı altından ilk önce sanal para ve kripto para birimleri incelenecek daha sonra merkez bankaları ve para politikalarına etkisini araştırmak için CBDC ve merkezi olmayan özel sektör tarafından üretilen dijital para başlıklarına yer verilecektir.

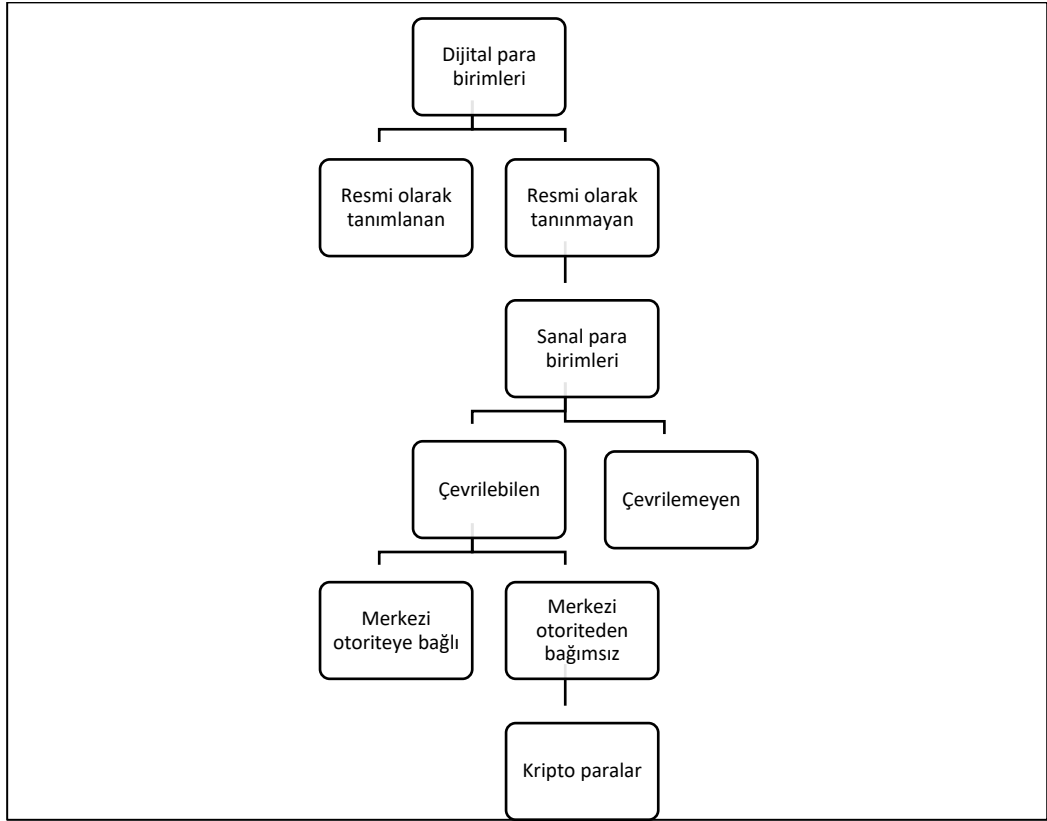
Dijital paranın farklı şekilde tanımları bulunmaktadır. Elektronik ortamda saklanabilen, transfer edilebilen paralara *dijital para* denilmektedir (A. Wagner, 2014). International Monetary Fund (IMF) 2016 tarihli raporunda dijital para, dijital olarak bulunduğunu ve bir değeri temsil ettiği ifade edilmiştir. Golden ve Gospere (2017)'ye göre dijital para "*Dijital bir varlıktır ve fiziksel olarak var olmayan, bilakis dijital olarak var olan değişim yöntemi*" şeklinde tanımlanmıştır. Bir başka tanıma göre ise dijital para; internet tabanlı olarak dijital halde bulunan ve sadece elektronik ortamda kullanılabilen, geleneksel paranın tüm özelliklerini üzerinde taşıyan para türü olarak tanımlanmıştır (Barimeks, 2019).

Dijital para kavramı, 1982 yılında bilgisayar bilimci olan David Chaum tarafından ilk kez kriptografik yapıtaşları kullanılarak temelleri atıldığında merkezi olarak yönetilecek şekilde önerilmiştir. Ancak sonraki yıllarda işlemlerin bir ağ dahilinde bulunan katılımcıların kolektif çalışması ile gerçekleştirildiği yani merkezi bir yapının olmadığı dağıtık sistemler ile modellenmeye çalışılmıştır (Khalilov vd., 2017, s. 2).

İlk merkezi olarak yönetilen kriptografik elektronik ödeme sistemi David Chaum tarafından geliştirilen DigiCash'tir. DigiCash kişiler arası transfer işlemlerinin gizli ve güvenilir yapılmasına olanak sağlayan bir araçtır. DigiCash 'in bu işlemlerde kullanıcılara anonimlik sağlaması en önemli avantajıdır (Çarkacıoğlu, 2016, s. 7).

Şekil 6'da IMF (2016) tarafından yayınlanmış olan rapordaki dijital para birimlerinin sınıflandırılmasına yer verilmiştir. Dijital para birimlerinden itibari para cinsinden tanımlananlara (resmi olarak tanımlanan) e-para ve Pay Pal örnek gösterilebilir. İtibari para cinsinden tanımlanmayanlara (resmi olarak tanınmayan) "Sanal Para Birimi" adı verilmektedir. Sanal para birimleri gerçek hayattaki mal ve hizmetlere dönüşebilmelerine göre çevrilebilen ve çevrilemeyen (örneğin oyun jetonları) olarak iki çeşittir. Çevrilebilen para birimleri ise merkezi otoriteye bağlı ve merkezi otoriteden bağımsız olarak ikiye ayrılmaktadır. Merkezi otoriteye bağlı sanal para birimine WebMoney örnek verilebilir. Merkezi olmayan sanal para birimlerinin doğrulama sistemlerinde şifre bilimi kullananlara kripto para denilmektedir (Üzer, 2017, ss. 15-16).

Şekil 6. Dijital Para Birimlerinin Sınıflandırılması



Kaynak: Oura vd., 2016, s. 8

1.2.2.1. Sanal Para

Sanal para birimleri, özel geliştiriciler tarafından çıkarılır ve kendi hesap formlarıyla ifade edilen değerlerin dijital temsilidir. Örnek olarak Bitcoin, Ethereum, internet veya mobil kuponlar, hava yolu milleri gösterilebilir. Ancak sanal para birimi yasalarla tanımlanan dijital paralardan farklıdır. Çünkü sanal para birimlerinin resmi olarak itibari para karşılığı yoktur ve kendi hesap birimlerine sahiptir (Oura vd., 2016, s. 8). ECB'nin (2012) raporunda sanal para, “düzenlenmesi olmayan, geliştiricileri tarafından çıkarılan, kontrol edilen ve belirli bir sanal topluluğun kullanıcıları arasında kabul gören bir dijital para” olarak tanımlamıştır. Ancak sanal paranın temel özellikleri değişirse tanımında değişebileceğini belirten ECB, 2015 yılında sanal parayı, “Bir merkez bankası, e- para kuruluşu veya kredi kuruluşu tarafından çıkarılmayan, bazı durumlarda paranın yerine kullanılabilir varlığın dijital gösterimi” olarak güncellemiştir. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB), 2018 yılında “Dijital Para ve Merkez Bankaları” adlı makalede sanal parayı, “Yasaya dayalı olarak tedavüle çıkartılmamış, düzenlemelere

tabi olmayan, çoğunlukla tedavüle çıkaran geliştirici tarafından kontrol edilen ve belirli bir sanal zümrece kabul edilerek kullanılan bir tür dijital para'' olarak tanımlamaktadır.

Çok fazla karıştırılan hususlardan biri sanal para ile elektronik para ayrımıdır. Sanal para birimleri, bir otorite tarafından desteklenmemekle birlikte, bir kişinin veya kuruluşun sorumluluğunda da değildir. Kullanıcıların sanal para birimlerine değer atfedilmesinin sebebi sanal para birimlerini ürün ya da hizmet alımında kullanılabileceklerine veya itibari para birimine dönüştürülebileceklerine olan inancıdır (Üzer, 2017, s. 13). Aşağıdaki Tablo 2’de elektronik para birimleri ile sanal para birimlerinin benzer ve farklı özelliklerinin karşılaştırılmasına yer verilmiştir (ECB, 2012, s. 16).

Tablo 2. Elektronik Para ile Sanal Paranın Karşılaştırması

	Elektronik Para	Sanal Para
Para Biçimi	Dijital	Dijital
Hesap Birimi	Geleneksel para birimleri (Euro, ABD doları)	İcat edilmiş para birimi (Bitcoin, Linden doları)
Kabul Görme	İhraççı dışındaki teşebbüsler	Genellikle belirli bir topluluk içinde
Yasal Statü	Düzenlenmiş	Düzenlenmemiş
İhraç Eden	Yasal olarak kurulmuş e-para kuruluşları	Finansal kimliği olmayan şirketler
Arz Şekli	Sabit	Sabit değil (ihracatçının kararına bağlı)
Geri Ödenme	Garantili	Garantili değil
Denetim	Evet	Hayır
Risk Türleri	Operasyonel risk	Yasal, kredi, likidite ve operasyonel

Kaynak: ECB, 2012, s. 16

Yukarıdaki Tablo 2 incelendiğinde görüleceği üzere, elektronik paralar ile sanal paraların ortak noktası her ikisinin de dijital formatta bulunması ve operasyonel riske sahip olmasıdır. Farkları değerlendirildiğinde, ilk farklılık hesap birimlerinde görülmektedir. İtibari paraların temsili olan elektronik paralar geleneksel para birimleri (Dolar, Euro, Türk lirası gibi) ile bağlantılıdır. Sanal paralar ise Bitcoin, Linden doları gibi sanal paralarla birlikte icat edilmiş para birimleri olduklarından dolayı yasal olarak tedavüle bulunmazlar. Elektronik paralar, merkezi otorite tarafından izin verilen elektronik para

kuruluşları aracılığıyla çıkarıldığından toplumun geneli tarafından daha fazla kabul görürken sanal paralar, herhangi bir otorite tarafından çıkarılmadığı, düzenlenmediği ve desteklenmediği için herkes tarafından aynı ölçüde kabul görmemekte daha sınırlı bir topluluk içerisinde kabul görmektedir. Ayrıca merkezi bir otorite tarafından denetlenen elektronik paralar operasyonel risk⁴ içermekteyken merkezi bir otorite tarafından denetlenmeyen sanal paralar yasal⁵, kredi⁶, likidite⁷ ve operasyonel risk türlerini içerir. Arz açısından ise elektronik paralar itibari paraların temsili olduklarından dolayı piyasaya arz edilmiş olan itibari paranın oranına bağlıdır ve sabit tutulabilmektedir. Sanal paraların arz miktarı ise ihraç eden kurum veya kişinin kararına bağlıdır.

1.2.2.1.1. Sanal Para Düzeneklerinin Sınıflandırılması

Çok fazla sanal para düzenekleri olduğundan dolayı hepsini sınıflandırmak kolay değildir. ECB'nin 2012 tarihinde yayımladığı raporunda birçok yaklaşım arasından en fazla kullanılanlardan biri olan reel para ve reel ekonomiyle ilişkisine odaklanılmış ve sanal para düzenekleri üç sınıfa ayrılmıştır (ECB, 2012, ss. 13-15):

- **Kapalı sanal para birimi düzenekleri:** Bu düzeneklerin reel ekonomiyle hiçbir bağlantısı yoktur. Genellikle “sadece oyunlar” için tasarlanırlar ve kullanıcılar bir abonelik ücreti öderler ve sonrasında çevrimiçi performanslarına göre sanal para kazanırlar. Örneğin World of Warcraft Gold.

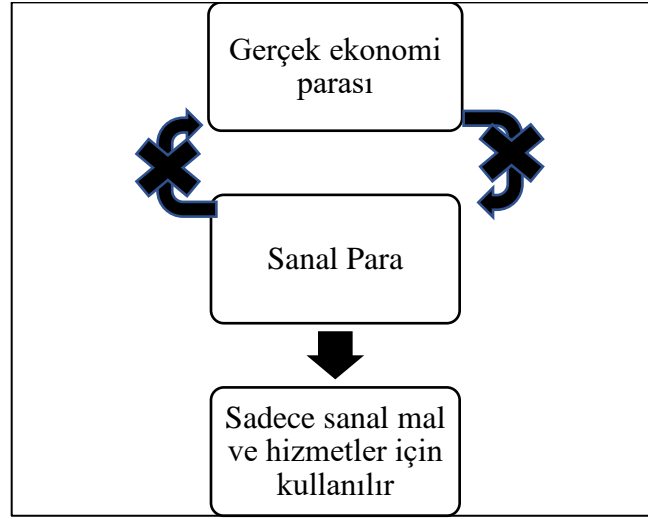
⁴ Operasyonel risk: Yetersiz ve başarısız içsel süreçler, insanlar ve sistemler veya dış etkenler sebebiyle ortaya çıkabilecek zarar riski (Can, 2003, s. 4).

⁵ Yasal risk: Bir işletmenin gerçekleştirdiği işlemler sonucunda yasal yollar aracılığıyla takip edilebilecek özelliklere sahip olup olmamasından dolayı karşı karşıya kalacağı risktir (Can, 2003, s. 3).

⁶ Kredi riski: Yapılan bir sözleşme sonrasında karşı tarafın sorumluluklarını tamamen ve zamanında yerine getirmemesinden dolayı uğrayacağı risktir (Altay, 2015, s. 361).

⁷ Likidite riski: Bir finansal şirketin nakit akışındaki dengesizlik olması durumunda nakit çıkışına denk gelen düzeyde nakit mevcudunun olmaması veya mevcut varlıkları nakde çevirememesi durumunda ortaya çıkan risktir (Can, 2003, s. 3).

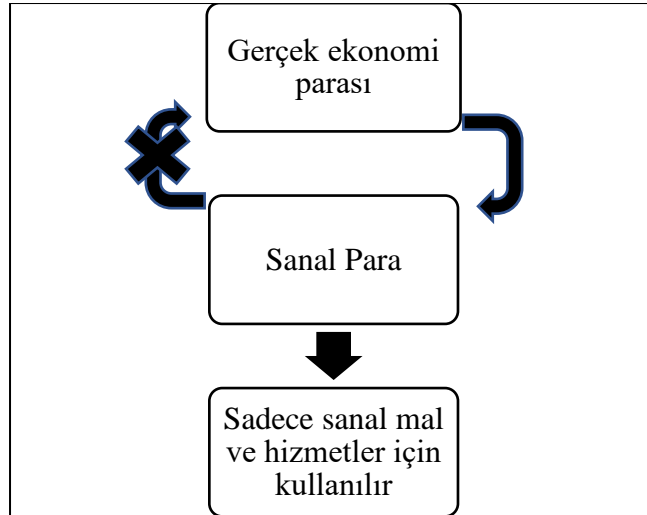
Şekil 7. Kapalı Sanal Para Birimi Düzenekleri



Kaynak: ECB, 2012, s. 15

- **Tek yön akışına sahip sanal para birimi düzenekleri:** Bu düzeneklerde itibari para kullanılarak sanal para satın alınabilir. Ancak sanal paranın tekrar itibari paraya geri dönmesi mümkün değildir (Örneğin Facebook Credit).

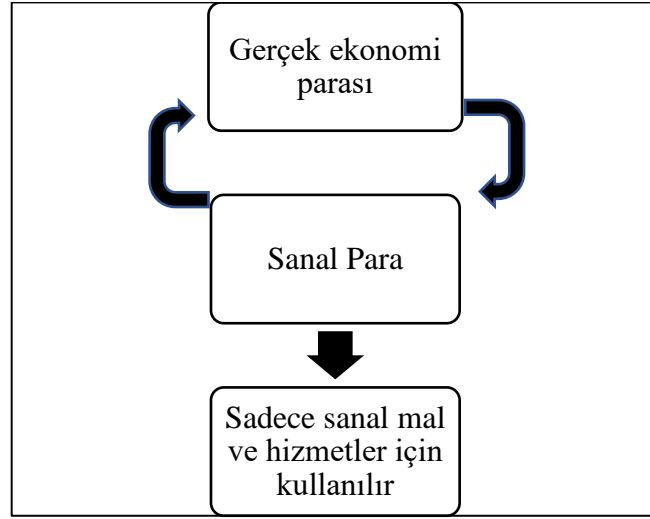
Şekil 8. Tek Yön Akışına Sahip Sanal Para Birimi Düzenekleri



Kaynak: ECB, 2012, s. 15

- **Çift yön akışına sahip sanal para birimi düzenekleri:** Bu düzeneklerde kullanıcılar belli bir döviz kuru üzerinden sanal para ve itibari para satın alabilirler. Yani sanal para itibari paraya, itibari para sanal paraya dönüşüm gösterebilir. Bu gruptaki sanal para birimi, gerçek dünya ile uyumlu bir şekilde çalışabilmektedir. Örneğin Bitcoin ve Linden doları.

Şekil 9. Çift Yön Akışına Sahip Sanal Para Birimi Düzenekleri



Kaynak: ECB, 2012, s. 15

1.2.2.2. Kripto Para

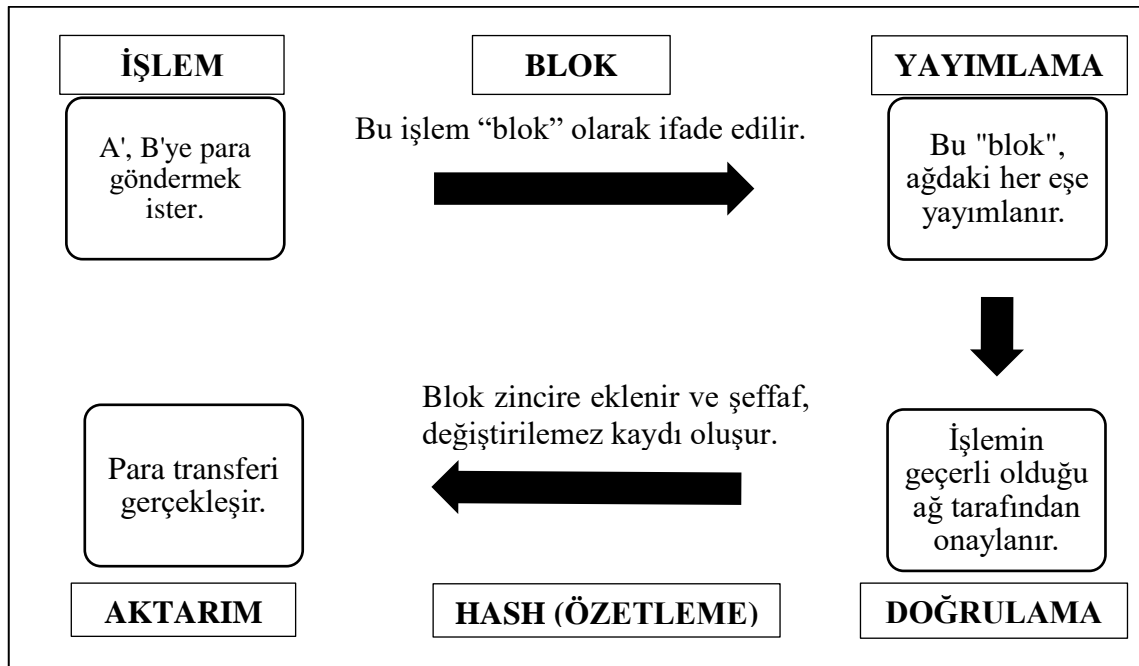
Bir önceki bölümde yer alan çift yön akışına sahip sanal para birimlerine kripto paralar örnek verilebilir. “Crypto” ve “Currency” kelimelerinin bir araya gelmesiyle oluşturulmuş cryptocurreny, kripto (şifreli) para anlamını ifade etmektedir (Turan, 2018, s. 2). Kripto para birimleri, kriptografi temeline dayalı Blockchain (Blokzincir) olarak ifade edilen bir yapı kullanılarak oluşturulmuştur. Fiziksel varlıkları olmayan, hiçbir merkezi bulunmayan, hiçbir otorite tarafından kontrol edilmeyen, taraflar arası hızlı, düşük maliyetli ve güvenli bir para transferi sağlayan dijital ortamlarda işlem gören sanal para birimleri olarak tanımlanabilir (Şahin, 2018, ss. 899-900). Blokzincir sistemi Dağıtık Defter-i Kebir teknolojisini kullanmaktadır. Dağıtık Defter-i Kebir; farklı (fiziksel ve/veya sanal) konumlarda (kişiler, kurumlar ve hatta ülkeler arası) eş kopyaları bulunan ve bu kopyaların aynı anda güncellenmesine olanak sağlayan bir veri tabanını ifade eder (TCMB, 2018, s. 61).

Elektronik paranın saklanması ve transferinde güven duyulan üçüncü bir kurum bulunmaktayken kripto para sistemlerinde ise üçüncü bir taraf yoktur. Madencilerin büyük bir kısmı dürüst bir şekilde defter tutmasıyla ve bundan kaynaklı finansal teşvike sahip olma isteği olduğu için kripto paranın güvenliği sağlanmış olur. Zaman içerisinde

dolaşımdaki kripto para miktarı sabitleneceği için üretim azalmaktadır (Çarkacıoğlu, 2016, s. 9).

Şekil 10'da kripto para aktarım mekanizmasının çalışma şekli yer almaktadır. Bu sistemde bir kişi başka bir kişiye para göndermek istediğinde bu işlem "blok" içerisinde yer alır. Bu "blok" ağıdaki her kişiye yayımlanır ve madenciler aracılığıyla işleme konulmayı bekler. Madencilerin "mining" aktivitesi sonucunda yapılan bu işlemin doğrulaması yapılır ve eğer geçerliyse para aktarımı gerçekleşir. Örneğin Bitcoin' in her bir bloğunun madenciler tarafından işlenmesi yaklaşık 10 dakikadır (Dağtekin, 2018, s. 70).

Şekil 10. Kripto Para Aktarım Mekanizması



Kaynak: Dağtekin, 2018, s. 70

1.2.2.2.1. Kripto Para Madenciliği

Bu bölümde kripto para aktarım mekanizmasının en önemli yapıtaşlarından biri olan madencilerin tanımlaması yapılacaktır. Kripto para piyasasında madencilik (mining) bir işlem kayıt hizmetidir. Yeni yayımlanan işleri toplayarak blok haline getiren ve devamlı olarak doğrulamak suretiyle blok zincirin değiştirilemez olmasını, tutarlılığını ve tamlığını sağlayan madencilerdir (Üzer, 2017, s. 32). Madenci, yapılan tüm işlemlerde

işlemi doğruladıktan sonra çoklu işlem blokları olarak birleştirir ve veri tabanına ekler. Veri tabanındaki her bir işlem şifrelenmektedir. Madenciler tarafında onaylanan ve üretilen tüm yeni bloklar, kendinden önce üretilmiş olan bloğa eklenir. Bu sistemin amacı blok, blok zincire eklendikten sonra üzerindeki şifreli bilginin değiştirilmesinin tümüyle engellenmesidir (Arıkan, 2020, s. 27).

Madenciler yapılan bu zorlu işlemleri ücretsiz yapmamaktadır. Buradaki en önemli gaye rakiplerinden önce doğru bir şekilde blok üreterek bu işlem için ödül kazanmaktır. Örneğin Bitcoin madenciliğinde 2009 yılında üretilen her bir blok için ödül 50 Bitcoin iken 2020 yılında bu ödül 6.25 Bitcoin' e düşmüştür (Paribu, 2020).

İlk zamanlarda az maliyetli ve daha düşük işlemci gücüne sahip bilgisayarlar aracılığıyla yapılabilen madencilik işlemi için şimdilerde maliyetler artmış ve yüksek işlemci gücüne sahip bilgisayarlar zorunluluk haline gelmiştir. Bu sebepten dolayı günümüzde madencilik havuzu denilen bilgisayar ağları oluşturmuştur. Bu sistem sayesinde çok fazla bilgisayarı bir araya getirerek daha yüksek işlemci gücüne sahip olunması ve yüksek performans elde edilmesi amaçlanmaktadır (Yumuşaker, 2019, s. 1016). Ayrıca kripto para madenciliğinde yüksek güce sahip işlemciler çok daha fazla enerji harcamaktadırlar. Tüketilen enerjinin çevreye etkisinin büyük olmasının neticesinde cazibesini kaybedeceği öne sürülmüştür. Kripto para için harcanan enerjinin karbondioksit salınımı, küresel ısınma ve çevre sorunlarına sebep olacağı gösterilmiştir. Örneğin Bitcoin madenciliği için harcanan elektrik tüketimi 175 ülkenin harcadığı elektrik tüketiminden fazladır (Dilek, 2018, ss. 19-21).

1.2.2.2.2. Kripto Paranın Avantajları ve Dezavantajları

Kripto para birimlerinin gün geçtikçe hem kullanımı hem de çeşitliliği artmaktadır. İşlem hacimlerinin yüksek meblağlara ulaşmasının yanı sıra bazı ülkeler kripto paraların kullanımına onay verirken bazı ülkelerde yasaklamalar söz konusudur. Bu bölüm kripto paraların sağlamış olduğu avantajların yanı sıra dezavantajlarının da neler olduğu açıklanmıştır.

Kripto para birimlerinin avantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Kripto para birimleriyle gerçekleştirilen para transferleri ve mutabakat işlemleri mevcut ödeme sistemlerinden çok daha hızlıdır. Örneğin mevcut sistem ile uluslararası para transferi yaklaşık 4 gün sürerken Bitcoin ile bu işlem saniyeler içinde gerçekleşmektedir (Dilek, 2018, s. 23).
- Kripto para birimleri dijital ortamda bulunduğu için fiziki para gibi yıpranma, yırtılma gibi durumlar söz konusu değildir.
- Kripto para birimlerinin enflasyon riski düşüktür. Çünkü itibari paranın reel para arzındaki artışları enflasyona neden olurken kripto paraların arzı (örneğin Bitcoin 21 milyon ile sınırlandırılmıştır) sınırlandırıldığı için enflasyona neden olmamaktadır.
- Kripto para işlemleri yüksek seviyede kriptografik ile korunmaktadır. Bundan dolayı hiç kimse bir başkasının parasını çalamaz ve harcayamaz. Eğer Bitcoin cüzdanını korumak için gerekli şartlara uyulursa dolandırıcılığa karşı sağlam bir koruma mevcuttur.
- Kripto para birimlerini kabul eden her yerde ve her zaman kullanılabilir. Herhangi bir zaman veya süre kısıtı yoktur (Bozkurt Yüksel, 2015, s. 202).
- Geleneksel bankacılıkta hesap açmak için bankanın şubesine gitmek ve gerekli evrakları imzalamak gerekmektedir. Yakın zamanda bu işlemler internet üzerinden hesap açma işlemiyle ve daha sonra kurye aracılığıyla evraklarının imzalanmasına dönüşmesine rağmen kripto para birimlerinin hesap açılışları 7/24 internet üzerinden kolay bir şekilde gerçekleşmektedir.
- Bankacılık sisteminde yer alan komisyon ve hesap ücretlerinin aksine sanal cüzdanlarda saklanan kripto para birimlerinde hesap ücreti yoktur (Üzer, 2017, s. 68).
- Sınırsız işlem olanağı vardır. Yani bu sistem üzerinden yapılan işlemler kontrol edilemez, engellenemez ve iptal edilemez. Paralar sahte olamaz, kopyalanamaz ve iki kez harcanamaz.
- Ademi merkezîyetçilik. Ağda merkezi otoritenin kontrol yetkisi yoktur. İşlemler tüm kullanıcılar tarafından görüntülenebilir ve doğrulaması yapılabilmektedir. Alıcı ve satıcı dışında üçüncü bir kişiye/kuruma ihtiyaç yoktur.

- Tamamen anonimdir. Herhangi bir isme, adrese veya başka bir bilgiye gerek olmaksızın sonsuz sayıda kripto para adresi oluşturulabilir.
- Şeffaflık önemli bir özelliktir. Blokzincir sayesinde gerçekleşen işlemlerin geçmişi kaydedilir (Bunjaku vd., 2017, ss. 37-38).
- Kripto para birimleri sayesinde kullanıcıların vergi, beyan ya da kayıt gibi kanuni yaptırımları bulunmamaktadır (Kaplanhan, 2018, s. 112).

Kripto para birimlerinin avantajlarının yanında bazı dezavantajları bulunmaktadır. Bu dezavantajlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Kripto paraların anonim olmaları ve denetime tabi olmamaları nedeniyle kara para aklamada, yasa dışı faaliyetlerde ve bu faaliyetlerin finansmanında kullanıma neden olabilir. Bu anonimlik neticesinde takibinin kolay yapılamaması kötü niyetli kullanımlara yol açmaktadır. Ayrıca işlemlerin şeffaf bir yapıda olması yani herkes tarafından görülmesine rağmen kimin hangi işlemi yaptığının görülememesinin kayıt dışılığı arttırdığı düşünülmektedir.
- Kripto para birimlerinde volatilitenin yüksek olmasından dolayı varlıklarının tümünü yatıran yatırımcı ve kullanıcıların yüksek değer kaybı yaşama ihtimali vardır.
- Kripto para birimleri özel teşebbüsler öncülüğünde ortaya çıktığından dolayı hukuki açıdan hak aranması mümkün değildir.
- Kripto para birimlerinin dijital ortamdaki saklandığı sanal cüzdanların yok olması durumunda kripto paraların tümü ortadan kaybolabilir.
- Kripto para cüzdanını korumak için gerekli şartlara uyulmazsa dijital ortamda işlem görmelerinden dolayı kötü niyetli kişilerin saldırılarına maruz kalabilir.
- Kripto paralar ile yapılan işlemler geri alınamayacağından dolayı yapılan hataların büyük maliyetleri ortaya çıkabilmektedir (Selçuk, 2019, s. 25).
- Sistem yüksek enerji tüketimi yapmaktadır ve gün geçtikçe donanımsal sebeplerden dolayı giriş bariyerleri artmaktadır (Dağtekin, 2018, s. 71).

- Çok fazla şirket kripto para birimlerini tanımış ve işlemlerinde bu paraları kabul etmiş olsa da bu para çeşidine güvenmeyen ve bu yüzden kabul etmeyen şirketlerde vardır.
- Kripto para sistemlerinde elde edilen kazançların vergiye tabii olmaması devlet açısından olumsuz bir durumdur. Ayrıca kripto para birimleri finansal bir kuruma bağlı olmadığı için devletin ülke dışına vergi kaçırmaya ilişkin bilgilere sahip olamamasına neden olmaktadır (Kenger & Tokmak, 2018, s. 4700).
- Kripto paralar merkezi bir otoriteye bağlı olmadıklarından dolayı geleneksel paralara göre çökme riski daha yüksektir.
- Geleneksel bankacılık sisteminde kart veya internet bankacılığına giriş şifresinin unutulması halinde şifre yeniden alınabilmekteyken kripto para cüzdanına giriş şifresinin unutulması halinde kullanıcıların hesaplarına ulaşması imkansızdır. Bunun sonucunda bütün varlıklarınız gidebilir (Bitcoin, 2021).

Sonuç olarak, dünya piyasasında yeni bir para türü olan kripto para birimleri, ekonomi için sağladığı avantajların yanında bazı dezavantajları da barındırmaktadır. Kullanıcılar açısından avantajların fazla olması kripto para birimlerinin hızlı bir şekilde benimsenmesine neden olmuştur. Devletler açısından ise sahip olunan dezavantajlardan dolayı kripto para birimlerinin yasaklandığı ülkeler mevcuttur (Örneğin; Afganistan, Pakistan, Cezayir, Bolivya, Bangladeş, Makedonya, Suudi Arabistan, Katar, Vanuatu, Vietnam). Ancak sistemin devlet tarafından desteklenmeden ayakta kalabilmesi başarılı olduğunun bir kanıtı olarak kabul edilebilir.

1.2.2.2.3. Devletlerin Kripto Paradan Çekinme Nedenleri

Sağladıkları pek çok avantaj neticesinde dünya genelinde birçok ülkede yatırımcılar tarafından ilgiyle karşılanan kripto paralar, devletler tarafından çoğunlukla tehdit olarak görülmektedir. Bu bölümde kripto paraların gelişiminin sağlıklı hale getirilebilmesi için devletlerin çekincelerinin neler olduğuna değinilmiştir.

Yatırımcıların kripto paralara ilgisinin kısaca sebebi, daha önce de açıklandığı gibi kripto paralar sayesinde işlemleri anonim bir şekilde gerçekleştirirken hiçbir otoriteye bağlı kalmamaları ve güven sağlayan üçüncü bir kuruma gerek duymadan yeni bir teknoloji sayesinde gerçekleştiriyor olmalarıdır. Ancak bu teknoloji klasik/geleneksel para sistemi ve devlet egemenliği konusunda önemli soru işaretleri yarattığından dolayı devletler, kripto paraları büyük bir tehdit olarak algılamaktadırlar. Çünkü geleneksel para sistemlerinde ekonomideki para arzı devlet otoriteleri tarafından belirlenir. Bu sayede devlet ekonomi üzerinde politikalar uygulama imkânı bulduğu gibi para basmak yoluyla da senyoraj geliri elde eder. Fakat kripto paralarda arzı, kripto para çıkaran kurum veya kişiler belirlemektedir. Bundan dolayı devletin politika etkinliğinin azalmasının yanı sıra senyoraj gelirinin kaybolmasına neden olmaktadır. Bunun yanı sıra kripto paralarla kontrolü elinde bulunduramayan merkezi otoritenin vergi takibi ile yasadışı işlemlerin takibi zorlaşmaktadır (Topaloğlu, 2021, ss. 246-249).

Kripto paraların devlet tarafından tehdit olarak algılanmasının nedenleri şunlardır:

- **Para basma tekelini kaybetme:** Bağımsızlığın en önemli sembollerinden biri olan para basma, dünya genelinde ülkelerin merkez bankaları tarafından gerçekleştirilmektedir. Merkez bankaları ellerindeki bu gücü kaybetmek istememektedir. Fakat kripto para birimlerinin ortaya çıkmasıyla beraber merkez bankaları para basma tekelini kaybetme olasılığı ortaya çıkmıştır. Bu durum devletler tarafından tehdit olarak algılanabilmektedir.
- **Senyoraj gelirlerinin azalması/kaybolması:** Senyoraj, paranın üretim maliyeti ile nominal (üzerinde yazılı değer) değeri arasındaki farktır. Yani parayı ihraç eden kurumun kârıdır. Parayı ihraç eden kurumun elde ettiği bu kârı senyoraj geliri denilmektedir. İtibari paralarda senyoraj gelirinin sahibi merkez bankalardır (Fırat & Daşdemir, 2021, ss. 90-91). Kurum veya kişiler tarafından çıkarılan kripto para birimlerinin itibari para birimleri yerine kullanılmaya başlandığı takdirde devletlerin elde etmiş olduğu senyoraj gelirlerinin azalmasına/kaybolmasına sebep olabilir. Bu sebepten dolayı kripto paralar devletler tarafından tehdit olarak algılanabilmektedir.

- **Vergi takibinin zorlaşması:** Vergiler, devletlerin en önemli gelir kaynaklarından biridir. Ayrıca devletler bu gelirleri sayesinde vatandaşlarına sunmuş olduğu hizmetlerin sürdürülebilirliğini sağlamaktadır. Bu yüzden vergi kaçırılmasını önlemek için tedbirler uygulanmaktadır. Ancak kripto para birimleri merkezi bir otorite tarafından kontrolü sağlanmadığı için kripto paraları kullanan kişiler rahatlıkla vergi takibinden kurtulur ve vergilerini kaçırabilirler. Diğer bir ifadeyle, vergi kaçırmak için deniz aşırı banka hesaplarının yerine işlemlerin daha kolay gerçekleştiği kripto paralar tercih edilebilir (Selçuk, 2019, s. 36). Bu nedenden kaynaklı kripto paralar devletler tarafından tehdit olarak algılanabilmektedir.
- **Para politikasının etkinliğinin azalma olasılığı:** Para politikası, merkez bankalarının sahip oldukları çeşitli araçları kullanarak, ekonomide hedeflemiş oldukları fiyat istikrarını ve finansal istikrara ulaşmak için aldıkları kararlardır. Dünya genelinde devletler, merkez bankaları aracılığıyla uyguladıkları para politikası ile mühim bir ekonomi politikası aracı elde etmektedirler (Topaloğlu, 2021, s. 249). Ancak kripto para birimlerinin merkezi bir otorite tarafından kontrol edilememesi para politikasının yönetimi açısından riskler taşımaktadır. Bu para biriminin ekonomik aktörler tarafından yaygın bir şekilde kullanılması merkez bankalarının para politikasındaki etkinliğinin azalmasına sebep olabilir (Akkaya, 2022, s. 222).
- **Likidite yönetiminin zorlaşması:** Merkez bankaları ekonomik aktiviteleri canlandırmak amacıyla para basarak, bankalara borç vererek ya da varlık alımı yaparak ekonomiye para enjekte edebilir. Bu durum özellikle mali krizlerin yaşandığı dönemlerde önem taşımaktadır. Örneğin kriz zamanlarında yaşanan panik sonucunda tasarruf sahipleri bankalarındaki tüm paraları çekmek isteyebilirler. Bu zamanlarda merkez bankası son kredi mercii görevini yerine getirerek, bankaların iflas etmesini engellemek amacıyla devreye girebilir. Diğer bir örnek ise merkez bankaları varlık alımı yaparak ekonomiye para enjekte edebilir. Bu durum ekonominin canlanmasına neden olabilir. Ancak özel kurumların çıkarmış olduğu dijital para birimlerinin kullanımı artar ve devletlerin

para üzerinde sahip oldukları kontrolü kaybederlerse piyasadaki likidite yönetimini istediği gibi yapamazlar (Capital, 2018).

- **Deflasyon endişesi:** Dünya'nın en ünlü kripto para birimi olan Bitcoin'in arzı 21 milyon ile sınırlandırılmıştır. Arzın sınırlı olması enflasyon riskine karşı önlem alındığını gösteriyor ancak bu sınırlı arzın Bitcoin talebini karşılamaması yani talebin arzdan yüksek olması durumunda deflasyonist etki yaratacaktır. Bu etki sonucunda, Bitcoin aracılığıyla satın alınabilen malların fiyatları düşecek ve kullanıcılar Bitcoin'i harcamaktan ziyade biriktirme yolunu tercih edeceklerdir (Ağan & Aydın, 2018, s. 8).
- **Kara para aklamayı ve terörü finanse etmeyi (AML/CFT) takip etmenin zorlaşması:** Yasadışı faaliyetler sonucunda elde edilen kazançta kara para denir (Başak, 1998). Kripto para birimlerinin kara para aklamada ve terörü finanse etmede suçlular için kolaylaştırıcı özellikleri; dijital olması, merkezi bir otoriteye bağlı olmaması, üçüncü bir tarafa gerek kalmadan eşler arasında gerçekleşebilmesi, anonim bir yapıda olması, şifreyle korunması, küresel olması, işlemlerin hızlı bir şekilde gerçekleşmesi ve düşük kullanım maliyeti olmasıdır (Gediz Oral & Yeşilkaya, 2021, ss. 220-222). Kripto para birimleri saymış olduğumuz bu özellikleri sayesinde yasadışı işleri kolaylaştırdığı için devletler tarafından tehdit olarak algılanabilmektedir.

1.2.2.3. Merkez Bankası Parası Karşılığında Üretilen Dijital Para (CBDC)

Son yıllarda yaşanan hızlı teknolojik gelişmelerle birlikte dijital para türleri ortaya çıkmıştır. Şu anda özel kurumlar tarafından çıkarılan dijital para türleri merkez bankalarının kontrolünde değildir. Merkez bankaları parasal egemenliğini kaybetmemek için kendi dijital paralarını çıkarma hususunda çalışmalar yapmaktadır. İçerisinde bulunduğumuz dönemde dünya genelinde 39 ülke kendi dijital parasını çıkarmak için araştırmalar yapmakta, 33 ülke araştırmalarını bitirmiş ve gelişim aşamasında, 17 ülke pilot uygulamaya geçmiş ve 11 ülkede ise merkez bankası dijital parasını çıkarmış bulunmaktadır (Atlantic Council, t.y.). 23 Aralık 2019'da Resmî Gazete 'de yayınlanan

11. Kalkınma Planı'nda ülkemizde "Blokzincir Tabanlı Dijital Merkez Bankası Parası" çıkarılmasına karar verildiği açıklanmıştır. Tezin 5. bölümünde bu konular detaylı bir şekilde incelendiği için burada kısa bir bilgi verilmiştir.

1.2.2.4. Özel Sektör Tarafından Üretilen Dijital Para

Bağımsız dijital para birimleri, herhangi bir finansal otoriteye veya kuruma bağlı olmadan dijital ortamda çıkarılır. Bundan dolayı kimsenin sorumluluğunda olmazlar ve doğrudan bir düzenlemeye tabi değildirler. Para transferi, merkezi bir yapıya gerek olmadan doğrudan kullanıcılar arasında gerçekleşir. Bu transferlerdeki teknolojik zorluk "çifte harcama sorunu"dur. Bu sorunu çözmek için Dağıtık Defter-i Kebir teknolojisi ile merkezi bir temsilcinin tüm işlemlerin kaydını tutması ve doğrulaması gerekmektedir. Bu defterin güncel bir kopyasına tüm kullanıcılar erişebilir. Bu defter sayesinde yapılan işlemlerin gerçekleşip gerçekleşmediğini ve çifte harcama olmadığı kanıtlanır. Tüm kripto para birimleri, dağılmış bir deftere dayanır. Ancak defterin güncelleme şekline göre farklılık göstermektedir. Birinci grup, "izin verilen" Dağıtık Defter-i Kebir teknolojisine dayanır. Bu modelde kötüye kullanımı önlemek için "güvenilir düğümler" olarak adlandırılan kripto para birimindeki güvenilir katılımcılar tarafından güncelleme yapılır. Bu güvenilir düğümlerin gözetlenmesi ve denetimi ise merkezi bir otorite tarafından yapılacaktır. İşlem kayıtlarının saklanması geleneksel paradan farklı olsa da nihai güven kaynağı olarak belirli kurumlara olan güveni paylaşarak devam ettirirler. İkinci grup hâkim kurum tabanlı para ihracından bağımsız, "izinsiz" Dağıtık Defter-i Kebir teknolojisini (DLT) kullanır. Tamamen merkezi olmayan bir ortamda güven oluşturmayı vaat etmektedir. Sistem herkesin katılımına açıktır ve hiç kimse defteri değiştirebilmek için özel bir anahtara sahip değildir (BIS, 2018, ss. 95-97).

Tablo 3'te 01 Mart 2022 tarihinde en yüksek piyasa değerine sahip ilk 10 bağımsız dijital para birimleri sıralanmıştır. İlk sırada 834.21 Milyon dolar ile Bitcoin yer alırken, 355.26 Milyon dolar ile Ethereum ve 79.45 Milyon dolar ile Tether takip etmektedir (Investing, 2022).

Tablo 3. En Yüksek Piyasa Değerine Sahip 10 Bağımsız Dijital Para Birimi

	Adı	Sembol	Piyasa Değeri (Milyon USD)	Gün İçi Fiyat (USD)	Hacim (Son 24 Saat)
1	Bitcoin	BTC	\$834.21	\$43.851,6	\$35.90
2	Ethereum	ETH	\$355.26	\$2.963,14	\$20.49
3	Tether	USDT	\$79.45	\$1,0005	\$81.17
4	Binance Coin	BNB	\$67.52	\$406,99	\$2.99
5	USD Coin	USDC	\$53.51	\$0,9996	\$6.04
6	Ripple	XRP	\$37.66	\$0,7804	\$3.25
7	Terra	LUNA	\$34.81	\$91,561	\$5.26
8	Cardano	ADA	\$32.59	\$0,9609	\$1.92
9	Solana	SOL	\$31.65	\$98,190	\$3.62
10	Avalanche	AVAX	\$21.43	\$86,30	\$2.52

Kaynak: Investing, 2022

1.2.2.5 Dijital Para Biriminin Paranın Özellikleri Açısından Değerlendirilmesi

Fiziksel paraların yanında ortaya çıkan dijital para birimlerinin kullanıcılar tarafından kabul edilebilmesi için taşınabilirlik, dayanıklılık, bölünebilirlik, standart ve homojen olma, genel kabul görme ve taklit edilememe özelliklerini taşıması gerekmektedir. Aşağıda bu özellikleri taşıyıp taşıyamayacağı tartışılmıştır.

- i. Taşınabilirlik:* Paranın kolay bir şekilde taşınabilmesi insanlara kullanım kolaylığı sağlayacaktır. Tarihte para yerine geçen metallerin taşınması zorken ve ilk çıkan kâğıt paraların boyutları çok büyükken günümüzde giderek küçültülmüştür (Evlimoğlu & Gümüş, 2018, s. 176). Dijital para türlerinin fiziki bir varlığı olmadığı telefon ve tablet gibi akıllı cihazlardaki sanal cüzdanların içerisinde saklandığı için taşınması daha kolay olacağı düşünülmektedir.
- ii. Dayanıklılık:* Dayanıklılık özelliği, para olarak kullanılan malın fiziksel anlamda dayanıklı olma zorunluluğundan gelmektedir (Öztürk & Koç, 2006, s. 210). Para, sürekli olarak dolaşımda olacağından dolayı bu süre içerisinde çok fazla kişi tarafından kullanılacaktır. Bu kullanımda ister istemez bir yıpranmaya uğrayacak olan paranın, yıpranma süresini uzatabilmek için dayanıklı bir malzemedan yapılması gerekmektedir. Ancak her şeyin bir ömrü

olduğu için paranın da belli bir kullanım ömrü olacaktır. Dijital paralar ise fiziksel olarak bulunan bir maldan yapılmadığı için yıpranma gibi bir durum ile karşı karşıya kalmayacaktır. Bu durumdan dolayı fiziki paralara kıyasla dijital paralar daha dayanıklı olacaktır.

- iii. **Bölünebilirlik:** Para, her türlü satın alma işlemini karşılayacak şekilde bölünebilme özelliğine sahip olması gerekmektedir (Öztürk & Koç, 2006, s. 210). Para olarak kullanılacak metanın, küçük veya yüksek tutarlı alışverişlerde ödeme kolaylığı sağlaması için değer kaybına uğramadan bölünebilir olması gerekmektedir. Günümüzde kullanılan kâğıt ve madeni paralar bölünebilir özelliğe sahiptir. Sanal cüzdanlarda bulunan dijital para birimleri de çok küçük meblağlara bölünebildiği için bu özelliği sağlamaktadır. Hatta kuruş cinsinden olan ödemeler bile dijital para birimleriyle daha kolay gerçekleştirilebilecektir.
- iv. **Standart ve homojen olması:** Ödemelerin sağlıklı bir şekilde gerçekleşebilmesi için, ödeme araçlarının standardize edilmesi gerekmektedir. Para olarak kullanılan meta fiziksel olarak ayırt edilebilir kalitede ve şekilde olmalıdır (Tokel, 2017, s. 4). Dijital paralar ise herhangi bir nesneye tanımlanmadığı ve somut olarak elde bulunmayacağı için ayırt edilebilir bir kaliteden veya şekilden bahsetmek mümkün değildir. Dijital ortamda bulunacağı için homojen yapıya sahiptir (Evlimoğlu & Gümüş, 2018, s. 176).
- v. **Genel kabul görme:** Bir metanın para olarak kullanılabilmesi için toplumun tamamı tarafından kabul edilmesi gerekmektedir. Bunun için paranın değişim aracı ve hesap birimi olma fonksiyonlarına sahip olması gerekmektedir. Dijital para birimlerinin değişim aracı olma fonksiyonuna ne derece sahip olacağı bu para biriminin ekonomik aktörler tarafından kabul edilmesiyle doğrudan bağlantılıdır. Böyle bir paranın toplum tarafından kullanılması ve bunun için gerekli olan teknolojik altyapının oluşturulması bu para biriminin değişim aracı olma fonksiyonunun sağlanmasını kolaylaştıracaktır. Ayrıca hesap

birimi olma fonksiyonu değişim aracı olma fonksiyonuyla bağlantılıdır. Çünkü değişim aracı olarak ekonomik aktörler tarafından kabul edildikçe, hesap birimi olarak mal ve hizmetlerin fiyatları da bu para cinsinden bildirilmeye başlanacaktır (Evlimoğlu & Gümüş, 2018, s. 177).

- vi. **Taklit edilememe:** Para basma yetkisi merkez bankalarına aittir. Merkez bankası dışında hiçbir kurumun para basma yetkisi yoktur. Para, kolay bir şekilde taklit edilebilirse ekonomide para arzı kontrolden çıkar ve paranın değeri ve güvenilirliği azalır. Bu sebepten dolayı ödeme araçlarının kolay bir şekilde taklit edilmemesi gerekmektedir. Dijital paralar sayesinde fiziki anlamda para basmaya gerek olmayacağı için taklit edilme riski ortadan kalkacaktır (Evlimoğlu & Gümüş, 2018, s. 176). Dijital para sisteminde kullanılan Şifreleme yöntemi sayesinde taklit edilmesi, izinsiz kullanılması ve kural dışı bir şekilde oluşturulması mümkün değildir (Yalçın, 2019, s. 105). Ancak dijital paraların siber saldırılara uğrayabileceğini de belirtmek gerekir.

İKİNCİ BÖLÜM

ÖZEL SEKTÖR TARAFINDAN ÜRETİLEN DİJİTAL PARA VE BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ

Bu bölümde özel sektör tarafından ilk üretilen dijital para birimi Bitcoin'in tarihi, doğuşu ve gelişim aşamaları, Bitcoin'in saklandığı cüzdanlar, Bitcoin ile birlikte ortaya çıkan ve kullanılmaya başlayan Blokzincir teknolojisinin yapısı, bu dijital para biriminin devletin otoritesini ve gücünü sarsma tehlikesi, Blokzincir teknolojisinin uygulama alanları ve diğer altcoinlere yönelik bilgiler verilmiştir.

2.1. ÖZEL SEKTÖR TARAFINDAN ÜRETİLEN İLK DİJİTAL PARA: BİTCOİN

Bitcoin, 2008 yılında yayınlanan bir makale ile ortaya çıkmıştır. İlk zamanlarda sadece online oyun platformlarında kullanılabilen Bitcoin, daha sonraları birçok satıcı tarafından ödeme birimi olarak kabul edildiğinde popüleritesi artmış ve hızlı bir yükseliş gerçekleştirmiştir.

2.1.1. *Bitcoin Tarihi, Doğuşu ve Gelişimi*

Dünyada özel sektör tarafından üretilen ilk bağımsız dijital para birimi olan Bitcoin ve bu dijital para biriminin teknolojik altyapısı oluşturan Blokzincir teknolojisi 2008 yılında icat edilmişse de bu oluşuma daha önceki yıllarda katkı sağlayan gelişmeler bulunmaktadır.

1976 yılında Diffie ve Hellman'ın "*New Directions in Cryptography*" isimli makalesinde açıkladığı ortak gizli anahtarların kullanıldığı, kriptografik anahtarların değişiminde kullanılan yeni bir yöntemi ortaya çıkarmışlardır. Bu yöntem sayesinde karşılıklı iki tarafın güven duymadığı bir medya üzerinde ortak gizli anahtarın üretilmesine olanak sağlamaktadır (Hellman vd., 1980, s. 5; Yerlikaya vd., 2006, s. 2).

1978 yılında Rivest, Shamir ve Adleman tarafından asimetrik şifreleme algoritması oluşturulmuştur. Bu algoritma hem şifreleme hem de dijital imza amacıyla kullanılabilir. Ayrıca bu algoritma matematiksel yöntemlerle çalışan açık ve gizli olmak üzere iki anahtar içermektedir (Beşkirli vd., 2019, ss. 287-288).

1982 yılında David Chaum, şifreleme yöntemi olan “*kör imza yöntemi*”ni bulmuştur. Bu yöntemde mesajı gönderen, mesajı imzalayan ve mesajı alan üç kişi vardır. Göndericinin teslim ettiği mesajı okumadan imzalamakla yükümlü olan imzalayıcı bu işlemde sonra mesajı alıcıya güvenli bir şekilde iletmekte sorumludur. Bu yöntem çevrimiçi işlem gerçekleştiren kullanıcılara gizlilik sağlamıştır (Şeker, 2009). Teknoloji gelişmelerle birlikte Ecash isimli uygulama Chaum tarafından önerilmiştir. Ödeme sistemi olan Ecash, kör imza altyapısını kullanmaktadır. Bu sistem kullanıcıların gizliliğini belli bir düzeye kadar koruyabiliyordu. Ayrıca Chaum, 1989 yılında dünyadaki ilk dijital ödeme sistemi firması olan DigiCash’i kurmuştur (Srivatava & Mansell, 1998, s. 7). Dijital para formunun gönderi ve ilk kriptografik dijital ödeme yöntemi olan DigiCash 1998 yılında iflas etmesiyle birlikte bu boşluğu “First Visual” ve “PayPal” doldurmuştur (Salihoğlu, 2018, ss. 40-41).

Wei Dai tarafından 1998 yılında ortaya çıkarılan “B-Money” ile kripto para birimlerinin temeli oluşturulmuş denilebilir⁸. Dai’nin yayınlamış olduğu makalede; kripto para gönderenlere ve alıcılara takma adlar sağlanacağı, her transfer emrinin imzalanacağı ve alıcısı tarafından çözülmesi gereken bir şifreyle korunacağı, takip edilemez bir ağın olduğu varsayımıyla paranın yaratım süreci, transfer süreci ve hesap kayıtlarının tutum şekliyle alakalı iki protokol belirtmiştir (Dai, 1998).

1999 yılında Shawn Fanning ve Sean Parker tarafında kurulan Napster, merkezi bir sunucu olmaksızın kullanıcıların birbirleriyle ağ bağlantısı üzerinden etkileşime girmesiyle eşler arası (peer-to-peer/P2P) dosya paylaşımına olanak sağlamıştır. Nakamoto tarafından çıkarılan Bitcoin’de P2P özelliğine sahiptir (Safran, 2021, s. 124).

⁸ Nakamoto, Bitcoin’in tanıtımı için yayınlamış olduğu makalede ilk referans olarak “B-Money” projesini göstermektedir.

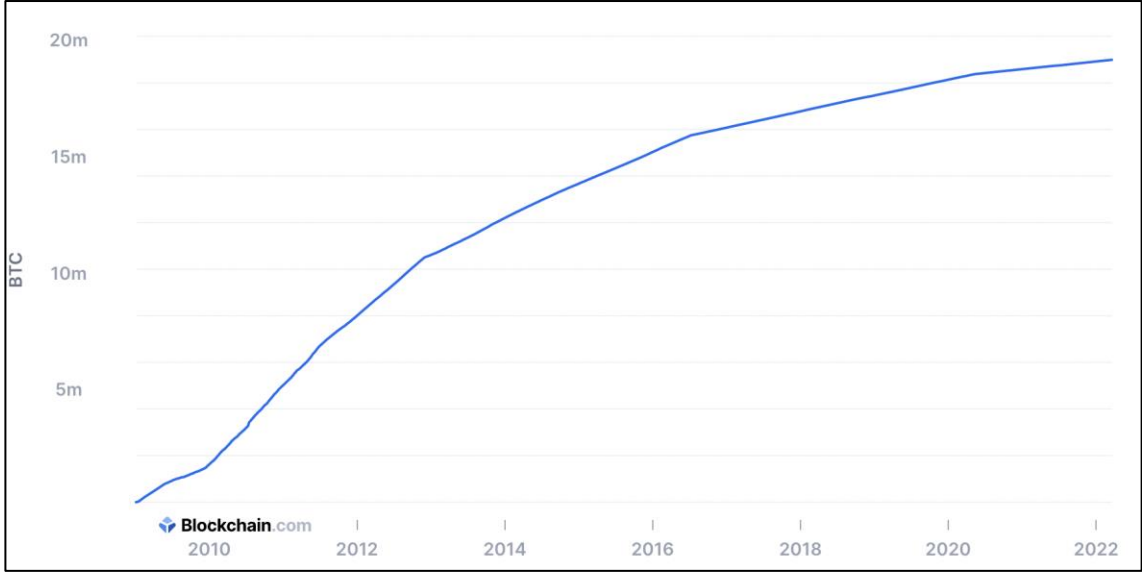
2003 yılında Linden Lab. Şirketi tarafından Second Life isimli oyun çıkarıldı. Bu oyunun kurulma amacı sanal bir ekonomi kurmak ve sanal bir ekonomiye para birimi eklemektir. Oyun içinde satın alımların yapılabilmesi için şirketin adını da içeren Linden Doları çıkarıldı (Safran, 2021, ss. 124-125).

Tüm bu gelişmelerin sonucunda Bitcoin ortaya çıktı. Özel sektör tarafından üretilen Bitcoin günümüzün en popüler dijital para birimidir. Ağustos 2008’de bitcoin.org internet adresi tescil edilmiş ve 31 Ekim 2008 tarihinde (finansal kriz sonrasında insanların hükümetlere ve kurumlara olan güveninin zedelendiği süreçte) Satoshi Nakamoto isimli bir kişi veya bir grup tarafından “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System” yani eşten eşe elektronik nakit ödeme sistemi başlıklı bir makale yayınlanmıştır (Nakamoto, 2008, s. 1). Bu makalenin Bitcoin’in teknik raporu olduğu kabul edilir.

Nakamoto bu makalede, şu anki sistemde internet üzerinden yapılan harcamalarda güven duyulan üçüncü bir tarafın olduğunu ancak bu sistemin güven üzerine kurulmasından dolayı zayıflık içerdiğini söylemiştir. Üçüncü bir tarafın sağlamış olduğu arabuluculuk hizmeti, toplam işlem giderlerini yükselttiğinden dolayı yapılacak işlemleri engellemektedir. Ayrıca bu sistemde alıcı birçok bilgisini satıcı ve aracı kuruma paylaşmak zorunda olduğundan dolayı dolandırıcılığı kolaylaştırmaktadır. Nakamoto bu dezavantajları gidermek için çözüm önerisinde bulunmuştur. Bu öneride, güven yerine kriptografi (şifreleme) bilimini kullanarak, üçüncü bir kişiye gerek duymaksızın yapılabilecek bir elektronik ödeme sistemidir. Sistemde tüm işlemler açık bir şekilde herkes tarafından görüntülenebilecektir. Buradaki kısıt X kişisinden Y kişisine yapılan transfer miktarı görülebilirken işlemi yapan kişilerin bilgilerinin gizli tutulduğu bir sistem olmasıdır (Nakamoto, 2008, s. 1).

Başlangıçta Bitcoin’in arz miktarı 21 milyon ile sınırlandırılmıştır. 2022 yılının Mart ayı itibarıyla üretilen Bitcoin miktarı yaklaşık 18,98 milyon adettir. 2140 yılına kadar tüm Bitcoin arzının gerçekleşmesi hedeflenmektedir (Icrypex, 2022).

Şekil 11. Dolaşımdaki Toplam Bitcoin Miktarı (Ocak 2009- Mart 2022)



Kaynak: Blockchain, 2022

Bitcoin'in ortaya çıktığı 2008 yılından günümüze kadarki geçen sürede geçirdiği aşamalar Tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 4. 2008-2022 Yılları Arasında Bitcoin'in Tarihçesi

2008	31 Ekim 2008: Satoshi Nakamoto tarafından "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" isimli makale yayınlandı.
2009	3 Ocak 2009: İlk Bitcoin bloğu (Genesis Blok) oluşturuldu. 12 Ocak 2009: Nakamoto ve Hal Finney arasında ilk Bitcoin transferi gerçekleşti. 5 Ekim 2009: İlk Bitcoin kuru New Liberty Standard adlı borsada yayınlandı. 1 \$= 1.309,03 BTC
2010	22 Mayıs 2010: BitcoinTalk formunda Laszlo Hanyecz adlı kullanıcı 2 pizza için 10.000 Bitcoin ödedi. Bu ilk gerçek Bitcoin alışverişi olarak kabul edildi. Temmuz 2010: İlk Bitcoin borsası olan Mt. Gox kuruldu. Ağustos 2010: Bitcoin market değeri 1 milyon doları geçti.
2011	9 Şubat 2011: İlk defa 1 Bitcoin 1 ABD dolarına eşitlendi. 23 Nisan 2011: Bitcoin'in piyasa değeri 10 Milyon dolara ulaştı. Sebebi, Euro ve İngiliz sterlini ile satışına başlanmasıdır. 8 Haziran 2011: 1 Bitcoin 31,89 ABD dolarına eşitlendi.
2012	27 Eylül 2012: Bitcoin Vakfı kuruldu. 28 Kasım 2012: Bitcoin blok ödülü 50 BTC'den 25 BTC'ye düştü.

2013	<p>28 Mart 2013: Bitcoin'in piyasa değeri 1 Milyar doları geçti. Nisan 2013: 1 Bitcoin'in fiyatı 100 ABD dolarını geçti. 2 Mayıs 2013: San Diego/California'da ilk Bitcoin ATM'si faaliyete geçti. 1 Temmuz 2013: BtcTurk kuruldu. 2 Ekim 2013: FBI, Silk Road'u kapattı ve 3.6 Milyar dolar değerinde Bitcoin'e el koydu.</p>
2014	<p>Şubat 2014: Teknik problemler gerekçesiyle Mt. Gox kapandı. Ay sonun 744.000 Bitcoin'in çalındığını bildirerek iflastan korunma başvurusunda bulundu.</p>
2015	<p>26 Ocak 2015: Coinbase, ABD'de düzenlemeye tabi ilk borsa olarak 25 eyalette faaliyete geçti.</p>
2016	<p>Mart 2016: Japonya Bakanlar Kurulu, Bitcoin gibi sanal paraların gerçek paraya benzer bir fonksiyonu olduğunu kabul etti. 9 Temmuz 2016: Bitcoin blok ödülü 25 BTC'den 12.5 BTC'ye düştü. Kasım 2016: Bitcoin ATM sayısı dünya genelinde 771'e çıktı.</p>
2017	<p>1 Nisan 2017: Japonya, Bitcoin'i resmi ödeme yöntemi olarak kabul etti. 1 Temmuz 2017: Bitcoin Cash isimli yeni bir kripto para birimi çıktı. 3 Eylül 2017: Çin, şirketlerinin, ICO'lar ile fon toplamasını yasakladı. 12 Ekim 2017: JP Morgan CEO'su Bitcoin'i dolandırıcılık olarak adlandırdı. 15 Ekim 2017: Çin, kripto para alım satım platformlarının kapatılacağını duyurdu. 28 Kasım 2017: 1 Bitcoin'in fiyatı 10.000 ABD dolarını geçti. 11 Aralık 2017: Chicago borsasında Bitcoin vadeli işlemleri başladı.</p>
2018	<p>13 Ocak 2018: Toplam Bitcoin arzının %80'i üretildi. 30 Ocak 2018: Facebook, kripto para reklamlarını yasakladı. 7 Mart 2018: ABD, Borsalar ve Menkul Kıymetler Komisyonu kripto para alım satım platformlarına kayıt zorunluluğu getirdi. 14 Mart 2018: Google, kripto para reklamlarını yasakladı. 26 Mart 2018: Twitter, kripto para reklamlarını yasaklayacağını duyurdu. 2 Mayıs 2018: Goldman Sachs, Bitcoin yatırım operasyonu açacağını duyurdu.</p>
2020	<p>11 Mayıs 2020: Bitcoin blok ödülü 12.5 BTC'den 6.25 BTC'ye düştü. 21 Ekim 2020: Paypal, kullanıcılarına Bitcoin ve kripto para alım satım hizmeti vermeye başlayacağını duyurdu.</p>

2021	19 Şubat 2021: Bitcoin'in piyasa değeri 1 trilyon dolara ulaştı. 7 Eylül 2021: Bitcoin El Salvador tarafından resmi para birimi olarak kabul edilmesiyle Bitcoin ilk defa bir ülkenin resmi para birimi haline geldi. 10 Kasım 2021: Bitcoin fiyatı, 69.000 ABD dolarına ulaşarak tüm zamanların rekorunu kırdı. 13 Aralık 2021: Toplam Bitcoin arzının %90'ı üretildi.
2022	3 Ocak 2022: Bitcoin 13 yaşına girdi.

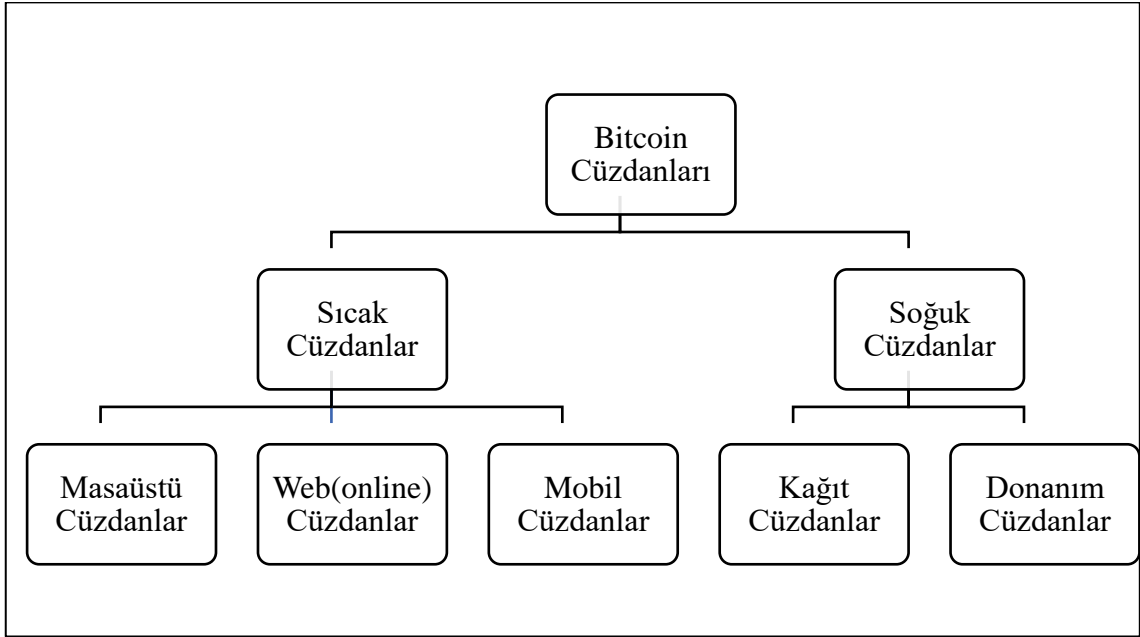
Kaynak: BtcTurk, 2022

2.1.2. Bitcoin Cüzdanı

Bitcoin'lerin saklanması ve transferleri sanal cüzdanlar üzerinden gerçekleşir. Her Bitcoin cüzdanının bir adresi bulunmaktadır. Bitcoin adresi, 27 ile 34 adet karakterden oluşmaktadır. Bu karakterler içinde rakamlar, büyük ve küçük harfler yer almaktadır. Ancak görsel olarak belirsizliği önlemek için "0" rakamı, büyük harf "O", büyük harf "I" ve küçük harf "ı" cüzdan numarası içinde asla bulunmamaktadır. Bitcoin adresine, "14qViLJfdGaP4EeHnDyJbEGQysnCpwk3gd" örnek gösterilebilir (Bitcoinwiki, 2022).

Bitcoin cüzdanları "sıcak" ve "soğuk" cüzdanlar olarak ikiye ayrılmaktadır. Sıcak cüzdanlar, internet bağlantısına sahipken soğuk cüzdanlar internet bağlantısına sahip değildir. Sıcak cüzdanlara; *masaüstü cüzdanlar*, *web(online) cüzdanlar*, *mobil cüzdanlar* örnek verilebilir. Soğuk cüzdanlara; *kâğıt cüzdanlar* ve *donanım cüzdanlar* örnek verilebilir.

Şekil 12. Bitcoin Cüzdanları



Kaynak: Yazarın kendisi tarafından oluşturuldu.

a. Sıcak Cüzdanlar

Masaüstü cüzdanlar: Bilgisayara indirilerek kurulur. Direk olarak Bitcoin ağına bağlı olan masaüstü cüzdanlar, kullanıcıların bilgisayarlarındaki işletim sistemi üzerinde çalışan uygulamalardır. Kişilerin bu tip cüzdanı seçmesinin nedeni daha fazla kontrol sahibi olmak istemeleridir. Eğer cüzdanın yedekleme işlemi yapılmadıysa cüzdanın çalıştığı işletim sisteminde veya donanımda oluşabilecek arızalar sonucunda cüzdana tekrar ulaşılması imkânsız olabilir (Alnıaçık, 2019, s. 24).

Web(online) cüzdanlar: Bitcoin'i muhafaza etmek için en kolay alınabilecek cüzdan tipidir. Çoğunlukla bulut üstünden çalışır. Bu cüzdanda özel anahtarlarınız çevrimiçi bir şekilde saklanır. İnternet bağlantısının olduğu bütün akıllı cihazlar aracılığıyla her yerden erişilebilme kolaylığı vardır. Ancak bu kolaylığın getirmiş olduğu güvenlik sorununu barındırır. Örneğin cüzdanı oluşturduğunuz web sitesi bir hacker saldırısına maruz kaldığında paranızı kaybetme riskine sahipsinizdir (Aksoy, 2021, ss. 94-95; Çöl, 2017).

Mobil cüzdanlar: Akıllı cep telefonu uygulamasıyla çalışır. Bazı zamanlarda, Bitcoin cüzdanı akıllı telefonun yakın alan iletişimi (Near Field Communication/NFC)

özelliğinden faydalanır. Bu şekilde, hiçbir bilgi girmeden ödeme yapma imkanına sahip olunur. Bitcoin Wallet ve Mycelium gibi uygulamalar bulunmaktadır. Akıllı telefonlarda az yer kaplaması için Blokzincirin tamamından ziyade küçük bir kısmı indirilir ve saklanır (Yılmaz Özsoy, 2019, s. 101).

b. Soğuk Cüzdanlar

Donanım cüzdanlar: Özel anahtarın saklandığı fiziksel olarak bulunan donanım cihazlarıdır. Taşınabilirler. Bu cihazlar USB'ye benzemektedir. Özel anahtarın internete bağlı bir ortamda saklanması yerine cihazın içindeki mikroçipte saklandığından dolayı çok daha güvenli olarak kabul edilir. Bu cüzdanın bozulması veya kaybedilmesi durumunda cüzdanı kurarken oluşturulan adres ile başka bir donanımsal cüzdana hesabınıza bağlayabilirsiniz. Donanım cüzdanını akıllı telefona veya bilgisayara bağlayarak Bitcoin veya diğer kripto paraları transfer edebilirsiniz (Güven & Şahinöz, 2021, s. 90; Yaslıdağ, 2021, s. 55).

Kâğıt cüzdanlar: Özel anahtarın kendisinde olmasını isteyen fakat donanım cihazlarına para ödemek istemeyen kişilerin tercihidir. Bundan dolayı online programda oluşturulan özel anahtar kâğıt üzerinde saklanır. Burada özel anahtar direk veya QR kod şeklinde olabilir. Bu cüzdanlar, çevrimdışı Bitcoin transfer etme imkânı sağlasa da özel anahtarın saklanması güvenli bir yöntem olarak görülmemektedir. Çünkü kaybolma, yıpranma ve yanma gibi riskler taşımaktadır (Güven & Şahinöz, 2021, s. 91; Yaslıdağ, 2021, s. 55).

2.1.3. Bitcoin ATM'si

Bitcoin ATM'leri, kişilerin Bitcoin ve diğer kripto paraları satın almasına olanak sağlayan makinelerdir. Bu cihazlardan işlem yapabilmek için kripto para hesabına sahip olunması gerekmektedir. Bazı Bitcoin ATM'leri sadece Bitcoin satın alınmasına (tek yön) olanak sağlarken bazı Bitcoin ATM'leri de Bitcoin'inin nakit paraya çevrilmesine de (çift yön) olanak sağlamaktadır. Dünya genelindeki tüm kripto para ATM'lerinin %60.6'sı çift yönlü çalışabilirken %39.4'ü tek yönlü olarak çalışmaktadır (Coinatmradar, 2022b). Dünyanın ilk halka açık kripto para ATM'si 29 Ekim 2013'te Kanada'nın Vancouver şehrinde açılmıştır (Wagner, 2013).

Dünya genelinde gün geçtikçe sayısı artan kripto para ATM'lerinin şu anki güncel sayısı 37.264 adettir ve bu ATM'ler 81 ülkede yer almaktadır. Dünyada Bitcoin ATM'sinin en çok bulunduğu 5 ülke; Amerika Birleşik Devlet'lerinde 32.582, Kanada'da 2.399, İspanya'da 223, El Salvador'da 205 ve Polonya'da 176 adet bulunmaktadır. Türkiye'de ise İstanbul'da 7, Ankara'da, Antalya'da ve İzmir'de 1'er tane olmak üzere toplam 10 ATM bulunmaktadır (Coinatmradar, 2022a).

Şekil 13. Çift Yönlü Bitcoin ATM Cihazı



Kaynak: Wikipedia, t.y.

2.2. BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ

Dünya tarihine baktığımız zaman önemli kırılma anları bulunmaktadır. Avcı toplayıcı düzenden yerleşik hayata geçilmesi, 1400'lü yıllarda matbaa devriminin başlaması, 1761'de buhar makinasının icat edilmesiyle Sanayi Devrimi'nin başlaması, 1980'lerde itibaren klasik bilgisayarların ve internetin yaygın olarak kullanılmaya başlanması, 2020'li yıllarda yapay zekanın basit anlamda kullanılmaya başlaması insanlık tarihinde önemli değişmelere neden olmuştur (Bozkurt, 2020, ss. 29-45). Blokzincir teknolojisi de tarihin seyrini değiştiren kırılmalar gibi bir etki yaratacağı tahmin edilmektedir.

Blokzincir kavramı ilk kez 1990 yılında Haber ve Stornetta'nın (Metin, 2021, s. 25) çalışmasında kullanılmış olsa da Nakamoto tarafından ortaya çıkan Bitcoin 'in teknolojik altyapısını oluşturmasıyla birlikte bilinirliği artmıştır. Nakamoto (2008) makalesinde Blokzincir'i, gerçekleştirilen tüm işlem bilgilerinin ağdaki katılımcılar aracılığıyla

kaydedildiği ve paylaşıldığı dağıtılmış bir veri yapısı olduğunu belirtmiştir. Blokzincir, Dağıtık Defter-i Kebir Teknolojisi olarak ifade edilen verilerin kaydedildiği defter olarak kabul edilebilir.

Dünya Ekonomik Forum'u Blokzincir teknolojisini şu şekilde tanımlamıştır (Güven & Şahinöz, 2021, s. 44): “*Blokzincir veya Dağıtık Defter-i Kebir teknolojisi bir aracıya ihtiyaç duymadan bir verinin iki parti arasında doğrudan değiş tokuşunu mümkün kılan teknoloji prokolüdür. Ağdaki taraflar şifreli kimliklerle anonim bir şekilde işlemleri gerçekleştirirler. Her bir işlem değiştirilemeyen bir işlem zincirine eklenir ve ağdaki tüm kullanıcılara dağıtılır.*”

Blokzincir sistemleri sınıflandırılması üçe ayrılmaktadır:

- **Genel (Public) Blokzinciri:** Kurumlara bağlı olan veya olmayan herkes ağa katılabilir ve madencilik yapabilir. Merkezi otoriteye gerek olmayan blok zinciri sistemi olarak da kabul edilir. Bu tür blok zincirlerinde hiçbir kısıtlama yoktur. Kullanıcıların tümü verilerin tamamına istediği zaman erişebildiği için zincirin birçok kopyası bulunmaktadır. Bunun sağladığı en önemli avantaj ise blok zincirin güvenliğini ve tutarlılığını arttırmasıdır. Bitcoin ve Ethereum örnek gösterilebilir (Tanrıverdi vd., 2019, ss. 205-206; Ünal & Uluyol, 2020, s. 169).
- **Özel (Private) Blokzinciri:** Bu sistemde sadece izin verilen kişiler ağa katılabilir. İzne sahip olmayan kişilerin ağa katılması mümkün olmadığı için izinli blokzincir olarak da isimlendirilir. Ağa bir düğümün katılımı ve erişimi, ağın yönetiminde bulunan grubun koymuş olduğu kurallara göre yapılmaktadır. Eris Industries ve Multichain isimli veritabanı sağlayıcısı örnek gösterilebilir (Tanrıverdi vd., 2019, ss. 205-206; Ünal & Uluyol, 2020, s. 169).
- **Konsorsiyum (Consortium) Blokzinciri:** Konsorsiyum blok zincir ağları genel ve özel blok zincir ağlarının karışımı olarak kabul edilir. Blok doğrulama ve uzlaşma işlemlerinde yetkili kişi veya kurum tarafından düğümün önceden seçilebildiği bir ağ sistemidir. Bu düğümler kimlerin ağa katılabileceğini ve madencilik yapabileceğini seçme yetkisine sahiptir. Konsorsiyum, ağın herkese açık mı yoksa sınırlı mı olacağına ve ağdaki herkesin veri okuma ve yazma kabiliyetine sahip

olup olmayacağına karar verir. IBM şirketinin Hyperledger projesi örnek gösterilebilir (Tanrıverdi vd., 2019, ss. 205-206; Ünal & Uluyol, 2020, s. 169).

2.2.1. Blok Yapısı

Blok zinciri sisteminde gerçekleştirilen işlemler bloklar içinde saklanmaktadır. Bir blok dolduğu zaman oluşan verilen ile Hash (özet) oluşturulur ve üzerine yeni bir blok eklenir. Bu şekilde blokların bir araya gelmesiyle zincir oluşmaktadır. Her eklenen blok bir önceki bloğun Hash değerini içerdiği için blok içerisinde değişiklik yapıldığı zaman Hash'ın değişmesine neden olacaktır. Bu ise zincirin orijinal olmadığını ortaya çıkarır. Bu zincir içerisindeki ilk blok “başlangıç bloğu” olarak adlandırılır (Güven & Şahinöz, 2021, s. 53).

Blokszincir içerisindeki bir blok; sihirli sayı, blok boyutu, başlık, kayıt sayacı ve işlemler bölümlerinden oluşmaktadır.

Şekil 14. Blok Yapısı

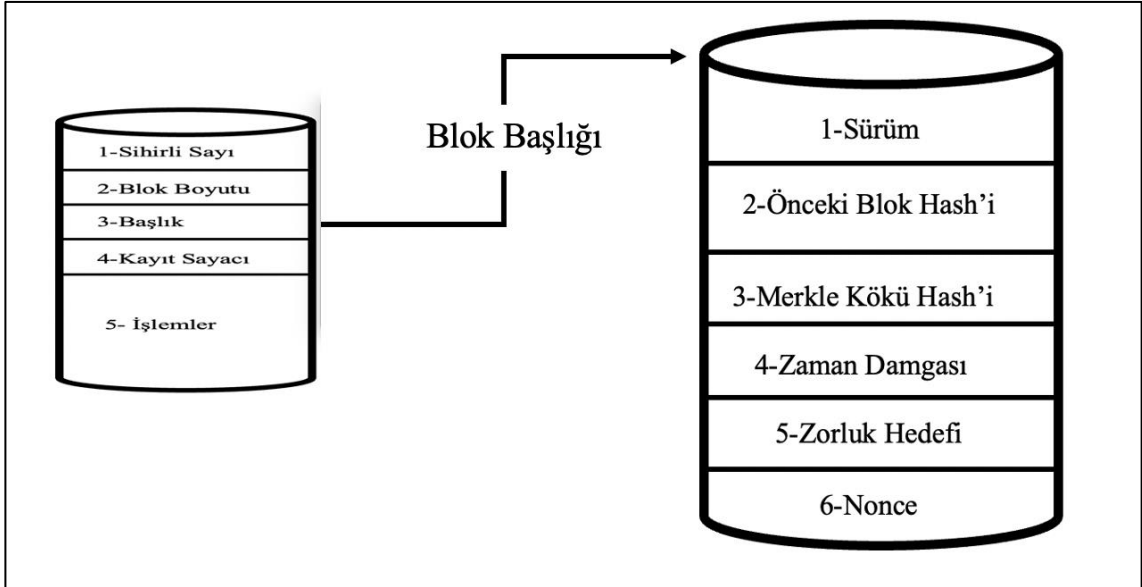


Kaynak: Güven & Şahinöz, 2021, s. 54

Sihirli sayı, “0xD9B4BEF9” karakterlerinden oluşur ve blokszinciri tanımlar. Bu sayı tüm bloklar için aynıdır. *Blok boyutu*, bir bloğun sonuna kadar toplam Byte sayısıdır. Maksimum büyüklüğü 1 MB ile sınırlandırılmıştır. *Kayıt sayacı*, kaç adet işlem olduğunu gösterir. *İşlemler*, yapılan işlemlerin tümünü kapsar ve işlemler listesi boş olamaz. *Başlık*,

blok zincirin en önemli kısımlarından biridir. Her blokta bulunmak zorundadır. İşlemlerin güvenliği ve zincirin oluşumu açısından önemlidir. Başlık bloğu 6 tane alt alanın birleşmesiyle oluşmaktadır.

Şekil 15. Blok Başlığı Yapısı



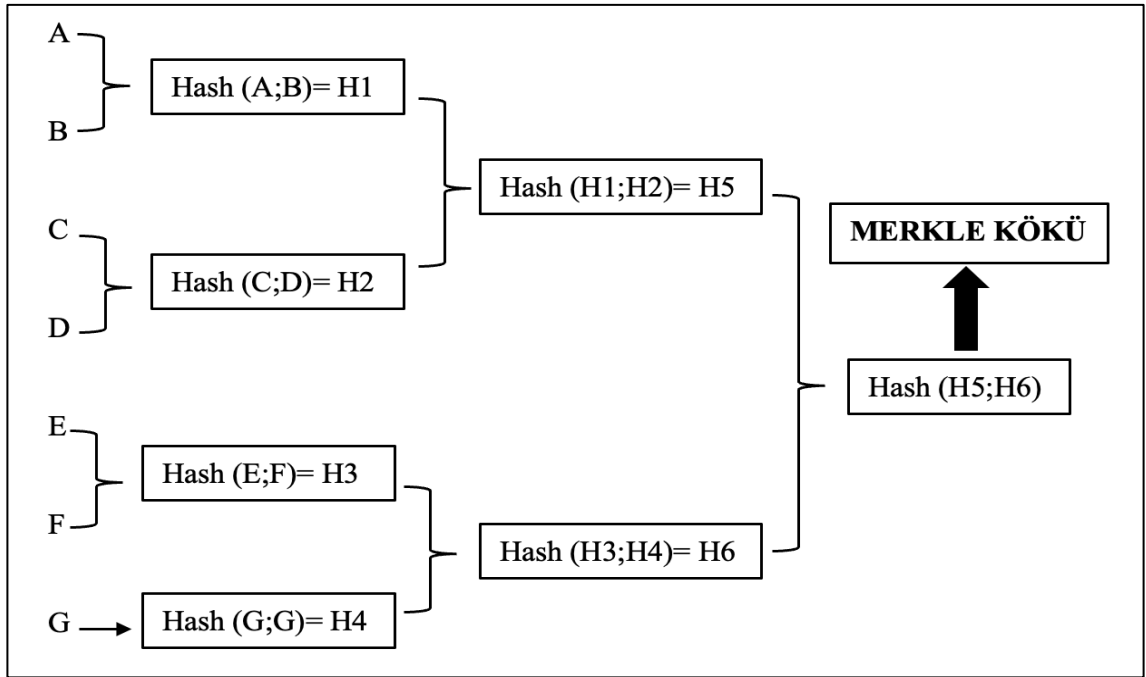
Kaynak: Güven & Şahinöz, 2021, s. 55

Blokcincirin yapısındaki blok başlığı önemli olduğu için bölümlerini ayrıntılı bir şekilde ele almak yararlı olacaktır (Güven & Şahinöz, 2021, ss. 56-62):

1. **Sürüm (Version):** Zincirde bulunan blokta geçerli olacak kuralların ifade edildiği alandır. Bir blok oluşturulurken blokların yapısı, uzunluğu, kayıt şekilleri, alanlarının sırası gibi kurallar vardır. Bu kurallar herkesin fikir birliğiyle değişebileceği gibi bazen de birkaç büyük grubun anlaşmasıyla da değişebilir. Sürüm numarası, değişikliğin zincirin başından beri mi yoksa ilgili bloktan sonra mı geçerli olacağını gösterir.
2. **Önceki Bloğun Hash'i:** Bir blok dolduktan sonra yeni bir bloğa geçerken aradaki bağlantıyı sağlayan unsur Hash değeridir. Dolu olan bloğun Hash değeri yeni bloğun girdilerinden birini oluşturduğu için zincirin değiştirilme olanağını ortadan kaldırır.

3. **Merkle Ağacı:** Blokzincir'in en önemli unsurlarından biri Merkle Ağacı'dır. Merkle Ağacı ismi 1979'da Raiph Merkle tarafından patentiyle alınmıştır. Blok içerisinde yer alan işlemler ikişerli olarak gruplandırılır. Bu gruplandırılan işlemlerin Hash değerleri çıkarılır. Bu işlem son iki Hash değerine kadar devam eder. Son iki Hash değeri de Hash'lenince ortaya "Merkle Kökü" çıkmaktadır. Şekil 16'da yer alan örnekle açıklamak gerekirse; A ve B, C ve D, E ve F, G ve G ikişerli olarak gruplandırılır. Bu grupların Hash değerleri alınınca ortaya H1, H2, H3 ve H4 çıkar. H1 ve H2, H3 ve H4 tekrar gruplandırılarak Hash değerleri alınır. Bunun sonucunda ortaya H5 ve H6 çıkar. En son bu işlemler gruplandırılarak Hash değeri alınır ve Merkle Köküne ulaşılır. Merkle ağacının en büyük avantajı kayıtları kontrol ederken bütün blokların Hash'ı yerine sadece blok başlığının Hash değerine bakılarak kolay bir şekilde kontrol yapılmasını sağlamasıdır.

Şekil 16. Merkle Ağacı



Kaynak: Güven & Şahinöz, 2021, s. 57

4. **Zaman Damgası:** Bloğun oluştuğu zamanı gösterir. 1 Ocak 1970 tarihinden itibaren kaç saniye geçtiğini belirtir.
5. **Zorluk Hedefi:** Blokzincir de 1 bloğun oluşturulması (Hash'in hesaplanması) için hedeflenen ortalama süre 10 dakikadır. Günümüzde ortalama bir işlemciye sahip

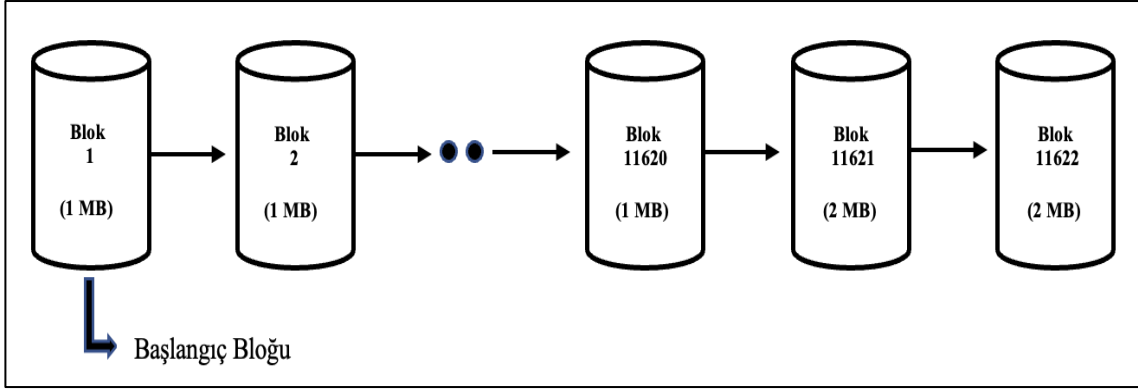
bilgisayar aracılığıyla bir bloğun Hash değeri saniyeler içinde hesaplanabilir. Bilgisayarlara işlem yaptırarak bu süre uzatılabilir yani zorluk derecesi artırılabilir. Öz itibariyle zorluk, ağda bulunan madencilerin harcamış olduğu özüt gücün bir fonksiyonudur.

6. **Nonce:** Madencilerin zincire bir blok ekleme (Hash bulma) yapabilmeleri için devamlı olarak değiştirdiği değişkendir. Oluşturulacak bir bloğun doğru Hash değerini bulabilmek için sayısızca “nonce” değeri denemek zorunda kalınabilir. Genellikle “0” ile başlar.

2.2.2. Çatallanma ve Öksüz Blok

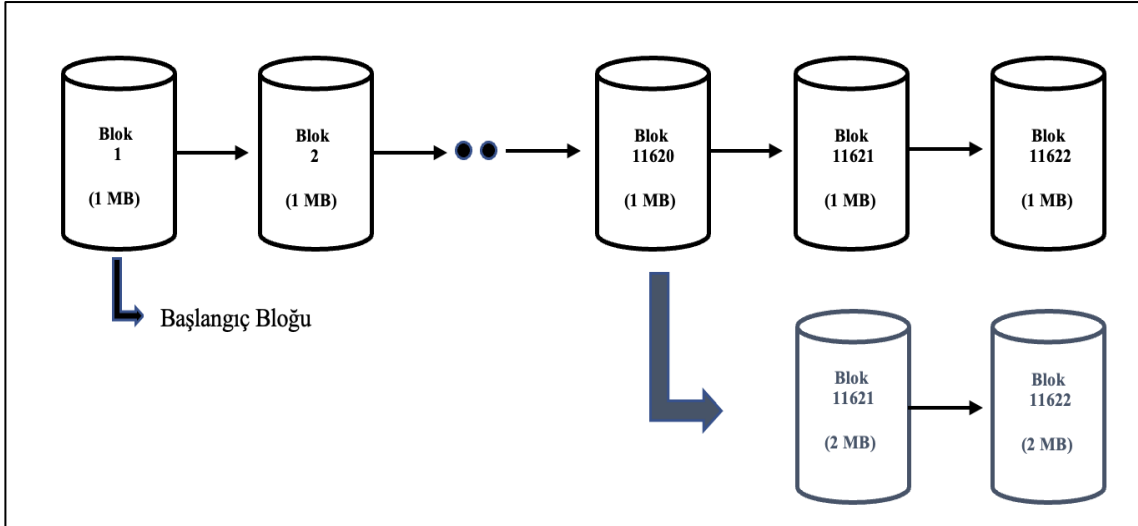
Blokzincirin temelini bloklar ve içerisindeki veriler oluşturmaktadır. İlk blok oluşturulduktan sonra zincire eklenen diğer bloklara “işlem bloğu” ismi verilir. Veriler bu işlem bloklarının içerisinde saklanmaktadır. Her Blokzincir’in kendi kuralları vardır ve bu kurallara göre işlemler yapılmaktadır. Bazı durumlarda kuralların değiştirilmesi veya yeni kuralların konulması gerekebilmektedir. Kural değişikliği için yapılan tartışma durumuna “çatallanma” denir. Çatallanma, “mecburi çatallanma” ve “gönüllü çatallanma” olarak ayrılmaktadır. Eğer sistemdeki kişilerin çoğu kural değişikliği önerisini kabul ederse buna gönüllü çatallanma denir. Bu durumda zincirden kopma veya yeni zincir oluşumu gerçekleşmemektedir. Var olan zinciri yeni kurallar ile devam etmektedir. Ayrıca yeni kurallar değişikliğin uygulandığı bloktan itibaren geçerli olacaktır. Şekil 17’de 11620 nolu bloğa kadar eski kurallar geçerliyken 11621 nolu bloktan sonra yeni kurallar geçerli olmuştur. Mecburi çatallanmada ise kural değişikliğinin kabul edilmesi veya edilmemesi konusunda bir uzlaşya varılamamaktadır. Bu durumda iki grup arasında uzlaşma sağlanarak zincir ikiye ayrılır ve kendilerine özgü kuralları bulunan iki Blokzincir oluşmaktadır. Mevcut zincirde aynı kurallar uygulanırken yeni oluşan zincirde yeni kurallar işlemektedir. Şekil 18’de üst sırada yer alan bloklarda eski kurallar geçerliyken alt sırada yer alan iki blokta yeni kurallar uygulanmaya başlanmıştır (Cem, 2020; Salihoğlu, 2018, s. 59).

Şekil 17. Gönüllü Çatallanma



Kaynak: Güven & Şahinöz, 2021, s. 70

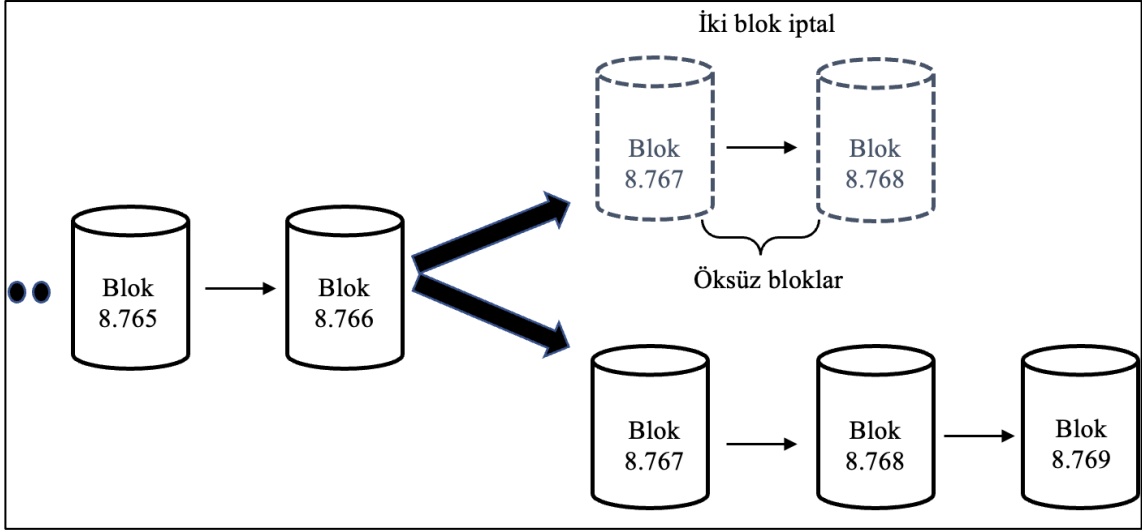
Şekil 18. Mecburi Çatallanma



Kaynak: Güven & Şahinöz, 2021, s. 70

Bir madenci bloğu ürettiği anda yayımlar ve ödülünü alır. Ancak aynı anda başka bir madenci de aynı sıradaki bloğu üreterek zincire eklemiş olabilir. Bu iki zincir ağda yayılmaya başlar. Yani sistemde son blokları farklı olan iki zincir bulunur. Ancak uzun vadede kural gereği hesaplama zorluk derecesi yüksek olan zincir esas kabul edilecektir. Herkes tarafından bilenen bu kural sayesinde zincirlerden biri sistem tarafından dışlanacak ve diğeri devam edecektir. Dışlanan zincirin son bloğu geçersiz sayılır. Bu bloklara da “*öksüz blok*” denilir. Şekil 19’da da görüldüğü gibi zincire aynı anda blok eklenmiş ama zorluk derecesi düşük olan iki blok iptal edilmiş ve onların yerine zorluk derecesi daha yüksek olan blok işlem görmeye devam etmiştir.

Şekil 19. Öksüz Blok

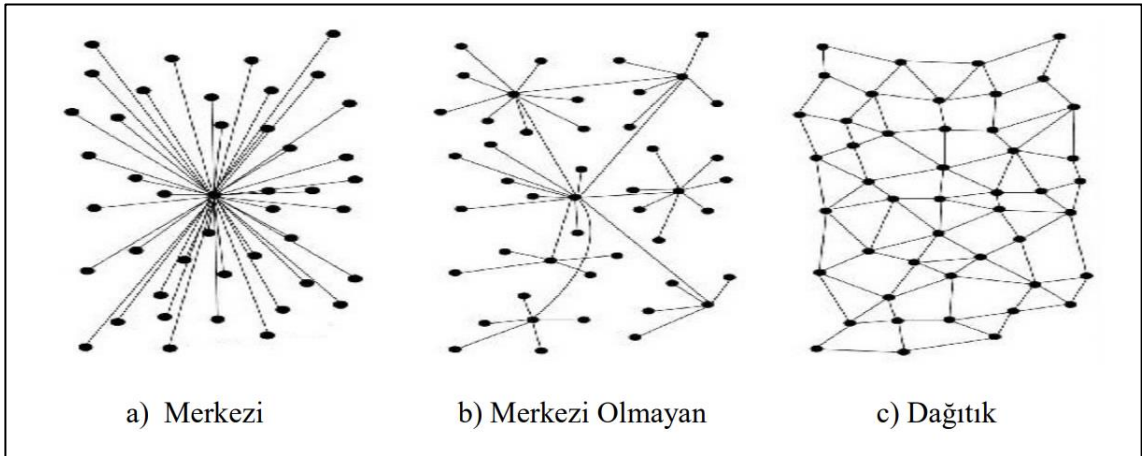


Kaynak: Güven & Şahinöz, 2021, s. 73

2.2.3. Dağıtık Defter-i Kebir

İnsanların ihtiyaçlarına göre verilerin depolanma şekli zaman içerisinde değişiklik göstermektedir. Ağ yapısı; *Merkezi*, *Merkezi olmayan* ve *Dağıtık* olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Blokzincir, Dağıtık Defter-i Kebir teknolojisini kullandığından dolayı dağıtık ağ yapısını benimsemiştir.

Şekil 20. Merkezi, Merkezi Olmayan ve Dağıtık Ağ Yapısı



Kaynak: Gökpınar, 2021, s. 216

Merkezi ağ yapılarında veriler tek bir merkezde muhafaza edilmektedir. Kontrol tek bir merkezde toplandığı için bütün sorumluluk bu merkeze aittir. Bundan dolayı merkezde meydana gelebilecek bir arıza tüm ağı etkileyecektir. Ağ içerisinde bulunan bilgisayarlar

birbiri ile doğrudan bağlantı kuramamaktadır. **Merkezi olmayan** ağ yapılarında birden fazla merkez vardır. Ancak bu ağ tipinde de belli sayıda merkezde oluşabilecek bir arıza durumunda ağ genelinin ciddi bir zarara uğramasına neden olabilmektedir. **Dağıtık** ağ yapısı hataya karşı daha dayanıklıdır. Ağdaki bir kişinin yapmış olduğu hata veri akışını etkilememektedir. Risk ve kontrol tek merkezde toplanmamış, ağ üzerindeki tüm bilgisayarlara dağıtılmıştır. Blokzincire kaydedilen veriler ağa katılan herkese dağıtılmış ve kayıt altına alınmıştır (Özveren, 2021, ss. 32-33).

Dağıtık Defter-i Kebir teknolojisi sayesinde defterin kopyasına herkes tarafından kolay bir şekilde erişebilme imkanına sahip olduğu için tek bir merkezi otoriteye güven duymaya gerek kalmamıştır. Sistem tüm katılımcılar tarafından korunur. Sisteme katılan her kişiye düğüm denmektedir. Veri setlerinin tamamını barındıran kişilerin bilgisayarlarına düğümler denir. Defter, tek bir merkezden kontrol edilmek ve yönetilmek yerine, bütün düğümlerde bulunduğu ve geliştirildiği için sistem “dağıtık defter sistemi” olarak isimlendirilir. Herkeste bulunan bu defterin kayıtları değiştirilemez. Eğer deftere yeni ekleme yapılacaksa bu ağda bulunun katılımcılar aracılığıyla olur (Özveren, 2021, s. 34).

Dijital para birimleri, Dağıtık Defter-i Kebir teknolojisini kullanarak aracı kurumlardan kaynaklı oluşacak maliyetleri önlemeyi amaçlamaktadır. Ayrıca bu teknolojinin şu anda finans sektörü üzerinde olumlu etkileri konuşulsa da diğer birçok farklı alanda kullanılabilir bir yenilik olarak kabul edilmektedir (Salihoğlu, 2018, s. 58).

2.2.4. Hash (Özetleme)

Blokzincir teknolojisinin kalbini Hash yani özetleme fonksiyonları oluşturduğu söylenebilir. Özetleme fonksiyonları matematik formüllerinden oluşmaktadır. Blokların içerisinde yer alan verilerle birlikte blokların adres bilgileri özet fonksiyonuna girişi yapılır ve sabit uzunluktaki şifreli özet metni oluşturulmuş olur. Aynı Blokzincir de birden fazla özet fonksiyonu bulunabilir. İdeal bir özet fonksiyonunun sahip olması gerek 5 özellik şu şekildedir (Karakaya, 2021, s. 30):

- Bir mesaj girdi olarak verildiğinde her zaman aynı Hash değerini (çıkıyı) verir.
- Hesaplama işlemi kısa sürede çıktı üretmelidir.
- Fonksiyon tek yönlü olmalıdır. Çıktı aracılığıyla girdiye (mesajın kendisine) ulaşılması imkânsız olması gerekir.
- Mesajın girdisinde meydana gelen küçük bir değişiklik farklı bir özet (Hash) oluşturabilmelidir.
- Blokzincirin özet fonksiyonu çok fazla açıldığı zaman eski mesaj hakkında bilgi içermemelidir.

Şifreleme biliminde en çok tercih edilen özetleme fonksiyonları MD5 ve SHA fonksiyonlarıdır. Secure Hash Algorithm'in Türkçe 'ye, Güvenli Özetleme Algoritması olarak çevrilir. Birbirinin devamı olan SHA-0, SHA-1 ve SHA-2 olmak üzere 3 çeşit SHA vardır. Bitcoin üretim sisteminde ise SHA-256 özetleme fonksiyonu kullanılmaktadır (Özveren, 2021, s. 40).

SHA-256 algoritmasında, girdi verisi bir harfte olsa yüzlerce sayfadan oluşan bir romanda olsa on altılık sayı sisteminden 64 karakterden çıktı oluşur. Bu karakterler harf (A, B, C, D, E, F) veya rakamlardan (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) oluşur (Güven, 2020).

Şekil 21. Örnek Verinin SHA-256 Karşılığı

Örnek Veri	SHA-256 Karşılığı (okunabilirlik açısından 16'lık sayı düzeninde gösterilmiştir)
erkan	A7C3962E7BD1F5C65FDD9D97CC993B231CFF60C8296E D9F9590EAD5B0813D1D0
serkan	37B081FA6506D4B937F5A9EB893B45823BDBA49 D5DF840B24AF4122BA29E540D
Serkan	508B4498D3A57B759CC171A541CA4F2BBB2DC2B18442665E 5EE1E50AF37F7F7A

Kaynak: Usta & Doğantekin, 2018, s. 115

Aynı girdi her zaman aynı çıktıyı vermelidir. Şekil 21'de görüldüğü gibi girdideki bir harfin eksik olması veya bir harfin büyük olması yani küçücük bir değişiklik çıktının

değişmesine neden olmaktadır. Sonuç olarak girdi verisindeki küçük bir değişiklik zincirdeki blokları değiştirecektir. İşte bunun önüne geçebilmek için kısacası blokzinciri korumak için SHA-256 algoritması kullanılmaktadır.

2.3. BLOKZİNCİRİN ŞİMDİKİ VE GELECEKTEKİ UYGULAMA ALANLARINA ÖRNEK

En popüler kripto para birimi olan Bitcoin, Blokzincir teknolojisinin ortaya çıkardığı imkanlardan sadece birisidir. Bu teknoloji, geleneksel sistemler içerisinde şu anda birçok sektör tarafından uygulanabilir bir yapıya sahiptir. Ayrıca şu anda bu teknolojiyi kullanan sektörlerde mevcuttur.

Bu sektörler örnek olarak; bankacılık, tedarik zincir yönetimi, seçimler, sağlık, devlet hizmetleri, siber güvenlik, ticaret, sigortacılık, emlak hizmetleri, sosyal ağlar, yardım organizasyonları, medya, reklamcılık ve daha birçok alanda örnekler verilebilir. Aşağıda bazı sektörlerin incelenmesi bulunmaktadır (Aksoy, 2021, ss. 32-41; Konukseven & Özen, 2018, ss. 99-101).

Günümüzde bankacılık sektörü Blokzincir teknolojisine en hızlı uyum sağlayan sektörlerin başında gelmektedir. Para transfer sürelerinin, işlem ücretlerinin ve enerji tüketiminin azalması bu teknoloji ile mümkündür. Dünyanın en büyük bankalarının arasında olan Barclays operasyon maliyetlerini düşürmek için bu teknolojiyi kullanmaya başlamıştır. Tedarik zincirinin yönetiminde kullanılan bu teknoloji insan hataları, verilerin manipüle edilmesi gibi sorunlarına karşı verimli çözümler üretebilmektedir. Ayrıca gümrük işlemlerinin kolaylaştırıcı, stokların yönetilmesi gibi konularda da fayda sağlamaktadır. Seçim sürecinde oyların kullanımı, sayımı ile ortaya çıkan güvensizlik problemi bu teknoloji sayesinde ortadan kalkabilecektir. Dışarıdan edilebilecek müdahalelere karşı korunaklı ve toplumun şeffaf bir şekilde takip edebileceği bir yönteme bu teknoloji sayesinde geçilebilir. Bunun için bazı şirketler çalışmalarını sürdürmektedir. Devlet hizmetlerinde güvenliğin sağlanması için E-Devlet sistemi yerine Blokzincir esaslı dağıtık bir veri depolama sisteminin olması güvenliği arttıracaktır. Çünkü mevcut sistemde tüm vatandaşlık bilgilerimiz, kişisel bilgilerimiz merkezi bir yapıdaki

sunucularda toplanmaktadır. Bu sunucuların güvenliği çok fazla maliyet barındırmaktadır. Ayrıca olası bir saldırı durumunda sunucuların çalışmaması sonucunda sistem kilitlenir. Sağlık sisteminde hastanın kişisel verilerinin saklanması, hastanın güvenliği için ilaçların üretiminden tüketime kadar olan sürecin güvenilirliği, doğruluğu ve takip edilebilirliği konusunda büyük bir yenilik sağlayacaktır (Williams, 2020, s. 110). Burada örnek verilen sektörler çoğaltılabilir ancak kısaca genel durum özetlenirse, Blokzincir teknolojisinin kullanmaya başlandığı her yerde şeffaflık, verimlilik, güvenlik ve devamlılık sağlanmış olmaktadır.

2.4. ALTCOİNLER

Bitcoin'den sonra ortaya çıkan bağımsız dijital para birimlerine Alternatif Coin manasına gelen "Altcoin" denilmektedir. Bu altcoinler Bitcoin'den ilham alarak geliştirilmiştir. 26.04.2022 tarihinde Coinmarketcap'ın internet sitesinde aktif kripto para birimi sayısı 10.032 adettir. Bu sayı her geçen gün artış göstermektedir.

Altcoinler, Bitcoin'in kullanmış olduğu blokzincir teknolojisini kullanan, isim değişikliği yaparak, birkaç düzeltme ve eklenti sayesinde yeni bir dijital para gibi gösterilen kripto paralardır. Altcoinleri birbirinden ayıran farklı özellikleri bulunabilir. Örneğin bir altcoinin hızlı transfer özelliği ön plandayken diğer altcoinin yüksek anonimlik özelliği ön planda olabilir. Altcoinlerin ortaya çıkış sürecinin 2 temel sebebi bulunabilir. Bu sebeplerden birincisi, kripto paraları iyileştirme düşüncesi; ikincisi ise Bitcoin madenciliğinin zorlaşmasından dolayı kripto para üretimini altcoinler sayesinde kolay bir şekilde yapılmasını sağlamaktır. Altcoinler ile ilgili en sıkıntılı konuların başında fiyatındaki dalgalanmalar gelmektedir. Çünkü fiyatlar kolay bir şekilde manipüle edilebildiği için volatilitesi yüksek olmakta ve bu sebepten dolayı riskli bir yatırım aracı olarak görülmektedir (Doğan, 2020, s. 862).

Aşağıda Bitcoin'e rakip olan altcoinler içerisinde piyasa değeri en yüksek 5 kripto para birimi (Ethereum, Tether, Binance Coin, USD Coin ve Ripple) incelenecek ve kısa bilgi verilecektir.

2.4.1. Ethereum

Ethereum vakfının ve Ethereum kripto para biriminin kurucusu olan Vitalik Buterin, Kasın 2013’de “*Ethereum White Paper*” adlı çalışmasını yayımlanmış ve Ethereum ilk defa Ağustos 2014’de Ethereum vakfı aracılığıyla tanıtılmıştır. Piyasa da aktif olarak yer aldığı tarih ise Temmuz 2015’dir. Bitcoin’den sonra ortaya çıkan Ethereum, Bitcoin ile mantıksal çerçeve ve sistemsal işleyiş olarak benzerlikleri bulunmaktadır. Ethereum’da aynı Bitcoin gibi hiç kimsenin denetimi veya kontrolü altında değildir. Ancak Ethereum’un sahip olduğu platform Bitcoin’e kıyasla daha esnek olduğundan dolayı bu platform üzerinden yeni uygulamalar kurmak mümkündür (Akcan, 2018, s. 144).

Ethereum platformu tarafından üretilen kripto para birimine *Ether* denir. Ether, ödeme aracı olarak kullanılabilir ve fiziki paraya çevrilebilmektedir. Bitcoin’de bir bloğun oluşturulması için gereken süre 10 dakika iken Ethereum’da bu süre yaklaşık 15 saniye kadar kısadır. Ethereum blok üretimi için GPU işletim sistemini kullanır. Bu sayede neredeyse tüm bilgisayarlarda Ethereum madenciliği yapılabilir. Ayrıca bu sistem bir yıl içerisinde en fazla 18 milyon Ethereum üretilen şekilde tasarlanmıştır (Ciğer & Tılı, 2021, ss. 34-35).

Ethereum’un sistemi de blokzincir teknolojisini kullanmaktadır. Ethereum mucitleri, Bitcoin’i “*1. Nesil Blokzincir*” olarak ifade ederken, Ethereum’u ise “*2. Nesil Blokzincir*” olarak ifade etmektedir. Bu sistem, yedi farklı programlama dilini içeren “*Turingcomplete*” olarak tanımlanan bir programlama dili kullanılarak yazılmıştır. Ethereum’un blokzincir sistemine yapmış olduğu en büyük katkı “*Akıllı Sözleşmeler*”dir. Bu sözleşmeler sayesinde aracı kurumlara gerek kalmaksızın mal ve hizmetlerin açık bir şekilde değiş tokuşunun gerçekleştirilmesini sağlayan dijital bir araçtır (İmamoğlu, 2022, s. 61).

Şekil 22. 2016-2022 Yılları Arasında Ethereum'un Dolar Cinsinden Değeri

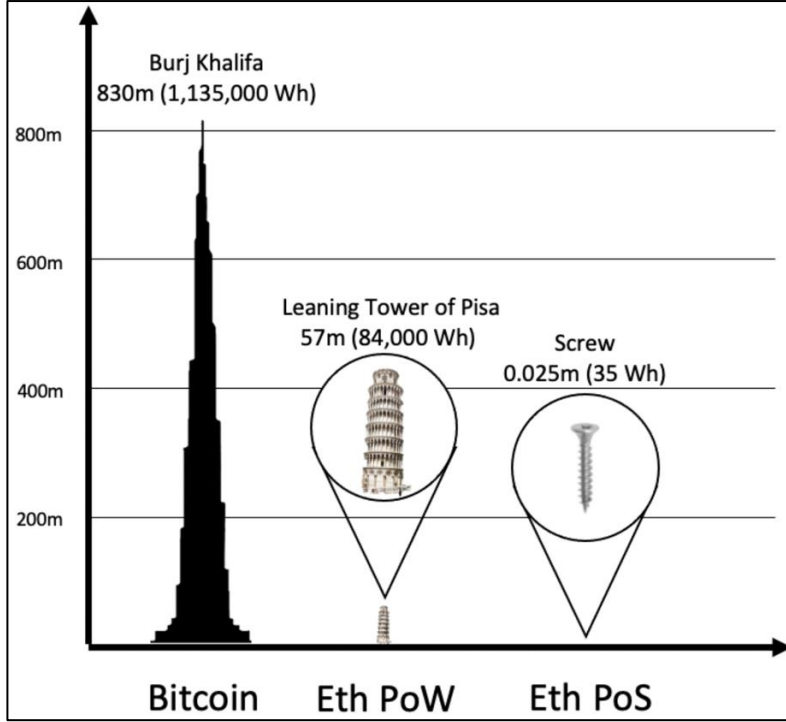


Kaynak: Tradingview, t.y.

Yukarıdaki Şekil 22’de 2016-2022 yılları arasındaki Ethereum’un dolar cinsinden değerlerine yer verilmiştir. 24 Mayıs 2016 tarihinde yaklaşık 13.9 dolar olan Ethereum, 10 Kasım 2021’de en yüksek seviyesi olan yaklaşık 4867 dolara ulaşmıştır. 2022 yılında ise yaklaşık 1960 dolar seviyelerindedir.

Ethereum’un ilk ortaya çıktığında mutabakat yöntemi olarak Bitcoin’in kullandığı *İş İspatı (PoW)* algoritmasını kullanıyordu. Ancak daha sonra bu algoritma sistemi yerine *Pay Oranı İspatı (PoS)* sistemine geçiş yapmıştır. Bu sistem değişikliği sayesinde daha fazla kişinin sisteme dahil olmasını sağlanmıştır. Ayrıca bu sistem ile Ethereum işlemlerinde daha az enerji tüketilmektedir.

Şekil 23. Bitcoin ve Ethereum'da İşlem Başına İş İspatı Enerji Tüketimi



Kaynak: Beekhuizen, 2021

Yukarıdaki Şekil 23'te Bitcoin ve Ethereum'un işlem başına iş ispatının harcamış olduğu enerji tüketim miktarları temsilatle örneklendirilmiştir. Şekilden de gözüktüğü üzere en çok enerjiyi harcayan Bitcoin'dir. Ethereum ise PoS algoritma sistemine geçtikten sonra çok daha az enerji tükettiği görülmektedir.

2.4.2. Tether

Tether, 2014 yılının Temmuz ayında Tether Limited tarafından kurulan bir kripto paradır. İlk kurulduğunda ismi "Real Coin" iken kısa bir süre sonra "*Tether*" olarak değiştirilmiştir. Tether, *dünyanın ilk stabil coinidir*. Değeri her zaman 1 USDT = 1 \$'dır. Şirketin kasasında her 1 Tether karşılığında 1 dolar tutulduğu taahhüt edilmiştir. Ayrıca ABD dolarının yanı sıra değerli maden olan altın gibi madenlere de bağlıdır. Bu sabitlemeden dolayı Tether madenciliği yapılmamaktadır. Tether, blokzincir teknolojisini kullanır ve blokzincir teknolojisine uygun olan sanal cüzdanlarda saklanır (Bitlo, 2022b).

Kripto para birimlerinin oynaklığı karşısında çekincesi olan ancak kripto para dünyasına girmek isteyen kişilerce, değeri dolara veya değerli madenlere endekslenen Tether

güvenli bir yatırım aracı olarak görülmektedir. Tablo 3'te görüldüğü üzere piyasa değeri olarak Bitcoin ve Ethereum'un sonra 79.45 Milyon dolar ile üçüncü sırada yer almaktadır. Son 24 saatlik hacimde ise ilk sırada yer almaktadır.

2.4.3. *Binance Coin*

Binance Coin, Malta merkezli en ünlü kripto para borsalarından birisi olan Binance'nin üretmiş olduğu kripto paradır (Yaslıdağ, 2021, s. 101). Binance Coin'in sembolü BNB'dir. BNB, 2017 yılında piyasaya çıkmıştır. İlk çıktığı zaman ERC-20 tabanlı bir kripto para birimi olan BNB, daha sonra Binance'nin kendi Blokzincirini oluşmasıyla birlikte BEP2 tabanına geçmiştir. İlk çıktığında 1 BNB yaklaşık olarak 0.11 ABD dolarına eşittir (Bitlo, 2022a). Günümüzde ise 1 BNB yaklaşık 293.53 ABD dolarına eşittir. Dolaşımdaki arz 168.137.035'tir (Kriptokoin, t.y.). Toplam arzın 100.000.000 BNB'ye indirilmesi için otomatik yakım sistemi kullanılmaktadır (Binance, t.y.). Binance borsası da yıllık karının bir kısmı ile BNB satın alarak bu coinleri yakmaktadır. Bu işlemin amacı BNB borsasında oluşabilecek enflasyonun engellenmeye çalışılmasıdır.

2.4.4. *USD Coin*

USD Coin, 2018 yılında Circle şirketi tarafından çıkarılmıştır. Sembolü USDC'dir. USDC, Ethereum blok zincirinde çalışmaktadır. ERC-20 tabanlı bir kripto para birimidir. Stabil coin kategorisinde olan USDC değeri yaklaşık 1 ABD dolarına eşittir. Bu sayede manipüle edilmeye karşı açık değildir. Ethereum tabanına ait olan bir yazılım ile ortaya çıkan USDC, tamamen merkeziyetsiz bir yapıda değildir. Tasarımı açık kaynak kodlu ve şeffaf bir üyelik sistemi bulunmaktadır. Bu üyelik sistemi sonucunda farklı finansal kurumlar gerekli şartları sağlamak koşuluyla USDC'yi piyasaya çıkarabilir. Bu sayede hızlı gelişim ve büyüme sistemine sahip olmaktadır. USD Coin, Tether gibi stabil coinlere alternatif oluşturmaktadır (Tomya, t.y.).

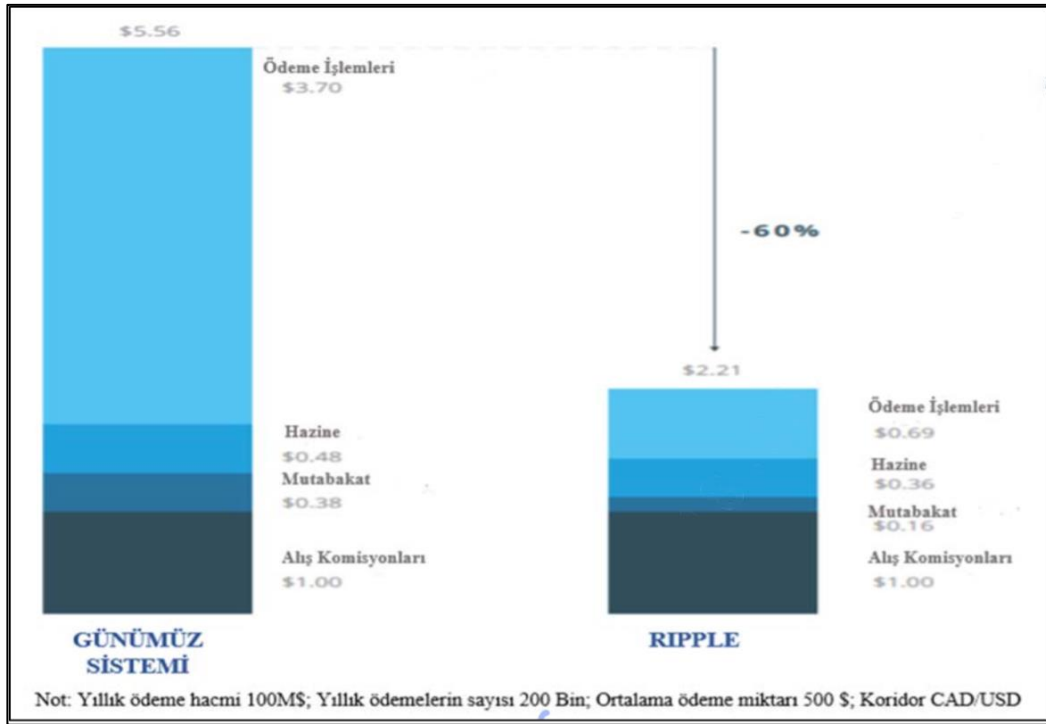
2.4.5. *Ripple*

Ripple, bir şirketin ismi olmasının yanında bu şirketin yine ripple isimli kendi kripto parası bulunmaktadır. Ripple'yi diğer kripto para birimlerinden ayıran en önemli

özelliklerinden bir tanesi madenciliğinin yapılmamasıdır. Yani piyasaya yeni bir Ripple çıkarılması olanaksızdır. Başlangıçta, 2012 yılında Ripple şirketi kurulmadan Chris Larsen tarafından 100 milyar Ripple üretilmiştir. Şirket kurulunca üretilen Ripple'nin 60 milyarı şirkete devredilmiştir. Kalan 40 milyarı kripto para piyasasında işlem görmektedir (Güven & Şahinöz, 2021, s. 117).

Uluslararası para transferinde SWIFT ve Western Union gibi modellere rakip olarak ortaya çıkan Ripple, hem daha az maliyetli hem de 3-5 saniye içerisinde dünyanın her yerine para transferini gerçekleştirebilmektedir (Yaslıdağ, 2021, s. 100). Ripple, blokzincir teknolojisini kullanmadığından dolayı Bitcoin'in kullandığı PoW veya Ethereum'un kullandığı PoS mutabakat mekanizmasına yerine kendine özel "Interledger Protocol" mutabakat sistemini kullanır (İmamoğlu, 2022, s. 65).

Şekil 24. Ödeme Sistemlerinin Maliyet Karşılaştırması



Kaynak: Özveren, 2021, s. 72

Şekil 24'te de görüldüğü üzere ödeme sistemlerinde günümüzdeki sistem kullanıldığında ortaya çıkan maliyet 5.56 dolar iken Ripple'nin kullanıldığı ödeme sisteminde bu maliyet %60 azalarak 2.21 dolara düşmektedir.

Ripple'nin diğer kripto para birimlerinden ayıran diğer bir özelliği ise herhangi bir sorun karşısında muhatap olarak birisinin olmasıdır. Genellikle kripto para birimlerindeki işlemler blokzincir aracılığıyla anonim bir şekilde gerçekleştiği için herhangi bir mağduriyet doğuracak olay karşısında muhatap birini bulmak mümkün değildir. Ancak Ripple'de sorunun çözümü için Ripple şirketine talepte bulunulabilir (Akcan, 2018, s. 154).

Ripple, uygun maliyetli olması ve uluslararası transferleri kısa süre içerisinde gerçekleştirmesinden dolayı bu ödeme platformuna American Express, MoneyGram, Santander gibi 300'den fazla finans kuruluşu üyedir. Türkiye'de Akbank bu platforma üye olan ilk Türk bankasıdır (Özveren, 2021, s. 72).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MERKEZ BANKASI PARASI KARŞILIĞINDA ÜRETİLEN DİJİTAL PARA (CBDC)

Merkez bankası dijital para biriminin henüz literatürde genel kabul gören bir tanımı yoktur. Bu bölümde literatürlerde yer alan tanımlar açıkladıktan sonra merkez bankalarının CBDC çıkarma motivasyonlarına değinilecektir. Daha sonra CBDC'nin sahip olması gereken temel ilkeleri, toptan ve perakende CBDC türleri, tasarım seçenekleri, potansiyel avantajları ve riskleri açıklanacaktır. Bölüm sonunda ise CBDC'nin tasarım sürecinin etkinliğini arttırmak adına CBDC'yi talep edenlerin beklentilerinin ve ilgilerinin neler olduğuna değinilecektir.

3.1. CBDC TANIMLARI VE ÇIKARILMA MOTİVASYONLARI

Günümüzde ödeme ve bankacılık sistemlerindeki para modellerine baktığımızda makroekonomik olarak *geleneksel merkez bankası parası*; merkez bankası tarafından dolaşıma sunulan kâğıt ve madeni paralardan oluşan *fiziksel para*, *banka parası* ve *merkez bankalarının rezerv para* toplamı olmak üzere üçe ayrılmaktadır.

Mevcut para türlerini özellikleri bakımından sınıflandırmaya tabi tuttuğumuzda her biri belirli bir özellikten yoksun şekilde üç grup tanımlanabilir (Bjerg, 2017, ss. 15-16):

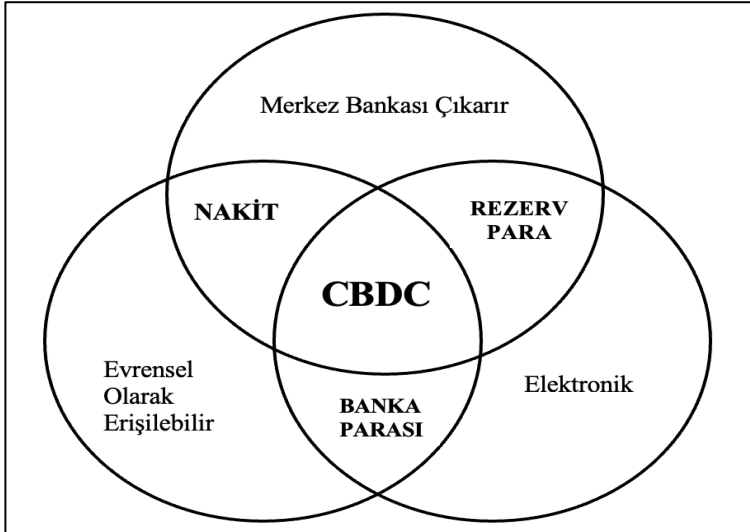
- Fiziksel para (nakit) elektronik değildir ama banka parası ve merkez bankası rezerv parası elektrondur.
- Merkez bankalarının rezerv parası herkes tarafından erişilemez sadece bankaların erişimine açıktır. Ancak nakit ve banka parası herkes tarafından erişilebilir.
- Banka parası özel bankalar tarafından oluşturulurken nakit ve merkez bankası rezerv parası merkez bankası tarafından çıkarılır.

Bu para türlerine ek olarak merkez bankası dijital parası ise son zamanlarda merkez bankalarının gündemine girmiş ve konu üzerinde yoğun olarak araştırmalar

başlatılmıştır. Ancak henüz CBDC'nin herkes tarafından kabul edilen ortak bir tanımı henüz yoktur.

Bjerg (2017) çalışmasında CBDC'yi, ekonomideki tüm kullanıcılar tarafından tutulabilen ve kullanılabilen yani evrensel olarak erişilebilen ve merkez bankası tarafından ihraç edilen elektronik para şeklinde tanımlamıştır. Mevcut para türleri özellikleri açısından yukarıda incelendiğinde her biri belirli bir özellikten yoksun olduğu belirtilmişti. Ancak Şekil 25'te görüldüğü üzere CBDC; nakit, banka parası ve rezerv paranın kesişim noktasında bulunmaktadır. Bu, CBDC mevcut tüm para birimleriyle rekabet etme yeteneğine sahip olduğu anlamına gelir.

Şekil 25. Mevcut Para Türüne CBDC'nin Eklenmesi

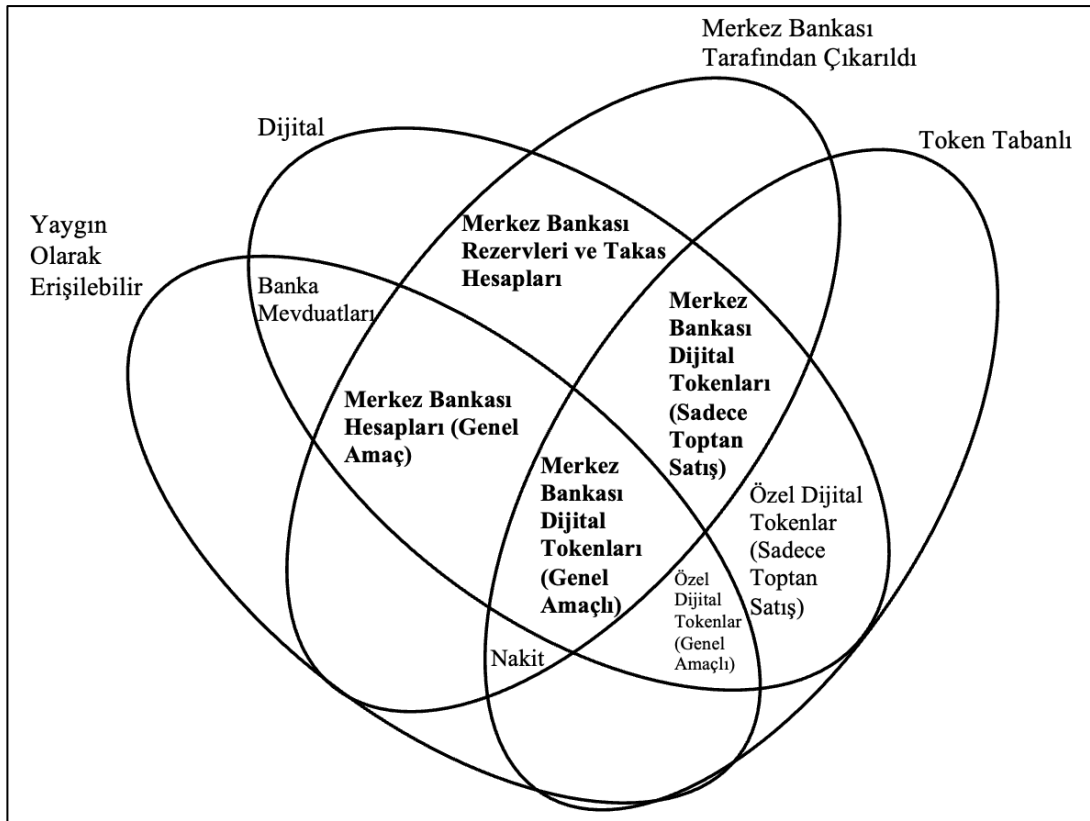


Kaynak: Bjerg, 2017, s. 24

International Monetary Fund (IMF) (2020) tarafından CBDC, merkez bankası veya diğer para otoriteleri tarafından ihraç edilen egemen para biriminin dijital temsili ve aynı zamanda ihraç eden merkez bankası veya para otoritelerinin bir yükümlülüğü olarak tanımlanmıştır (Kiff, Alwazir, Davidovic, Farias, vd., 2020). *Nolting, Heinz ve Köhling (2020)*'e göre CBDC, hükümetler veya merkez bankaları tarafından çıkarılan, yasal para birimi olan ancak geleneksel paranın bazı özelliklerinden yoksun olan bir tür dijital para birimi olarak tanımlanmaktadır. *Engert ve Fung (2017)*'e göre en temel düzeyde CBDC, merkez bankası yükümlülüğünü temsil eden ve ödeme yapmak için kullanılabilen elektronik olarak tutulan parasal değer olarak tanımlanır. *Bech ve Garratt (2017)* çalışmasında merkez bankasının dijital parasını tanımlarken merkez bankası dijital para

birimi yerine merkez bankası kripto para birimi (CBCC- Central Bank Cryptocurrencies) şeklinde ifade etmiştir. Bu çalışmada 4 özelliğe dayanan bir para taksonomisi tanımlanmıştır. Bu taksonomi: erişilebilirlik (evrensel veya sınırlı), form (elektronik veya fiziksel), ihraççı (merkez bankası veya diğer kuruluşlar) ve transfer mekanizması (merkezi veya merkezi olmayan) bileşenlerinden oluşmaktadır. CBCC, eşler arasında merkezi olmayan bir şekilde değiş tokuş edilebilen elektronik bir merkez bankası parası olarak tanımlanmıştır. Burada para, hesaba dayalı veya tokene dayalıdır. Rezerv hesaplardaki paralar ve ticari banka parası hesaba dayalı iken CBDC üzerine çalışmalar devam etmektedir. Paranın hesaba veya tokene dayalı olmasının arasındaki temel fark değiş-tokuş sonucundaki doğrulama şeklidir. Token tabanlı para alacaklı, ödeme aracının geçerliliğindeki doğrulama yöntemine güven duyar. Buna mukabil hesaba dayalı sistemde hesap sahibinin kimliği ile doğrulama gerçekleşir. Dijital halde bulunan merkez bankası parası Şekil 26'da da görüldüğü üzere para çiçeğinin merkezindedir.

Şekil 26. Para Çiçeği



Kaynak: Bech & Garratt, 2017, s. 60

Merkez bankalarının CBDC çıkarmak istemesinin bazı motivasyon kaynakları vardır. Ward ve Rochemont (2019)'un "*Understanding Central Bank Digital Currencies (CBDC)- Merkez Bankası Dijital Para Birimlerini Anlamak (CBDC)*" isimli çalışmasına göre bu kaynaklar şu şekilde gösterilmiştir:

- **Nakit paranın aşamalı olarak kaldırılması durumunda halkın geçerli paraya erişimini sağlamak:** Herhangi bir sebepten dolayı nakit para yaygın olarak mevcut değilse, CBDC sayesinde insanlar yasal (geçerli) paraya erişim sağlayabileceklerdir. Hem nakit para hem de CBDC yasa tarafından ödeme aracı olarak kabul edilecektir. Bundan dolayı merkez bankası ve hükümete karşı hak talebinde bulunulabilecektir. Kredi kartları ve bunların temassız özellikleri sayesinde insanlar daha az nakit kullanmaktadır. Nakit paranın izini sürmek zor olduğu için kara para aklama, vergi dolandırıcılığı ve yasa dışı ticarete kullanılmaktadır. Önümüzdeki yıllarda merkezi hükümetler, vergi gelirlerini arttırmak ve suçu azaltmak için nakit para birimi piyasadan çekerek CBDC çıkarmak isteyebilirler.
- **Ödeme sistemlerinin verimliliğini arttırmak:** Hem büyük değerli hem de perakende ödeme sistemlerinin etkinliğini ve güvenliğini CBDC geliştirebilir. Dijital para biriminin perakende tarafında üzerinde durulan nokta, satış noktasında çevrimiçi, çevrimdışı ve eşler arası ödeme verimliliğinin nasıl arttırılabileceği üzerinedir. Bu noktada CBDC ile küçük değerli ödemeler dahil tüm işlemleri çevrimiçi ve çevrimdışı bir şekilde gerçekleştirilebilmesiyle verimlilik artacaktır. CBDC sayesinde madeni paralarda ortadan kalkabilir. Kore Merkez Bankası 2017 yılında müşterilerin alışverişleri sonunda bozuk para almalarının yerine bu paraları ön ödemeleri kartlara yatırılmasını sağlayan bir sistem uygulamaya başladı. Bunun sonucunda madeni para üretmek için harcanan yaklaşık 36,7 milyon pound tasarruf sağlamış oldu. Bir diğeri toptan ve bankalar arası ödemeler için CBDC avantajlı olabilir. Çünkü daha hızlı transfer sağlar ve maliyetlerde düşüş yaşanır.
- **Daha az nakit kullanan bir topluma geçiş:** Eğer bir toplumda nakit para yoksa herhangi bir kâğıt veya madeni paranın üretilmesine de gerek yoktur. Bu toplumda tüm işlemler dijital ortamda gerçekleşecektir. Toplumda ATM'lerden nakit para çekimi ve kullanımı azaldıkça, dijital platformda yapılan işlem sayıları arttıkça

nakitsiz bir topluma doğru gidildiği görülmektedir. Bu durumda, bir merkezi otorite tarafından desteklenen dijital para güvenilir bir alternatif olabilir.

- **Özel dijital paranın itibari paranın yerine geçme riski:** Merkez bankaları tarafından çıkarılan itibari para birimlerinin özel kurumlar tarafından çıkarılan dijital para birimlerinin arkasından kalmasından dolayı merkezi otoritelerin gücünün zayıflatma riski ortaya çıkmaktadır. Hükümetler itibari para birimlerini kullanarak halka sosyal yardımlar yaparlar. Ancak özel dijital para birimlerinde sosyal refah maliyeti olabilir. Merkezi hükümette para üzerindeki otoritesini korumak için itibari parayı dijital formata dönüştürme çalışmalarını gerçekleştirmektedir.
- **Sınır ötesi ödemelerin verimliliğini arttırma:** Mevcut ödeme sistemine göre CBDC ile sınır ödeme verimliliğinin önemli ölçüde artması beklenmektedir. CBDC sayesinde işlemlerin hem daha hızlı hem de daha ucuz olması beklenmektedir.

Diğer motivasyon kaynakları ise şunlardır:

- CBDC'nin dijital ortamda ihraç edilmesinden dolayı fiziksel nakit ihracından ve yönetiminden doğan maliyetleri azaltması (Kiff, Alwazir, Davidovic, Farias, vd., 2020),
- Yabancı ülke dijital para birimlerinin yerine yerel dijital para birimlerinin tercih edilmesine yardımcı olması (Kiff, Alwazir, Davidovic, Farias, vd., 2020),
- Mali teşvik/yardımların banka hesabı olmayan kişilere ulaşmasına katkı sağlaması (Dyson & Hodgson, 2016; Engert & Fung, 2017; Kiff, Alwazir, Davidovic, & Farias, 2020),
- Devletin sağlamış olduğu senyoraj gelirini korurken halk için yeterli merkez bankası parası sağlaması (Dyson & Hodgson, 2016; Engert & Fung, 2017),
- CBDC'nin ortaya çıkması ödemeler sisteminde çeşitliliği arttıracaktır. Bu durumun rekabeti, verimliliği arttırması ve yeniliğin teşvik edilme potansiyeline sahip olması (Dyson & Hodgson, 2016; Engert & Fung, 2017; Kiff, Alwazir, Davidovic, & Farias, 2020),
- Dijital ortamda çıkarılacak CBDC, finansal sistemin dijitalleşmesini desteklemesi (Kiff, Alwazir, Davidovic, Farias, vd., 2020),

- Merkez bankasının parasal egemenliğini ve finansal istikrarını tehlikeye atabilecek aynı zamanda kontrol edilmesi ve düzenlenmesi zor olan bağımsız (özel) olarak ihraç edilen para birimlerinin kabul edilirliliğinin azaltılmasına etki etmesi (Kiff, Alwazir, Davidovic, Farias, vd., 2020),
- CBDC sisteminde alınabilecek güvenlik önlemleri sayesinde sahtesinin çıkarılmasının çok düşük ihtimal olmasıyla birlikte finansal sistemi daha güvenilir hale getirme potansiyeline sahip olması (Dyson & Hodgson, 2016),
- CBDC, nakit paradaki kadar anonim yapıya sahip olmazsa suç faaliyetlerini engellemesini sağlaması (Engert & Fung, 2017),
- CBDC'ye uygulanan faiz oranı piyasa faiz oranının alt sınırını oluşturabilir. Bu durum merkez bankalarının piyasa faiz oranlarını kontrol altına almasını kolaylaştırabilmesi (Engert & Fung, 2017),
- CBDC, merkez bankalarının uygulamalarının finansal sisteme aktarımında daha etkin bir rol oynaması imkân tanır. Bu durum merkez bankasının para politikası üzerindeki hakimiyetini arttırabileceğinden dolayı para politikasının aktarım mekanizmasının güçlenebilmesi (Kiff, Alwazir, Davidovic, Farias, vd., 2020),
- Faiz getiren CBDC, para politikası araç seçeneğinin çeşitlenmesine neden olmasındır (Dyson & Hodgson, 2016),

Sonuç olarak kurum ve kişiler tarafından ortak bir tanım yapılmayan CBDC'yi basit bir şekilde, merkez bankası tarafından tedavüle sokulan paranın dijital formattaki hali olarak tanımlanabilir. CBDC; merkez bankası tarafından çıkarılır, evrensel olarak erişilebilir ve elektronik ortamda bulunur. Merkez bankalarının CBDC'yi ihraç etmeye iten motivasyonları özetleyecek olursak; ödeme sistemlerinde rekabeti ve verimliliği arttırması, finansal sistemin dijitalleşmesine yardımcı olması, finansal istikrarın sağlanmasına yardımcı olması, finansal katılımın arttırması, mali teşvik/yardımlardan daha fazla kişinin faydalanmasına imkan tanınması, nakit paranın basım ve ihracından kaynaklanan maliyetlerin azaltılması, senyoraj gelirinin korunması, para politikasının verimliliğini arttırma olanağı, suç organizasyonlarının önüne geçilmesi, faiz oranının alt sınırını kontrol edilmesi, merkez bankalarının para üzerindeki kontrolünün artması neden olacaktır. Bundan dolayı gün geçtikçe CBDC'yi araştıran ve bu alanda çalışmalar yapan merkez bankası sayısı da artmaktadır.

3.2. CBDC’NİN TEMEL İLKELERİ

BIS ve 7 merkez bankasının (Amerika, Avrupa, İngiltere, İsveç, İsviçre, Japonya ve Kanada) oluşturduğu grup Ekim 2020 tarihinde “*Merkez Bankası Dijital Para Birimleri: Temel İlkeler ve Temel Özellikler (Central Bank Digital Currencies: Foundational Principles and Core Features)*” isimli bir rapor yayınladılar. Bu rapora göre merkez bankalarının CBDC çıkarırken göz önünde bulundurması gereken üç temel ilke vardır:

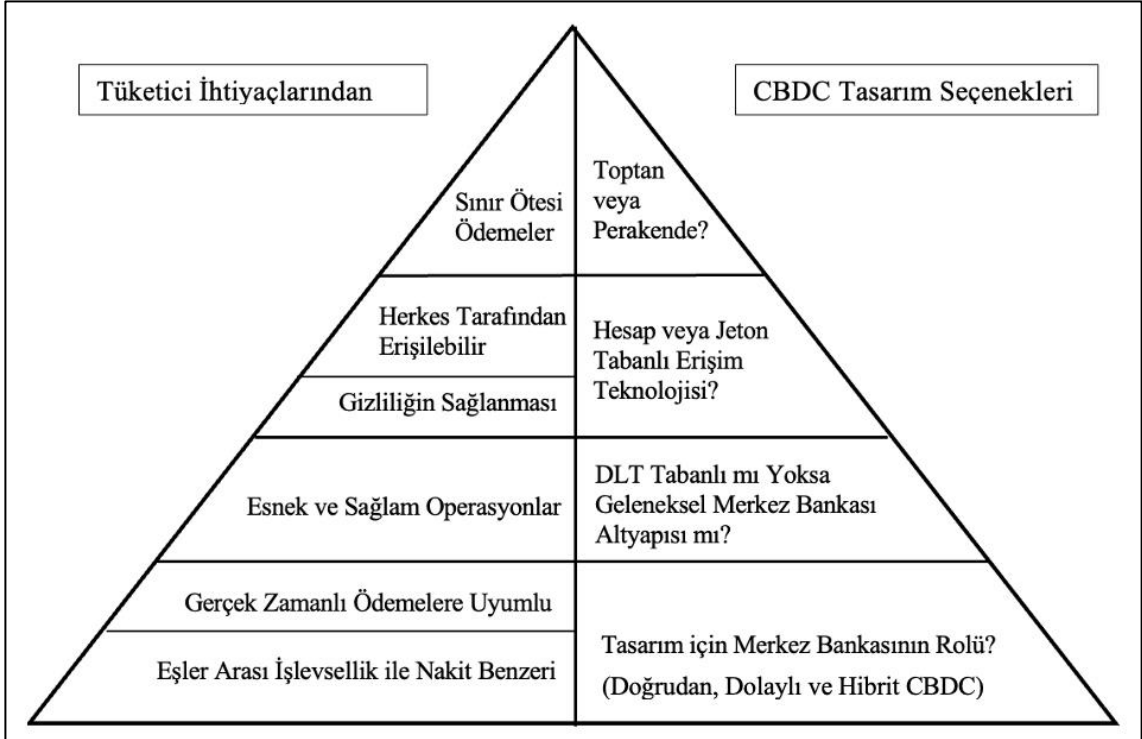
- **Parasal ve finansal istikrara zarar vermeme:** Merkez bankasının çıkaracağı yeni para biçimleri, kamunun politika hedeflerine ulaşmasını teşvik etmeye devam etmeli ve merkez bankalarının parasal ve finansal istikrar sorumluluklarını yerine getirmesini güçleştirmemelidir. Ayriyeten, toplumun farklı para türlerini kullanmasına engel olmamalı ve farklı paralarının birbiri yerine kullanılmasına imkân sağlamalıdır.
- **Nakit ve diğer para türleriyle birlikte yaşama:** Merkez bankasının hem fiyat hem de finansal istikrarı koruma misyonu vardır. Bu yüzden merkez bankası bilinmeyen bir alanda dikkatli davranmaktadır. Kamusal politika hedeflerine ulaşmak isteyen merkez bankasının mevcut para düzeninde olan nakit ve rezervleri yeni para türü olan CBDC ile birbirini tamamlamalı ve bir arada var olmalıdır.
- **Yeniliği ve verimliliği teşvik etme:** Ödeme sistemlerinde yenilik ve verimliliği arttırmak için rekabetin olması gerekmektedir. Rekabetin olmadığı bir yerde hem yenilik hem de verimlilik istenen düzeyde artmayabilir. Bu durum finansal sistemin gelişimine engel olabilir. Fakat güvenli, erişilebilir ve verimli olması hedeflenen CBDC sayesinde ödeme sistemlerinde yenilik ve verimlilik artışı sağlanması beklenmektedir.

3.3. CBDC’NİN TASARIMI

CBDC tasarımı ülkeler arasında heterojen bir yapıya sahiptir. Bundan dolayı temel tasarım tercihlerinin ve ülke yaklaşımlarındaki farklılıkların ayrılması gerekir. Tasarım yaklaşımlarını sınıflandırmak için Auer ve Böhme’nin (2020) CBDC’nin tasarımı üzerine yapmış oldukları çalışma literatürde ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada tasarım

sınıflandırması bir piramit üzerinden açıklanmıştır. Bu piramidin sol tarafında bulunan tüketici ihtiyaçlarıyla sağ tarafında bulunan tasarım seçenekleri eşleştirilmiştir. Tüketicini ihtiyaçları; eşler arası transferde nakit ile benzer yapıya sahip olması, gerçek zamanlı ödeme sistemlerine uyumlu olması, esnek ve sağlam bir işleyişe sahip olması, alışverişlerde gizliliğin sağlanması, her kesim tarafından erişilebilir bir yapıya sahip olması ve uluslararası ödemelerde geçerli olmasıdır. Tasarım seçeneklerinde ise merkez bankasının CBDC için tasarım modellerinin hiyerarşisi yer almaktadır. Bu piramit aracılığıyla tasarım seçenekleriyle tüketici ihtiyaçlarının birbiriyle olan bağlantısı ortaya çıkmaktadır. Piramidin tabanında yapılan seçimler zirveye doğru çıkıldıkça kararları etkilemektedir.

Şekil 27. CBDC Tasarım Piramidi



Kaynak: Auer & Böhme, 2020, s. 87

CBDC tasarım seçeneğinin temelinde merkez bankasının ve özel aracı kurumların hangi operasyonel rolleri üstleneceği sorusu sorulmaktadır. Burada *doğrudan CBDC*, *dolaylı CBDC* ve *hibrit CBDC* olmak üzere üç seçenek vardır.

- **Doğrudan CBDC modelinde**, merkez bankası sistemin merkezindedir. Diğer tüm aracı finans kuruluşları ve ticari bankalar sistemin dışında yer almaktadır. Tüm işlemler merkez bankası üzerinden gerçekleşmektedir. Bundan dolayı merkez bankasının dijital para sistemi dayanıklı bir yapıda olmak zorundadır. Doğrudan CBDC’de modelinde özel sektör kuruluşlarının sistem dışında olması dezavantaj yaratabilir. Çünkü özel sektörün sisteme dahil olması rekabeti arttırarak sistemi gelişmeye teşvik edebilir.
- **Dolaylı CBDC modeli**, merkez bankası ve aracı kuruluşlardan oluşur. Merkez bankası bireyler ile doğrudan bağlantı kurmamaktadır. Aracı kuruluşlar üzerinden perakende CBDC dağıtımını yapmaktadır. Merkez bankası sadece toptan CBDC hesap bilgilerine sahiptir. Bu sayede merkez bankalarının çoğu iş yükünü aracı kurumlar üstlenmiş olur.
- **Hibrit CBDC modeli**, doğrudan ve dolaylı CBDC modeli arasında yer almaktadır. CBDC’nin halka dağıtımını aracı kuruluşlar yapmaktadır. Ama merkez bankası perakende hesap bakiye bilgilerinin bir nüshasını kendisinde tutar. Bu sayede aracı kuruluştaki meydana gelecek bir sorun karşısında merkez bankasındaki bilgiler sayesinde zaman kaybetmeden diğer aracı kuruma transfer yapılabilir.

CBDC’nin tasarımında seçilecek olan modelin nakit paranın sağlamış olduğu özellikleri sağlaması ve gerçek zamanlı ödemelerle uyumlu olması tüketici ihtiyaçları için önemlidir. Çünkü bireyler nakit paradan kaynaklı sahip olunan avantajları kaybetmek istemezler. Eğer CBDC bu özellikleri sağlayamazsa, bireyler CBDC yerine nakit parayı tercih etmeye devam edeceklerdir. Ancak CBDC’nin nakit paranın sağlamış olduğu özellikleri barındırması ve hatta üstüne daha fazla avantajlı yapıya sahip olması bireyler açısından olumlu olacak ve tercih edilme sebebi olabilecektir.

İkinci tasarım kararı *altyapı* ile ilgilidir. Seçilen mimari model, kullanıcılar için esnek ve sağlam bir altyapıya sahip olması gerekmektedir. Bireyler hem merkez bankasının hem de aracı kuruluşların sağlam bir altyapıya sahip olmasını istemektedir. Bu alt yapı için geleneksel merkezi veri tabanı veya dağıtılmış defter teknolojisi kullanılabilir. Dağıtılmış

defter teknolojisinin amacı araçlara duyulan güven yerine teknolojiye güven duyulmasını sağlamaktır.

Mimarisi ve kullanılacağı altyapısı seçilen CBDC'nin üçüncü tasarım kararı, *tüketicilerin CBDC'ye nasıl erişim sağlayacaklarını* ele alır. *Hesap tabanlı CBDC'ler*, ödeme sistemlerinin sorunsuz çalışabilmesi ve yasal uygulamalar için bir kimliğe bağlı olarak çalışır. *Token (jeton) tabanlı CBDC'ler* ise özel/genel anahtarla erişim sağlanmasıyla çalışır. Eğer sisteme giriş bilgileri kaybedilirse hesaba erişim imkânı ortadan kalkar ve hesaptaki paralarına bir daha ulaşamaz. Her iki seçeneğin ne kadar gizlilik sağlayacağı önemlidir. Bireyler nakit parada sahip olduğu gizlilik imkanını CBDC'de de isteyecektir.

Dördüncü tasarım kararı *yurtiçi ve yurtdışı ödemelerle bağlantılıdır*. Çıkarılacak olan CBDC'nin yurtiçinden ve yurtdışından erişebilir olup olunamayacağı belirlenmelidir. Buna ek olarak CBDC, sınır ötesi işlemlere izin vermelidir. CBDC tasarımındaki toptan ve perakende CBDC ile yerleşiklerin veya yerleşik olmayan kişilerin sınır ötesi ödemelerde CBDC kullanımını işaret eder (Auer vd., 2020, ss. 17-19).

Löber ve Houben'in (2018) yayınlamış olduğu raporda CBDC'nin taşınması gereken tasarım özelliklerine değinilmiştir. Bu tasarım seçenekleri para politikası, finansal istikrar ve ödeme sistemi üzerinde etkilidir. Tablo 5'te görüldüğü üzere mevcut merkez bankası parasının özellikleriyle merkez bankası dijital para biriminin özellikleri karşılaştırılmıştır.

Tablo 5. Merkez Bankası Parası ve CBDC Karşılaştırması

	Mevcut Merkez Bankası Parası		Merkez Bankası Dijital Para Birimi		
	Nakit	Rezervler ve Takas Hesapları	Genel Amaçlı		Toptan
			Token	Hesaplar	Sadece Token
7/24 Erişilebilir	✓	☒	✓	(✓)	(✓)
Anonim	✓	☒	(✓)	☒	(✓)
Eşlerarası Transfer	✓	☒	(✓)	☒	(✓)
Faiz Getirisi	☒	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)
Limit- Üst Limit	☒	☒	(✓)	(✓)	(✓)

✓= Mevcut veya olası özellik, (✓)= Olası özellik, (☒)= Tipik veya olası bir özellik değil

Kaynak: Löber & Houben, 2018, s. 8

Bu rapora göre CBDC'nin tasarım seçeneklerinden birincisi *7/24 erişilebilir* olmasıdır. Şu anda bazı merkez bankalarının dijital paralarına erişim günde 24 saatten daha kısa ve merkez bankalarının çalışma günleri ve saatleriyle sınırlıdır. Ancak CBDC'ler günün 24 saati ve haftanın 7 günü kullanılabilir bir yapıda olması gerekmektedir. Tasarım seçeneklerinden ikincisi *anonimlik*dir. Teorik olarak token tabanlı CBDC, özel dijital tokenlere benzer şekilde çeşitli seviyelerde anonimliğe sahip olarak tasarlanabilir. Kullanıcılar için önemli olan, merkezi otoriteye karşı mahremiyetin derecesidir. Ama burada önemli olan terörün finansmanı ve kara para aklama gibi konularda mahremiyet derecesiyle ilgili kaygıları dengelemek gerekir.

Tasarım seçeneklerinin üçüncüsü *transfer mekanizması*dır. Nakit transferi eşler arası gerçekleşir. CBDC; doğrudan kullanıcılar arasında veya merkez bankası, ticari bir banka ya da üçüncü bir taraf olan aracı vasıtasıyla transfer edilebilir.

Tasarım seçeneklerinden dördüncüsü *faiz yapısı*dır. Hem hesap tabanlı hem de token tabanlı CBDC'lerin faiz getirisi teknik olarak mümkündür. CBDC üzerinde belirlenecek olan faiz oranı, CBDC'ye olan talebi arttırabilir veya azaltabilir. Bundan dolayı mevcut politika oranına eşit veya farklı bir seviyede belirlenebilir. Ödeme sistemlerinde hem faizli hem de faizsiz hesaplar kullanılabilir. Pozitif faiz ödenmesi sonucunda CBDC'nin çekiciliği artabilir.

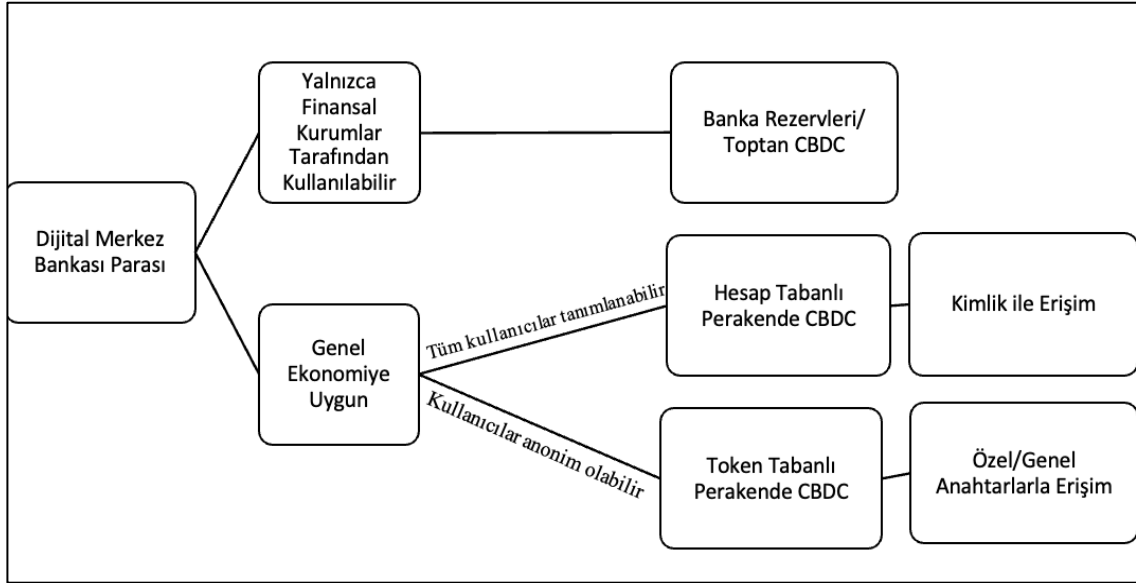
Tasarım seçeneklerinden beşincisi *limitler veya üst limitler*dir. CBDC'nin kullanımı veya mülkiyetine ilişkin çeşitli türlerde uygulanan nicel limitler veya kotalar ile potansiyel olumsuz etkileri sınırlandırılabilir ya da kullanımı belirli bir yöne yönlendirilmesiyle yaşanabilecek olumsuz etkilerin sınırlandırılabilmesi belirtilir.

3.4. CBDC'NİN TÜRLERİ

CBDC'nin temel yapısı üzerine henüz dünya genelinde tam bir uzlaşmaya varılamamıştır. Token tabanlı teknolojiyi mi yoksa hesap tabanlı teknolojiyi mi kullanacağı, yerel veya evrensel olarak erişilebilirliği, faiz getirip getirmeyeceği, kullanım amacı gibi önemli kriterlerin değerlendirilmesi devam etmektedir. Farklı çalışmalar CBDC'nin türlerini incelemeye çalışmaktadır.

BIS (2021), “*Annual Economic Report*” adlı raporunda Şekil 28’de de görüldüğü üzere, CBDC’yi iki kısım altında incelemiştir. Birincisi “*toptan CBDC*”, ikincisi “*perakende CBDC*”dir. Toptan CBDC, yalnızca finansal kurumlar tarafından kullanılabilirken perakende CBDC, ekonomi içerisindeki tüketiciler ve işletmeler tarafından kullanılabilir.

Şekil 28. Dijital Merkez Bankası Para Biçimleri



Kaynak: BIS, 2021, s. 73

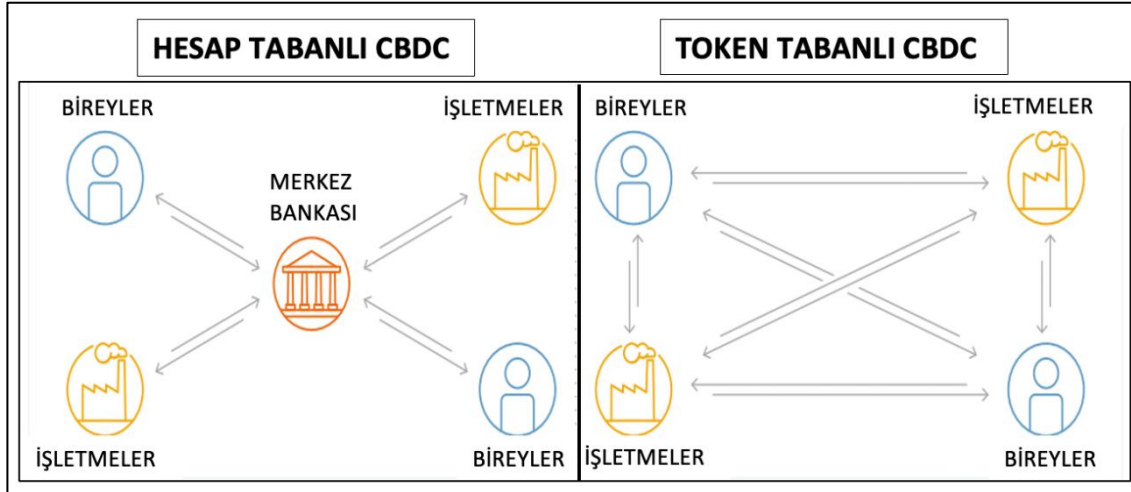
1. **Toptan CBDC:** Finans kuruluşları tarafından kullanılmak üzere, bankalar arası transferlerin ve toptan satış işlemlerindeki ödemelerin gerçekleştirilmesi için tasarlanmıştır. Merkez bankasında tutulan rezervler ile aynı işlevi görmektedir.
2. **Perakende (Genel) CBDC:** Merkez bankası dijital parasını halka sunarak geleneksel para sistemi değiştirmektedir. Perakende CBDC’de doğrudan merkez bankasında talepte bulunduğu için ödeme sisteminde katılımcılar açısından kredi riski taşımamaktadır. Perakende CBDC’nin iki çeşidi vardır:
 - Birincisi, nakit ile benzer bir tasarımdadır. Ödemelerde token tabanlı erişim ve kullanıcılar için anonimlik sağlar. Bu tasarımda kişisel kimlik bilgilerine gerek duyulmamaktadır. Özel veya genel anahtar kriptografi kullanarak dijital imza sayesinde bireysel kullanıcılar CBDC’ye erişim sağlayacaklardır.
 - İkinci yaklaşım, hesap tabanlı erişime dayanır. Kullanıcıların kimlik bilgilerini doğrulaması üzerine kuruludur. Bu yaklaşımda yasa dışı

faaliyetlerin izlenmesi daha olanaklıdır. Ancak bunu izlerken gizliliğin korunmasına dikkat etmektedir.

Nolting, Heinz ve Köhling (2020)'in "Deutsche Bank: Central bank digital currencies-money reinvented" raporunda 3 genel CBDC türü önerilmiştir:

1. **Genel Erişim (Hesap Bazlı):** Merkez bankasında bireysel hesaplar tutulur. Merkez bankası tüm transferler için doğrudan aracılık yapacaktır. Bu hesaplar arasındaki işlem, talebin merkezi bir defter aracılığıyla onaylanmasından sonra gerçekleşir.
2. **Genel Erişim (Token Tabanlı):** Genel halk için merkez bankası dijital bir token çıkarır. Bu dijital tokenlerin iletilmesiyle birlikte nakit benzeri işlemler yapılabilir. Bu CBDC türü hızlı ve anonim işlem sağlayabilir.
3. **Toptan Erişim (Token Tabanlı):** CBDC, bankalar arası ödemeler ve menkul kıymet mutabakatı gibi toptan ödemeler için tasarlanmıştır. Bankalar ve diğer finans kuruluşları yalnızca sınırlı erişime sahiptir.

Şekil 29. Hesap Tabanlı ve Token Tabanlı CBDC



Kaynak: Nolting vd., 2020, s. 5

Şekil 29'da perakende CBDC'nin hesap tabanlı ve token tabanlı modellerinin işleyiş mekanizması görülmektedir. Hesap tabanlı CBDC'nin işleyiş mekanizmasında merkez bankası, işletmeler ve bireyler yer alırken token tabanlı CBDC'nin işleyiş mekanizmasında bireyler ve işletmeler yer almaktadır.

Hesap tabanlı perakende CBDC'nin orta noktasında merkez bankası (dijital para birimini uygulamaya başlayan veya araştıran ülkelerde merkez bankasının yanı sıra diğer finansal kuruluşlar ve ticari bankalarda yer almaktadır) bulunmaktadır. Bu modelde yetkilendirilen kuruluşlarda hesap açılması gerekmektedir. Bu kuruluşlar vasıtasıyla bireyler, nakit halde veya mevduatlarında bulunan fonlarını merkezi otoritenin çıkarmış olduğu CBDC'ye dönüştürebileceklerdir.

Token tabanlı perakende CBDC'de ise herhangi bir yetkili kuruluşa (merkez bankası, diğer finansal kuruluşlar veya ticari bankalar) gerek yoktur. Sistem içerisinde sadece bireyler ve işletmeler bulunmaktadır. Burada kullanıcıya verilen takma ad ile dijital bir cüzdan açılabilir.

3.5. CBDC'NİN AVANTAJLARI VE POTANSİYEL RİSKLERİ

Teknolojik gelişmeyle birlikte son yıllarda para üzerinde ciddi değişiklikler yaşanmaktadır. Özel şirketler yeni kripto teknolojisine dayalı olarak dijital para birimleri çıkarmaya başladılar. Merkezi otoriteler de bu duruma kayıtsız kalmadılar ve çalışmalarını başlattılar. Fiziksel halde bulunan itibari paranın dijital formata dönüşmesiyle ilgili yapılan çalışmalar sonucunda birtakım avantajlar ve dezavantajların ortaya çıkma ihtimali bulunmaktadır.

CBDC'nin avantajları, gelişmemiş finansal altyapıya sahip ülkelerde daha fazla görülme olanağı bulunmaktadır. Aşağıda CBDC'nin avantajlarına yer verilmiştir:

- **Verimsizliklerin ve engellerin önüne geçilme:** CBDC, halihazırda pazar yapısında bulunan sistem verimsizliklerinden kaynaklanan problemlerin, uluslararası piyasalara açılmanın önünde bulunan engellerin azaltılmasına ve belki de ortadan kaldırılmasına katkıda bulunacaktır (Allen vd., 2020, s. 6; Lee vd., 2021, s. 58).

- **Maliyetleri azaltma:** Fiziksel paranın basımı, ihraç edilmesi, sınır ötesi transfer ücretleri, dolaşıma sokulması ve izlenmesi maliyetlidir. CBDC ile bu maliyetler düşecektir (Fegatelli, 2019, s. 11).
- **Güvenilir olma:** Fiziksel paranın sahtesi yapılabilir ve izlenmesi zordur. CBDC'nin bulunduğu e-cüzdanların sahtesi yapılsa bile teknoloji sayesinde izini sürmek daha kolaydır. Aynı zamanda özel kurumlar tarafından çıkarılan dijital para birimleri ile verilerinin gizliliği ve kişisel bilgilerin kötüye kullanımı ile ilgili sorunlar ortaya çıkabilir. Ancak CBDC'de bilgilerin hepsi merkezi otorite tarafından güvenilir bir şekilde tutulmaktadır (Schueffel, 2023, s. 3).
- **Para politikasının etkinliğini arttırma:** Dijital para birimlerinin kullanılmasıyla birlikte merkez bankası para arzını, paranın yapısını, hızını, çarpanını, zaman ve mekân içindeki dağılımı hakkında daha doğru bir şekilde bilgi sahibi olarak, merkez bankası para politikası üzerinde çok daha fazla etkinlik kazanır (Lee vd., 2021, s. 58).
- **Özel kurumların tehdidini ortadan kaldırma:** CBDC, güvenilir merkezi otoriteler tarafından çıkarılmasıyla birlikte özel kurumlar tarafından çıkarılan dijital para birimlerinin yaygın olarak kullanılmasının önüne geçer (Mu & Mu, 2022, s. 13).
- **Kapsayıcılığı arttırma:** CBDC'nin önemli bir avantajı kapsayıcı olmasıdır. Ödeme işlemlerinde hesaplara, kimliklere veya internet bağlantısına ihtiyaç duyulmadan e-cüzdanlar sayesinde işlemlerin gerçekleşmesine olanak sağlar (Lee vd., 2021, s. 58).
- **Finansal katılımı arttırma:** Kırsal alanda bankalara erişimi kısıtlı olan kişiler ve gelişmekte olan ülkeler CBDC sayesinde finansal hizmetlere kolayca ulaşmaları mümkün hale gelir. Bunun sonucunda finansal katılım artar (Allen vd., 2020, s. 6; Mu & Mu, 2022, s. 14).
- **İzlenilebilirliği arttırma, kayıt ve kanun dışı faaliyetlerin takibini kolaylaştırma:** CBDC sayesinde belgelenmemiş veya bildirilmemiş faaliyetler izlenebilir. Bundan dolayı ülkedeki ekonomik faaliyetlerin sonuçlarının daha doğru ölçülmesine yardımcı olabilir. Ayrıca CBDC sayesinde merkezi otoriteler yasa dışı faaliyetlerin takibi hakkında daha fazla bilgi sahibi olabilir. Bunun sonucunda vergi kaçakçılığı, kara para aklama, terörün finansmanı gibi yasa dışı

eylemleri tespit etmek daha kolay olacaktır (Allen vd., 2020, s. 6; Demir & Odabaşı, 2022, ss. 208-209).

- **Maliye politikasının etkinliğini arttırma:** İtibari paranın yerine özel kuruluşların çıkardığı dijital para birimleri geçerse merkezi otoritenin maliye politikası üzerindeki egemenliği azalacaktır. CBDC ile merkezi otorite maliye politikasının egemenliğini elinde bulundurur (Lee vd., 2021, s. 59).
- **Para politikası aracı olma:** Eğer CBDC'nin faiz getirisi olursa doğrudan para politikası aracı olarak kullanılabilir (Bindseil, 2019, s. 305).
- **Programlanabilir Olma:** Merkez bankası CBDC'yi programlayabilir. Bu sayede devletin düşük gelirli kişilere yapmış olduğu maddi desteği hangi sektörlerle kullanabileceğini belirleyebilir, vergi takibi kolaylaşmış olur. Örneğin yapılan harcamalarda vergiye düşen kısmı doğrudan maliyenin hesabına kalan kısmı satıcının hesabına gönderim sağlanabilir (Balcı, t.y.; Schueffel, 2023, s. 5).

Merkezi otoritelerinin dijital para birimleri çıkarmasının avantajlarının yanı sıra ekonomi üzerinde olumsuz potansiyel riskler de barındırmaktadır. Bu riskler şu şekildedir:

- **İstikrarsızlık oluşturma:** Toplumun CBDC'ye sınırsız erişimi olursa, ticari bankalar tarafından tutulan mevduat veya rezerv talebi azalacaktır. Piyasada yaşanan bir panik durumunda veya finansal kriz zamanlarında bankalar likidite eksikliği yaşayabilir. Bu durum ise banka kaçışlarına yol açabilir. Bankalar tekrar mevduat toplayabilmek adına faiz oranlarını yükseltmesi durumunda maliyetlerinde artış yaşanabilir. Ayrıca Türkiye'de mevcut durumda dolarizasyon yüksek seviyelerde gerçekleşmektedir. Eğer ülke içerisinde yabancı CBDC'lerin dolaşımına izin verilirse bu durum dijital dolarizasyonun daha yüksek seviyelerde gerçekleşmesine neden olabilir. Bunun neticesinde para otoritesi, para politikası üzerinde kontrolü kaybetmesine neden olabilir. Tüm bu durumlar finansal istikrarsızlık olasılığını arttırır (Bofinger & Haas, 2020, s. 11).
- **Çekişme yaratma:** Merkez bankasıyla ticari bankalar arasında faiz oranı üzerinden bir çekişme ortaya çıkarabilir (Bofinger & Haas, 2020, s. 12).

- **Gelişiminin tamamlanmaması:** Blokzincir teknolojisi hala gelişme aşamasındadır. Bu nedenle teknik standartlar ve teknik ölçeklenebilirlikle ilgili sorunlar oluşabilir (S. Allen vd., 2020, s. 7; Lee vd., 2021, s. 60).
- **Çalınma riskli:** Bilgisayar korsanları token tabanlı CBDC'lerin e-cüzdanlarına saldırı gerçekleştirdiğinde kullanıcıların özel anahtarlarını çalabilir ve varlık kayıplarına yol açabilir (Küçükkıralı & Afşar, 2022, s. 147).
- **Siber güvenlik riski:** Hesap tabanlı CBDC'ler de kullanıcıların kimlik bilgileri ve özel bilgileri siber güvenlik riski ile karşı karşıyadır (Adrian & Mancini-Griffoli, 2021).
- **Yasal düzenleme eksikliği:** CBDC'ler yeni para birimi olduklarından dolayı yasal düzenlemeleri eksiksiz belirlenmelidir. Aksi takdirde ihracında, kullanımında, dolaşımında ve denetiminde yasal boşluklar oluşabilir (Balcı, t.y.).
- **Kayıpların yüksek olması:** Siber saldırı veya sistem arızası durumundan etkilenen kullanıcıların veya ortaya çıkan kayıpların geleneksel para birimlerinden çok daha yüksek olması ihtimal dahilindedir. Çünkü nakit parayı banka hesabı haricinde nakit olarak güvendiğin bir yere konulabilir ancak dijital paraların bulunabileceği yer sadece dijital ortamlar olduğundan dolayı herhangi bir arıza durumunda etkilenen kullanıcı sayısı daha fazla olacak ve siber saldırı sonrası kayıplar daha fazla olacaktır.
- **Güven eksikliği:** Nakit para gibi elle tutulup temas edilemediği için herhangi bir aksaklık veya siber saldırı sonrasında toplumda bazı kesimlerin güven eksikliği oluşmasına neden olabilir (Demir & Odabaşı, 2022, ss. 214-215).
- **Mahremiyette azalma:** CBDC ile yapılan işlemler kayıt altına alındığından dolayı nakit paranın sağlamış olduğu mahremiyeti CBDC sağlayamayabilir. Bu durum bireyler açısından olumsuzluk yaratabilir (Tronnier, 2021, s. 99).
- **Uyum sağlayamama:** Halkın CBDC'yi kabul etmesi, verimli ve güvenli bir şekilde kullanabilmesi için ilk önce sistemi anlamalı ve güvenilir olduğuna inanması gerekmektedir. Daha sonra sistemin ara yüzünü, işlemleri nasıl gerçekleştirecekleri ve olası bir problem karşısında ne yapmaları gerektiğinin öğrenilmesi gerekmektedir. Kırsal alanda yaşayan teknolojiden uzak nüfusun, çok düşük gelirli olup akıllı cihaza sahip olmayanların, yaşı küçük olduğu için CBDC'yi kullanabilecek hem becerisinin hem de akıllı cihazı bulunmayan

çocukların, yaşlı kesimin akıllı cihaz kullanım becerisinin düşük olması finansal erişimi ve kullanım etkinliğini kısıtlar (Demir & Odabaşı, 2022, ss. 215-216; Lee vd., 2021, s. 60).

Yukarıda maddeler halinde anlatıldığı üzere CBDC'nin finansal istikrarsızlık yaratma, merkez bankalarıyla ticari bankalar arasında çekişme yaratma, henüz gelişimini tamamlamaması, yasal düzenleme eksikliği, siber güvenlik ve çalınma riski, mahremiyetin azalması ve halkın tam olarak uyum sağlayamaması gibi riskler barındırmaktadır. Ayrıca CBDC'nin var olan potansiyel risklerinin yanı sıra verimsizliklerin azaltılması, maliyetlerin azaltılması, kapsayıcılığı arttırması, finansal katılımı arttırması, para ve maliye politikasının etkinliğini arttırması gibi avantajlarda bulunmaktadır. Dijital paraların potansiyel risklerinin zamanla ortadan kaldırılması ve avantajlarının arttırılmasıyla birlikte kullanıcıların CBDC'ye olan talebinin artacağı düşünülmektedir. Bundan dolayı dünya genelinde birçok merkez bankası dijital para üzerine çalışmalar yapmaktadır. Merkezi otoritelerin araştırmaları ve uygulanan pilot çalışmalar sonucunda olası riskler ve dezavantajlar göz önünde bulundurularak yapılandırılacak sistemde ideal bir dijital para birimi oluşturulabilir.

3.6. VATANDAŞLARIN CBDC'Yİ TANIMAK İSTEMESİNİN NEDENLERİ

Günümüzde dünyanın çoğu yerinde merkez bankaları dijital para birimlerini araştırmaktadır. Tezin bu bölümünün girişinde tasarım cephesi yönünden dijital paranın arzına yönelik yapılan planlamalara yer verilmiştir. Ancak sadece arz yönünden olaya bakmak yanlış olacaktır. Çünkü talep cephesinden CBDC'ye olan ilgiyi ve beklentileri doğru bir şekilde tanımlamak tasarım sürecinin etkinliğini arttıracaktır. Diğer bir ifadeyle merkezi otorite tarafından çıkarılacak olan yeni dijital paranın başarısı tüketiciler tarafından nasıl benimseneceğiyle doğrudan bağlantılıdır. Bu nedenle tüketicileri merkez bankası dijital parasını kullanmaya yönelten gücün ne olduğu çok önemlidir. Tezin bu başlığı altında bu gücün neler olduğuna değinilecektir.

Literatürde bu konuda ilk çalışma Hollanda Merkez Bankasında çalışan Bijlsma vd. (2021) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada 18 Aralık 2020 ile 5 Ocak 2021 tarihleri arasında 16 yaş ve üzeri 3293 kişiye anket düzenlemiştir. Ankete katılanların %46'sı ankette önce CBDC'yi duyduğunu ancak %53'ünün ise duymadığı tespit edilmiştir.

Tablo 6’da vatandaşların CBDC’yi tanınmasının yararlı olabileceği düşüncesine ilişkin olarak en sık cevap verdikleri ilk üç neden yaş aralıklarına göre yer almaktadır. Tüm yaş gruplarında çoğu katılımcı ilk neden olarak ticari bankaların aksine merkez bankasının kâr amacı gütmeyeceğine ve katılımcılardan gelir elde etme zorunluluğunun olmayışına yer veriyor. Ancak yaş grupları arasında farklı tercihleri yansıtan sonuçlarda görülmektedir. Örneğin 55 yaş ve üstü kişiler CBDC’nin sisteminin nakit paradan daha güvenli olduğunu söylerken, 35-54 yaş arasındaki kişiler CBDC sayesinde vatandaşlar ve işletmeler ticari bankalara daha az bağımlı olacağını söyler. 16-34 yaş aralığındaki genç kesim ise dijital paraların daha düşük ayak izine sahip olduğunu belirtmiştir.

Tablo 6. Vatandaşların CBDC’yi Tanınmasının Yararlı Olabileceği Düşüncesinin İlk Üç Nedeni (Yaş Aralıklarına Göre)

16-34 Yaş Aralığı		Oran
1	Merkez bankası müşterilerinden gelir elde etme zorunda değildir ve kâr amacı gütmeyiz	29%
2	Fiziksel para birimleriyle karşılaştırıldığında, dijital paralar daha düşük çevresel ayak izine sahiptir.	28%
3	Vatandaşlar ve şirketler birincil elektronik perakende ödeme sistemi çökmüş olsa bile halen dijital paralarla ödeme yapabilirler	26%
	Bu sebeplerin hiçbiri	24%
35-54 Yaş Aralığı		
1	Merkez bankası müşterilerinden gelir elde etme zorunda değildir ve kâr amacı gütmeyiz	32%
2	Vatandaşlar ve şirketler birincil elektronik perakende ödeme sistemi çökmüş olsa bile halen dijital paralarla ödeme yapabilirler	26%
3	CBDC sayesinde vatandaşlar ve işletmeler ticari bankalara daha az bağımlı hale gelir	23%
	Bu sebeplerin hiçbiri	30%
55 Yaş ve Üstü		
1	Merkez bankası müşterilerinden gelir elde etme zorunda değildir ve kâr amacı gütmeyiz	37%
2	Vatandaşlar ve şirketler birincil elektronik perakende ödeme sistemi çökmüş olsa bile halen dijital paralarla ödeme yapabilirler	26%
3	CBDC nakit paradan daha güvenli	25%
	Bu sebeplerin hiçbiri	32%

Kaynak: Bijlsma vd., 2021, s. 8⁹

⁹ Not: Toplam katılımcı sayısı 2535. Yaşları 16-34 arasındaki katılımcı sayısı 302 kişi, yaşları 35-54 arasındaki katılımcı sayısı 763 kişi, 55 yaş ve üzeri katılımcı sayısı 1470 kişidir. Ankette yer alan 9 sorudan 3 seçenek işaretlemeleri istenmiştir.

Tablo 7’de ise vatandaşların CBDC’nin tanıtılmasını istemesinin diğer olası nedenleri gösterilmektedir. Bu tabloda tüm yaş grupları için toplu sonuçlar verilmiş ve en yüksek orandan en düşük orana doğru sıralanmıştır.

Tablo 7. Vatandaşların CBDC’nin Tanıtılmasını İstemesinin Nedenleri

Tüm Yaş Aralığı İçin Sebepler	Oran
1 Merkez bankası müşterilerinden gelir elde etme zorunda değildir ve kâr amacı gütmeyiz	35%
2 Vatandaşlar ve şirketler birincil elektronik perakende ödeme sistemi çökmüş olsa bile halen dijital paralarla ödeme yapabilirler	26%
3 CBDC nakit paradan daha güvenli	23%
4 CBDC sayesinde vatandaşlar ve işletmeler ticari bankalara daha az bağımlı hale gelir	23%
5 Fiziksel para birimleriyle karşılaştırıldığında, dijital paralar daha düşük çevresel ayak izine sahiptir.	19%
6 CBDC’nin sosyal maliyeti nakit paraya göre daha düşüktür	15%
7 CBDC, ticari bankalardaki nakit paraya kıyasla daha fazla gizlilik sunabilir	13%
8 Kredi ve banka kartlarıyla karşılaştırıldığında, CBDC diğer Avrupa ülkelerinde daha yaygın olarak kabul edilmektedir	8%
9 Vatandaşlar ve işletmeler CBDC kullanarak mevcut ödeme araçlarından daha hızlı bir şekilde para transfer edebilir	8%
Bu sebeplerin hiçbiri	30%

Kaynak: Bijlsma vd., 2021, s. 29¹⁰

Bu sonuçlara bakıldığında ilk sıradaki neden ticari bankaların aksine merkez bankasının kâr amacı gütmemesine ve katılımcılardan gelir elde etme zorunluluğunun olmayışı yer almaktadır. Diğer nedenler sırasıyla şu şekildedir: elektronik perakende ödeme sistemi çökmüş olsa bile dijital paralarla ödeme yapılabilmesi, CBDC’nin nakit paradan daha güvenilir olması, CBDC sayesinde vatandaşların ve işletmelerin ticari bankalara daha az bağımlı hale gelmesi, dijital para birimlerinin daha düşük çevresel ayak izine sahip olması, nakit paraya göre CBDC’nin sosyal maliyetinin daha düşük olması, ticari bankalardaki nakit paraya kıyasla CBDC sisteminin daha fazla gizlilik sunabilirliği, diğer ödeme yöntemlerine göre Avrupa ülkelerinde daha yaygın olarak kabul edilirliği ve CBDC aracılığıyla mevcut ödeme araçlarından daha hızlı bir şekilde para transferini yapılabilmesi yer almaktadır. Yukarıda sayılan nedenlerin hiçbirini kabul etmeyenlerin oranı %30’dur.

¹⁰ Not: Katılımcı sayısı 2535’tir.

Yukarıda yapılan anketin katılımcılarından yarısından daha fazla bir kısmı CBDC'yi daha önce duymamış olsa bile bu anketin yapıldığı tarihten sonra dünyada çok ciddi değişmeler olmuştur. Bu değişmelerin temel sebebi ise Covid-19'un yaşanmasıdır. Covid-19'un bulaşma riskinden dolayı nakit para kullanımını ciddi oranda azalmış ve elektronik ödeme yöntemleri daha fazla kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca bu dönemde toplumun dijital paralara olan ilgisi hızlı bir şekilde artmıştır. Tüm bu sebeplerden dolayı şu anda CBDC'nin toplum tarafından bilinirliğinin ve ihtiyacının daha fazla arttığı düşünülmektedir. Merkez bankaları CBDC'nin tasarım sürecinin etkinliğini arttırabilmek için CBDC'ye olan ilgiyi ve beklentileri doğru bir şekilde tanımlamalıdır. Tezde referans alınan bu ankette sorulan sorular çerçevesinde vatandaşların CBDC'yi istemesinin nedenlerine yer verilmiştir. Ancak bu nedenler dışında farklı nedenlerde olabilir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

CBDC'NİN MERKEZ BANKASI BİLANÇO BÜYÜKLÜKLERİ VE MAKROEKONOMİ ÜZERİNDEKİ OLASI ETKİLERİ

Dördüncü bölümde merkez bankası kavramı, para arzı tanımları, merkez bankası bilançosu ve parasal büyüklükler hakkında bilgi verilerek, CBDC'li merkez bankası analitik bilançosu, dijital para talebi ve para politikasının amaçları ve araçları açıklanacaktır. Ardından dijital para biriminin para politikası, senyoraj geliri, finansal istikrar, ticari bankalar ve enflasyon üzerinde yaratabileceği muhtemel etkiler incelenmektedir.

4.1. MERKEZ BANKALARI

Merkez bankaları dolaşıma para süren kurumlardır. Kâr amacıyla hareket etmeyen merkez bankaları, ekonominin geliştirilebilmesi ve para politikasının yönetilebilmesi için para piyasasına ve bankacılık sistemine etki eden kuruluşlar olarak tanınmaktadır. Sahip oldukları yetkiler ile hem bankaların hem de piyasaların üzerinde önemli bir gücü bulunmaktadır. Bu sayede hükümetlerin takip ettiği para ve kredi politikalarının en verimli şekilde yürütülmesine yardımcı bulunurlar. Ekonominin vazgeçilmez kurumları olan merkez bankaları, parasal araçlarla ekonomiyi yönlendirir. Bazı ekonomistler merkez bankalarının önemine binaen dünya tarihindeki en önemli üç icadın ateş, tekerlek ve merkez bankaları olduğunu belirtmişlerdir (Akdiş, 2011, ss. 72-73).

Merkez bankalarının 5 tane işlevi vardır. Birinci ve en önemli işlevi *dolaşıma para sürmeleridir*. İkinci işlevi, *bastıkları paranın dış değerini korumaktır*. Bundan dolayı merkez bankaları tedavüle soktukları ulusal para karşılığında uluslararası kabul görmüş altın veya döviz bulundururlar. Merkez bankalarının üçüncü işlevi, *bankaların bankası olmalarıdır*. Bankalar vatandaşların mevduatını alır, onlara kredi verir ve para transfer işlemlerini gerçekleştirirler. Merkez bankası ise bu üç işi bankaların adına gerçekleştirir. Bundan dolayı merkez bankası bankaların bankası olarak kabul edilir. Dördüncü önemli işlevi, *devletin hazinedarı olmaktır*. Devletin merkez bankasında bir tane hesabı bulunur.

Devletin bütün gelirleri bu hesaba yatarken bütün giderler bu hesaptan yapılır. Beşinci işlevi de *son ödeme mercii olmalarıdır*. Bu işlevi çerçevesinde ödeme sisteminde veya bankacılık sisteminde bir tıkanıklık olduğu zaman merkez bankası devreye girerek bankacılık sistemine kredi verir ve muhtemel bir sistem krizinin önüne geçmeye çalışır (Öztürk, 2012, ss. 69-71).

4.2. PARA ARZI KAVRAMI

Bir ekonominin belirli bir döneminde piyasa içerisinde bulunan para miktarına para arzı denir. “M” harfiyle gösterilir. Merkez bankasının doğrudan kontrolü altında olan piyasadaki nakit para ile doğrudan kontrol edemediği özel bankalardaki vadeli ve vadesiz mevduatların toplamı para arzını oluşturur (Öztürk, 2012, s. 67). Para arzının belirlenmesinde merkez bankası, bankalar, tasarruf sahibi halk ve bankalardan borçlananlar rol oynamaktadır. Buradan hareketle merkez bankaları nakit para çıkarmasında, bankaların kaydi para yaratımında, halkın nakit ya da mevduat tercihlerinde ve bankadan borçlananlar da kredi taleplerinde para arzı sürecini etkilemektedirler (N. Eroğlu, 2014, s. 5).

4.2.1 Para Arzı Tanımları

Merkez bankasının çeşitli para arzı tanımları vardır. Para arzının sınıflandırılması yapıldığında dar para arzı tanımı “M0” ve “M1”, geniş para arzı tanımı “M2” ve “M3” ile gösterilmektedir.

M0: Dolaşımdaki yerli para olarak bilinir. Dolaşımda bulunan yerli para, firmaların kasasında ve halkın cebinde bulunan nakit ve madeni paraların toplamıdır. Madeni para Hazine ve Maliye Bakanlığına bağlı darphanede basılırken kâğıt parayı merkez bankası basmaktadır.

M1: Dolaşımdaki para (M0) ile Türk lirası ve yabancı para vadesiz mevduatının toplamından oluşmaktadır. Günlük ödemelerin çoğu M1 ile gerçekleşmektedir. M1 paranın mübadele fonksiyonunu ön plana çıkaran bir parasal büyüklüktür.

M2: M1 para arzına Türk lirası ve yabancı para vadeli mevduatın eklenmesiyle bulunur. M2'nin M1'e göre likiditesi daha düşüktür. Nedeni vadeli mevduatın mübadele işlemlerinde anında kullanılamamasıdır. Para mevduat hesabından vadesinden önce çekilirse son dönemin faiz getirisinden vazgeçilmiş olunur. M2 paranın değer saklama fonksiyonunu ön plana çıkarır.

M3: M2 para arzı tanımına Repo ve B likit fonların eklenmesiyle bulunur. M3 para arzının likiditesi daha düşüktür. Bunun karşısında daha geniş bir para stoku büyüklüğüdür.

Çeşitli ülkelerde para arzı tanımlarının kapsamı farklı olabilmektedir. TCMB, 2007 yılında Avrupa Birliği'ne uyum sürecinde değiştirdiği yukarıda da ifade edilen para arzı tanımları aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Öztürk, 2012, s. 68):

M0: Dolaşımdaki yerli para= Emisyon- Bankalardaki TL nakit mevduat

M1: Dolaşımdaki para + Vadesiz Mevduat (TL) + Vadesiz Mevduat (Yabancı Para)

M2: M1+ Vadeli Mevduat (TL) + Vadeli Mevduat (Yabancı Para)

M3: M2+ Repo + B Tip Para Piyasası Likit Fonlar

4.3. MERKEZ BANKASI BİLANÇOSU

Merkez bankalarının yapmış olduğu işlemler ve faaliyetler merkez bankasının bilançosunda çok açık bir şekilde görülmektedir. Bu bilanço tabloları ekonomideki para politikası ve finansal sistemin karşılıklı etkileşiminin neticesinde ortaya çıkan tablolardır. Bu tablolarda yer alan bilgiler ekonomik aktörlerin verecekleri kararlara yardımcı olmaktadır (Özbilen, 2016, ss. 81-82).

TCMB'sının uygulamış olduğu para politikalarının takip edilmesini kolaylaştıran bilanço analitik bilançodur. Günlük olarak yayımlanan bu bilanço sayesinde ekonominin genel durumu takip edilebilmektedir (Yanar vd., 2016, s. 37). Ancak analitik bilançoda bütün hesaplar ayrıntılı bir şekilde bulunmamakta, para ve kur politikasının birincil göstergelerini içermektedir (N. Eroğlu, 2014, s. 41). Analitik bilanço aktif (varlıklar) ve pasif (yükümlülükler) kısımlarından oluşur. Merkez bankası bilançosunda bulunan aktif

ve pasiflerin düzeyini etkileyerek ekonominin likiditelerini ayarlamaktadır (Ö. Eroğlu, 2004, s. 108).

Tablo 8. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Analitik Bilançosu

	23.07.2022
A. AKTİF (VARLIKLAR) (Bin TL)	2.333.220.191,00
A1. DIŞ VARLIKLAR (Bin TL)	1.795.497.242,00
A2. İÇ VARLIKLAR (Bin TL)	311.719.641,00
A2A. Nakit İşlemler (Bin TL)	
A2Aa. Hazine Borçları (Bin TL)	106.164.378,00
A2Ab. Bankacılık Sektörüne Açılan Nakit Krediler (Bin TL)	234.507.870,00
A2Ac. TMSF'ye Kullanılan Krediler (Bin TL)	0,00
A2Ad. Diğer Kalemler (Bin TL)	-28.952.607,00
A3. DEĞERLEME HESABI (Bin TL)	226.003.308,00
P. PASİF (YÜKÜMLÜLÜKLER) (Bin TL)	2.333.220.191,00
P1. TOPLAM DÖVİZ YÜKÜMLÜLÜKLERİ (Bin TL)	1.829.562.111,00
P1A. Dış Yükümlülükler (Bin TL)	265.077.071,00
P1B. İç Yükümlülükler (Bin TL)	1.564.485.040,00
P1Ba. Kamu ve Diğer Döviz Mevduatı (Bin TL)	195.414.269,00
P2Bb. Bankalar Döviz Mevduatı (Bin TL)	1.369.070.771,00
P2. MERKEZ BANKASI PARASI (Bin TL)	503.658.080,00
P2A. Rezerv Para (Bin TL)	851.802.071,00
P2Aa. Emisyon (Bin TL)	299.413.217,00
P2Ab. Bankalar Mevduatı (Bin TL)	550.415.505,00
P2Aba. Zorunlu Karşılıklar Bloke Hesabı (Bin TL)	0,00
P2Abb. Serbest Mevduat (Bin TL)	550.415.505,00
P2Ac. Fon Hesapları (Bin TL)	294.100,00
P2Ad. Banka Dışı Kesim Mevduatı (Bin TL)	1.679.249,00
P2B. Diğer Merkez Bankası Parası (Bin TL)	-348.143.991,00
P2Ba. Açık Piyasa İşlemleri (Bin TL)	-437.827.130,00
P2Bb. Kamu Mevduatı (Bin TL)	89.683.139,00

Kaynak: TCMB, t.y.-a

Analitik bilançonun “Aktif (Varlıklar)” başlığı dış varlıklar, iç varlıklar ve değerleme hesabı kalemlerinden oluşmaktadır. “Pasif (Yükümlülükler)” başlığının altında ise toplam döviz yükümlülükleri ve merkez bankası parası yer almaktadır.

Analitik bilançoda Türk lirası ve yabancı para ayrımı vardır. Aktif kısmında yer alan İç Varlıklar kalemi Türk lirası cinsinden, Dış Varlıklar kalemi yabancı para cinsinden bilanço kalemlerinden meydana gelir. Pasif kısmında ise Merkez Bankası Parası Türk lirası cinsinden, Toplam Döviz Yükümlülükleri kalemi yabancı para cinsinden yükümlülükleri göstermektedir. Bu ayrım sayesinde kurda yaşanan hareketlerin ve para politikasının

döviz piyasasına ve döviz rezervlerine müdahalenin bilanço üzerinde yaratmış olduğu tesirin anlaşılmasını sağlar (N. Eroğlu, 2014, s. 41).

Dış varlıklar, Merkez Bankasının yurtdışı işlemlerinde kullanılmak üzere ayırdığı rezervlerin toplamıdır. Altın, net rezerv, kredi mektuplu döviz tevdiat hesabı, diğer varlıklardan oluşur (N. Eroğlu, 2014, s. 42). *İç varlıklar*, merkez bankasının Hazine ve diğer bankalardan alacaklarını gösterir. Eğer bu kalemden bir artış gerçekleşir bu para politikasının gevşetildiğini gösterir (Köylüoğlu, 2020). *Değerleme hesabı*, dış varlıklarla dış yükümlülükler arasındaki farkın döviz kurundaki dalgalanmalardan dolayı Türk lirası karşılığının değişmesinden meydana gelen bir kalemdir. *Döviz yükümlülükleri*, merkez bankasının hem yurtiçine hem de yurtdışına olan döviz cinsinden borçlarını gösterir. *Merkez bankası parası*, merkez bankasının kendi bastığı Türk lirası cinsinden borçlarının göstermektedir (Öztürk, 2012, s. 73).

4.3.1 Analitik Bilançodan Türetilen Parasal Büyüklükler

TCMB'sı Analitik Bilançosunda üç önemli parasal büyüklük bulunmaktadır. Bunlar rezerv para, parasal taban ve merkez bankası parasıdır.

Tablo 9. Parasal Büyüklükler

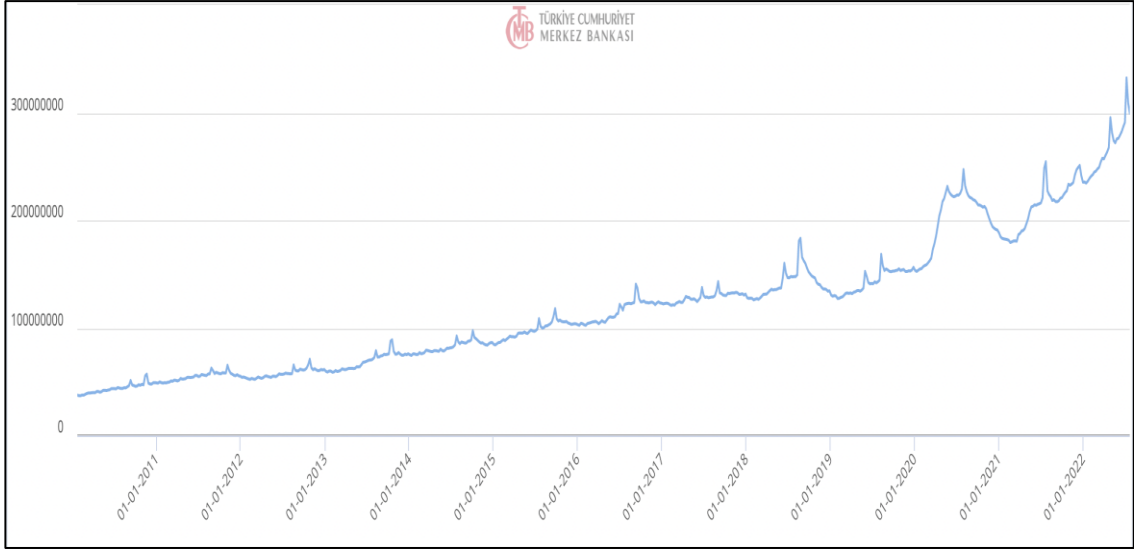
VARLIKLAR	YÜKÜMLÜLÜKLER
A. Net Dış Varlıklar	A. Rezerv Para
B. Nakit İç Krediler	A1. Emisyon
C. Diğer Kalemler	A2. Bankalar Zorunlu Karşılıkları
D. Net İç Varlıklar	A3. Bankalar Mevduatı
E. Toplam Varlıklar	A4. Fon Hesapları
	A5. Banka Dışı Kesimin Mevduatı
	B. Parasal Taban
	B1. Açık Piyasa İşlemleri
	C. Merkez Bankası Parası
	C1. Kamu Mevduatı
	D. TL Yükümlülükleri
	D1. Döviz Olarak Takip Olunan Mevduat
	E. Toplam İç Yükümlülükler
	E1. Bankaların Döviz Mevduatı

Kaynak: Eroğlu, 2004, s. 125

4.3.1.1. Rezerv Para

Rezerv para; emisyon, bankalar mevduatı (zorunlu ve serbest), fon hesapları ve banka dışı kesimin mevduatı toplamından oluşmaktadır. Rezerv para; emisyon kaleminin Ocak 2010 ile Temmuz 2022 arasındaki gelişimi Şekil 30'da görülmektedir.

Şekil 30. 2010- 2022 Yılları Arasındaki Emisyon



Kaynak: TCMB Seriler, t.y.-g

Bankaların kendi kasaları bazı rezervleri barındırmaktadır. Buna ek olarak merkez bankalarının kasasında da bazı rezervler vardır. Bankaların toplamış olduğu mevduatın bir bölümü rezerv olarak ayrıldıktan sonra kalanını kredi olarak piyasaya verirler. Kredi olarak piyasaya verilen para bankacılık sistemi içerisinde mevduat olarak tekrar girdiğinde, bu mevduatın bir kısmı yine rezerv olarak tutulmaktadır. Kalan kısmı yeniden piyasaya kredi olarak verilir ve bu döngü tekrarlanmaktadır. Bu döngü sonucunda piyasada bulunan fiziki para miktarından çok daha fazla kaydi para oluşmaktadır (Salihoğlu, 2018, s. 109).

4.3.1.2. Parasal Taban

Parasal taban analitik bilançonun kalemleri arasında değildir. Ancak analitik bilançonun kalemlerinden türetilmektedir. Parasal taban, rezerv para (zorunlu ve serbest rezervler)

ve açık piyasa işlemlerinin (repo ve ters repo) toplamından oluşmaktadır (Cesur, 2016, s. 57).

Parasal taban, Merkez Bankası ve Hazinesin halka ve bankalara olan parasal yükümlülükleri olarak açıklanabilir. Paranın miktarını düzenleme yetkisine sahip olan kurum hükümetlerdir. Ancak sahip oldukları bu miktar üzerindeki denetleme yetkilerinin bir kısmını Merkez Bankalarına devretmektedirler (Özbilen, 2016, s. 64).

4.3.1.3. Merkez Bankası Parası

Merkez bankası parası, parasal taban kalemine kamu mevduatının eklenmesiyle ulaşılır. Merkez bankası parasına eklenen kamu mevduatı, serbest mevduat ile kullanılabilir kredi imkanını içermektedir. Kamu mevduatı, merkez bankasının kamuya karşı yükümlülüğünü ifade eder. Merkez bankası parası, TCMB'nin TL cinsinden ekonomideki diğer bütün birimlere olan yükümlülüklerini vermektedir. Burada döviz cinsinden olan yükümlülükler hariç tutulduğunda, merkez bankası parası bilanço toplamını vermektedir (Ö. Eroğlu, 2004, s. 127).

Yukarıda açıklanan parasal büyüklük tanımlarını özetlemek gerekirse:

Rezerv Para= Emisyon + Banka Mevduatı (Zorunlu ve Serbest) + Banka Dışı Kesimin Mevduatı

Parasal Taban= Rezerv Para (Zorunlu ve Serbest Rezerv) + Açık Piyasa İşlemleri (Repo ve Ters Repo)

Merkez Bankası Parası= Parasal Taban + Kamu Mevduatı

4.3.2. CBDC'li Merkez Bankası Analitik Bilançosu

CBDC'nin yayınlanması ile beraber merkez bankasının bilanço yapısında bazı değişiklikler meydana gelecektir. Analitik bilançonun yükümlülükler kısmına CBDC

eklenecektir. Diğer bir ifadeyle, CBDC hem rezervlerle hem de banknotlarla aynı statüde olacaktır. Eğer nakit para ile CBDC birbirine dönüşemezse bu durum merkez bankasının sahip olduğu kredibilitiyi sınırlayacaktır. Para politikasının uygulanması ve kontrolü açısından zorluklar ortaya çıkabilecektir. Aşağıdaki Tablo 10'da CBDC'li merkez bankası analitik bilançosu gösterilmiştir.

Tablo 10. CBDC'li Merkez Bankası Analitik Bilançosu

VARLIKLAR	YÜKÜMLÜLÜKLER
Likidite Sağlayan Repolar	Rezervler
Parasal Olmayan Varlıklar (Döviz rezervleri, altın, IMF kredisi)	Banknot
Parasal Duran Varlıklar	Merkez Bankası Dijital Para Birimi (CBDC)

Kaynak: Löber & Houben, 2018, s. 23

Bireyler, nakit halde bulundurduğu banknotları CBDC ile takas etmek istediklerinde bu durum merkez bankasının bilanço büyüklüğünü değil bilanço yükümlülüğünde bulunan banknot ve merkez bankası dijital para birimi kalemlerini etkileyecektir. Diğer bir ifadeyle merkez bankasının bir yükümlülüğü diğer bir yükümlülük ile yer değiştirmiş olmaktadır.

İki senaryo üzerinden mevduatlardan CBDC'ye geçişte merkez bankasının bilanço yükümlülükleri üzerinde oluşturduğu etkiyi inceleyebiliriz. Birincisi, sadece ticari bankaların merkez bankasına erişim imkanlarının olduğu durumdur. Bu durumda halk ticari bankalar üzerinden CBDC'lere sahip olacaktır. CBDC'nin ihracının parasal tabanı arttırması beklenir. Ancak CBDC'nin ihraç edilmesiyle banknot miktarının azalması beklenmektedir. İkincisi, tüm halkın merkez bankasında doğrudan bir hesaba erişimi olmasıdır. Diğer ifadeyle halkın doğrudan merkez bankasıyla diyaloga geçtikleri durumdur. Bu durumda halk, merkez bankasıyla doğrudan iletişim halinde olacağından ve merkez bankasına daha fazla güven duyulması nedeniyle daha fazla insanın mevduattan CBDC'ye geçeceği düşünülmektedir. Bunun sonucunda ticari bankalardaki mevduat miktarı ve merkez bankasında tutulan rezerv miktarları azalması beklenmektedir. Birinci senaryoda ticari bankalar devrede olduğu için CBDC'ye geçiş daha sınırlı olma ihtimali vardır. İkinci senaryoda ise CBDC'ye geçiş daha hızlı gerçekleşebilir. Bu iki senaryoda da kural olarak, ihraç edilen CBDC miktarı kadar

banknotlarda düşüş gerçekleşmez ise bilanço üzerinde bir genişlemeye neden olacaktır (De Lis & Gouveia, 2018, ss. 8-12).

CBDC dağıtımının ticari bankalar üzerinden olduğu durumda bilançoya etkisini bir örnek üzerinden anlatmak gerekirse;

- Bireyler mevduatlarının bulunduğu ticari bankaya, mevduat hesabından CBDC hesabına 10 TL aktarılmasını iletir.
- Banka, merkez bankasına rezerv hesabından bireylerin CBDC hesabına 10 TL aktarılmasını söyler.
- Bunun sonucunda bireylerin varlıklarının kalemleri değişir. Çünkü artık mevduatta 10 TL daha az, CBDC hesabında 10 TL daha fazla bulunmaktadır. Ancak bireylerin bilançosunun toplam büyüklüğünde bir değişiklik yoktur.
- Merkez bankasının yükümlülük kalemlerinde değişiklik olmuştur. Çünkü rezerv yükümlülüğünde 10 TL daha az, merkez bankası dijital para birimi yükümlülüğünde 10 TL daha fazla bulunur. Ancak merkez bankasının bilanço büyüklüğü aynıdır. Merkez bankasının bilanço büyüklüğünün aynı kalması ticari bankalar içinde geçerlidir.

Sonuç olarak CBDC'nin bilanço üzerinde genişlemeye neden olup olmayacağı ihraç edilecek CBDC miktarıyla banknotların tedavülden kaldırılma miktarına bağlı olacaktır. Günümüz şartlarında banknotların tümünü tedavülden kaldırmak mümkün olmadığından dolayı dijital para ile birlikte bir miktar banknot piyasada bulunmak zorunda olacaktır. Halk tarafından dijital para birimlerinin benimsenmesi ve kullanım oranı arttıkça piyasada bulunan dijital para miktarı da artacağı düşünülmektedir.

4.5. PARA TALEBİ

Bireylerin veya kurumların farklı amaçlarla ellerinde bulundurmaları istedikleri para miktarına *para talebi* denilmektedir. Para politikası uygulanmalarında dikkat edilmesi gereken değişkenlerden biri paranın elde tutuluş amacıdır. İnsanların ellerinde para tutma isteğinin üç nedeni vardır. Bu nedenler; günlük ihtiyaçlarını karşılamak (işlem amacıyla), geleceklerinin güven altına almak (ihtiyat güdüsüyle) ve spekülasyon yapmaktır (Eğilmez, 2012). Para politikasının etkinliğini arttıran veya azaltan faktörler para

talebinin gelirin bir fonksiyonu olması veya para talebinin faiz oranlarından etkilenmesidir. Eğer bir ekonomide faiz oranları düşüş gösterirse veya bireylerin gelirleri artarsa para talebi artmaktadır. (Akdiş, 2011, ss. 149-150). Ekonomi içerisinde asıl önemli olan paranın miktarı değil paranın satın alma gücü yani reel değeridir. Paranın reel değeri aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$$\text{Reel Para Miktarı} = M/P$$

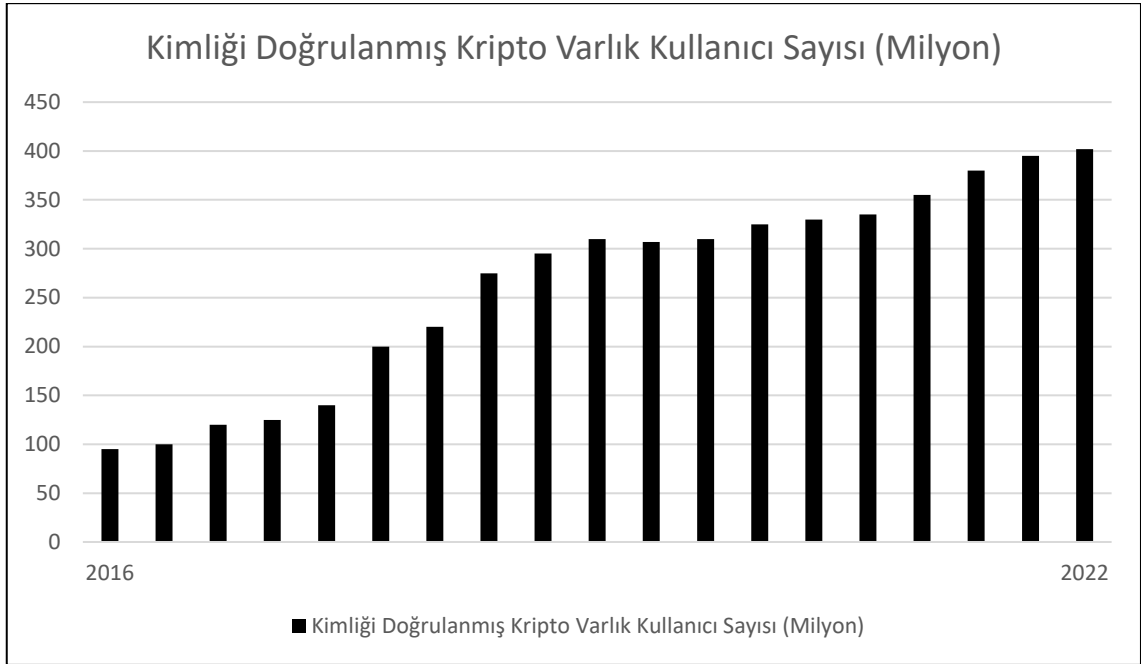
Bu denklemdeki M nominal para miktarını, P ise tüketici fiyatları endeksini göstermektedir. Eğer nominal para miktarıyla tüketici fiyatları endeksi aynı oranda artarsa reel para miktarında değişiklik olmayacaktır. Bunun yanı sıra bir ülkedeki para miktarının satın alma gücünü belirlemesi açısından paranın tedavül hızı da çok önemlidir.

4.5.1. Dijital Para Talebi

Toplum nezdinde dijital para birimlerinin nakit paraların veya değerli madenlerin yerine geçebilmesi için dijital para birimlerinin nakit paranın sahip olduğu özellikleri taşıması gerekmektedir. Öncelikle nakit paralarda olduğu gibi dijital para birimlerinin başarısı toplumunun çoğu tarafından kabul edilmesi ve kullanılmasına bağlıdır. Toplumun dijital para birimlerini benimsemesi dijital paraların gelişimini artıracaktır.

Son yıllarda ödeme sistemlerinde yaşanan yeni teknolojik gelişmelerin hızlı bir şekilde gerçekleşmesi dünya çapında birçok kişinin ve kurumun ilgisini çekmiştir. Salgının yaşanmasıyla birlikte özel sektörler tarafından çıkarılan dijital para birimlerine olan ilgi ve yatırım çok fazla arttığı görülmektedir. Aşağıda yer alan Şekil 31'de 2016-2022 yılları arasındaki dünya genelindeki kimliği doğrulanmış kripto varlık kullanıcı sayısı gösterilmiştir. 2016 yılında yaklaşık 100 milyon kullanıcı varken 2022 yılında yaklaşık 400 milyon kullanıcıya ulaşılmıştır. Diğer bir ifadeyle 2016-2022 yılları arasında kullanıcı sayısı 4 kat artmıştır.

Şekil 31. 2016-2022 Yılları Arasında Kimliği Doğrulanmış Kripto Varlık Kullanıcı Sayısı



Kaynak: Statista, t.y.

Ekim 2022’de yayınlanan bir ankete göre, seçili ülkelerde 2019-2022 yılları arasında kripto paraya sahip olan veya kullandığını belirten katılımcıların oranı Tablo 11’de gösterilmiştir.

Tablo 11. 2019-2022 Yılları Arasında Seçili Ülkelerde Kripto Para Kullanan veya Sahip Olduğunu Belirten Katılımcıların Oranı

ÜLKE	2019	2020	2021	2022
Nijerya	%28	%32	%42	%45
Tayland	%23	%18	%31	%44
Vietnam	%22	%21	%27	%27
Türkiye	%20	%16	%25	%40
Birleşik Arap Emirlikleri	%20	%10	%13	%34
Kolombiya	%18	%15	%15	%16
Brezilya	%16	%11	%16	%24
Güney Afrika	%16	%18	%21	%24
Malezya	%6	%12	%16	%20
İsveç	%4	%5	%9	%11

Kaynak: Statista, t.y.

Tablo 11’de de görüldüğü üzere yıllar geçtikçe ülkelerde kripto para kullanan kişi sayısında artış yaşanmıştır.

Dijital para birimlerine olan talep artışının karşısında nakit paraya olan talep ise her geçen yıl azalmaktadır. Bu konu hakkında Money.co.uk Finans uzmanı James Andrews, *“Koronavirüs pandemisinden önce bile, kâğıt paradan elektronik ödemelere doğru küresel bir kayma görmeye başlamıştık. Ancak Covid-19 pandemisi kuşkusuz bunu hızlandırdı. Nakitsiz ödemeler, uluslararası seyahat tamamen yeniden başladığından hızlı ve kolay işlemlere izin verecek.”* şeklinde ifade etmiştir (Fintech İstanbul, 2021). Dijital para sayesinde insanlar alışverişlerini online şekilde kolay bir şekilde yapabilmeye imkanına kavuşmuştur. Ayrıca salgının temas ile bulaşmasından dolayı online alışverişlerin oranında ciddi artışlar gerçekleşmiştir. Bu nedenlerden dolayı toplumun dijital para birimlerine olan talebinde artış yaşanmıştır. Yine dijital para birimleri sayesinde para transferinin daha hızlı, işlem maliyetinin düşük ve kolay bir şekilde gerçekleşmesi dijital para birimlerine olan talebi arttırmıştır.

Günümüzde merkezi otoriteler tarafından çıkarılacak dijital para birimleri henüz birkaç ülkenin merkez bankası tarafından çıkarılmıştır. Çoğu ülke şu an konuyla ilgili araştırmalarına devam etmektedir. Özel sektör tarafından çıkarılan dijital para birimleri ise merkez bankalarından bağımsız bir şekilde ülkelerin itibari paralarıyla birlikte kullanılmaktadır. Ancak bu dijital paralar istikrarsız bir değer yapısına sahip olduğu için şu anda itibari paralara göre kullanım oranı düşüktür. Fakat Tablo 11’de de görüldüğü üzere yıllar geçtikçe kullanımının arttığı da görülmektedir. Oynaklığının azaltılmasına yönelik yapılacak bir teknolojik gelişme özel sektör tarafından çıkarılan dijital para birimlerine olan talebi daha da arttırabileceği öngörülmektedir (Salihoğlu, 2018, s. 119). Özel sektör tarafından çıkarılan dijital paraların kullanımının artması merkez bankalarının para üzerinde sahip olduğu otoritesi için tehdit oluşturmaktadır. Bundan dolayı merkezi otoriteler dijital para birimleri çalışmalarına başlamış ve kendi dijital para birimlerini çıkartarak para talebini buraya kaydırmayı hedeflemektedir.

4.6. PARA POLİTİKASI

Ekonomi politikası, devletin belirlemiş olduğu ekonomik hedeflere ulaşabilmek için kararlar alması ve uygulamasıdır (Özbilen, 2014, s. 125). Ekonomide istikrarı sağlamak için iktisat politikasının en önemli aracı ise para politikasıdır. Bundan dolayı tüm ekonomilerde para politikasının reel ve finans sektörü üzerinde yaratmış olduğu etki önemlidir.

TCMB'nin yapmış olduğu tanıma göre para politikası “*ekonomik büyüme, istihdam artışı ve fiyat istikrarı gibi hedeflere ulaşabilmek için paranın elde edilebilirliğini ve maliyetini etkilemeye yönelik olarak alınan kararlar*” şeklinde açıklanmıştır (TCMB, t.y.-d). Para politikasını uygulayan kuruluş ülkelerin merkez bankasıdır. Kısaca para politikası, devletin para araçlarını kullanması anlamına gelmektedir. Para politikası araçları, ekonomide uygulanan diğer iktisat politikası araçlarından farklı özellikler barındırmaktadır. Öncelikle para politikası araçları ekonomik koşullara göre çok kısa sürede uygulanabilir ve değiştirilebilir bir yapıya sahiptir (Orhan & Erdoğan, 2008, s. 59). Bundan dolayı ekonomiyi yöneten kişiler sıklıkla para politikası araçlarını kullanmaktadırlar.

Para otoriteleri ellerinde bulunan etkili araçları öncelikle hangi amaçlar için kullanılacağını belirlenmesi gerekir. Çünkü aynı tedbirler bazı amaçlar için kullanıldığında olumlu sonuçlar verirken bazı amaçlar için kullanıldığında olumsuz sonuçlar verebilmektedir (Cesur, 2016, s. 71). Bir sonraki bölümde para politikasının amaçları incelenecektir.

4.6.1. Para Politikası Amaçları

Bir devletin para otoriteleri tarafından belirlenen para politikası amaçları o ülkenin içerisinde bulunduğu ekonomik koşullara bağlı olarak gelişmektedir. Fakat para politikasının geleneksel temel amacını söylemek gerekirse fiyat istikrarı ve finansal istikrarı sağlamaktır. Fiyat istikrarı ve finansal istikrarın temel amaç olması diğer amaçların önemsenmeyeceği anlamına gelmemektedir.

Zaman içerisinde değişik amaçlar ortaya çıkmış olsa da bazı temel amaçlar ön planda olmaktadır. Bu amaçlar fiyat istikrarı, finansal istikrar, ekonomik büyüme, tam istihdam, demeler dengesi ve faiz oranı istikrarıdır.

- **Fiyat istikrarı**, para politikasının en önemli amacıdır. Fiyat istikrarı, ekonomide yer alan aktörlerin yatırım, tüketim ve tasarruf kararlarında dikkate almayacakları kadar düşük ve istikrarlı bir enflasyon oranı olarak tanımlanabilir. Gelişmiş ülkelerde enflasyon¹¹ oranının % 1-3 olması, gelişmekte olan ülkelerde ise %4-5 olması fiyat istikrarının sağlandığı anlamına gelmektedir (Aras, 2012, s. 232). Enflasyon kontrol altına alınamazsa karar vericiler rasyonel karar veremezler. Uzun vadeli yatırımların getiri oranlarının yanı sıra belirsizlikten dolayı risk primi talep ederler. Risk priminin yükselmesi faiz oranlarının da yükselmesine sebep verir. Faiz oranlarının yükselmesi ise yatırımları azaltıcı etki yaratacaktır (ztrk, 2017, s. 112). Lakin bir ekonomide enflasyon kontrol altına alınırsa, döviz kuru, faiz oranı ve ücretler makul seviyede istikrarlı hale gelebilir. Ekonomide hesaplama hataları minimize olur, öngörülebilirlik artar, yurtiçindeki ve yurtdışındaki girişimciler ülkeye yatırım yaparlar ve ülkeye olan güven artacaktır (Demir, 2020, s. 141). Enflasyonun yanı sıra deflasyon¹² ve stagflasyonun¹³ yaşandığı bir ekonomide de fiyat istikrarı sağlanamamaktadır (ztrk, 2017, s. 112). Fiyat istikrarının gerçekleşebilmesi için maliye politikasıyla para politikasının arasındaki koordinasyonun sağlanması gerekmektedir. Bu koordinasyon her iki politikanın aynı hedefe odaklanmasıyla mümkün olmaktadır. Ayrıca para politikasının gücünü arttıran unsur merkez bankasına duyulan güvendir. Çünkü merkez bankaları karar alır ve aldıkları karar karşısında toplumun güven duyması ve şüphe duymaması gerekir (Orhan & Erdoğan, 2008, s. 67). Tüm bu nedenlerden dolayı fiyat istikrarı para politikasının vazgeçilmez bir amacıdır.
- **Finansal istikrar**, finansal sistemin içerisinde bulunan kurumların ve ödeme sistemlerinin sağlıklı, istikrarlı işlemesi ve şoklara karşı dayanıklılığı olarak ifade edilmektedir (Aras, 2012, s. 243). Dünya genelinde yaşanan finansal krizler

¹¹ Fiyatlar genel düzeyinin sürekli artış meydana gelmesine “enflasyon” denir (ztrk, 2017, s. 112).

¹² Fiyatlar genel düzeyinde sürekli ve hızlı düşüşlere “deflasyon” denir (ztrk, 2017, s. 112).

¹³ Enflasyon ve işsizliğin birlikte ortaya çıktığı duruma “stagflasyon” denir (ztrk, 2017, s. 112).

ülkelerin ekonomileri üzerinde ciddi derecede maliyetler yaratmasından dolayı para politikasının temel amaçları arasında yer almaktadır. Eğer finansal istikrar sağlanamazsa ülkelerin ekonomisinde ciddi sorunlara yol açmaktadır. Parasal otoriteler finansal istikrarı sağlamak için para politikası araçlarını kullanırlar. Ekonomide sağlanan finansal istikrar ekonomik istikrarı da destekleyecektir (Öztürk, 2017, ss. 113-114). Bundan dolayı merkez bankaları finansal istikrarın sağlanması yönünde müdahalelerde bulunmaktadır. Bunun için yapılması gereken temel görev, finansal piyasalarda ortaya çıkabilecek panikleri önlemeye çalışmaktır. Nakit sıkışıklığının yaşanması durumunda son kredi mercii olma işlevini kullanarak finansal paniklerin önüne geçebilecektir. Ayrıca finansal istikrarın sağlanabilmesi için faiz oranlarının da makul seviyelerde istikrarlı olması gerekmektedir. Çünkü faiz oranlarının görülebilecek dalgalanmalar finansal kurumlar için belirsizlik ortamının oluşmasına neden olacaktır (Orhan & Erdoğan, 2008, ss. 69-70).

Piyasalarda fiyat istikrarı ve finansal istikrar birbirinden ayrı olamayacağı görüşü giderek güç kazanmaktadır (Aras, 2012, s. 244). Merkez bankaları fiyat istikrarı ve finansal istikrar temel hedefleriyle ters düşmemek şartıyla diğer hedeflerine ulaşmak için para politikası araçlarını kullanabilmektedir (Salihoğlu, 2018, s. 123). Merkez bankasının diğer para politikası amaçlarına aşağıda kısaca değinilmiştir.

- ***Ekonomik büyüme***, reel GSYH'deki artış olarak tanımlanır. Bu kavram İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra önem kazanmaya başlamıştır (Ö. Eroğlu, 2004, s. 152). Büyüme, ülke içerisindeki kişi başına düşen reel milli gelirin bir yıldan diğer yıla artış hızıdır. Nüfusun artış hızı büyüme hızından fazla olursa bu durum yaşam standartlarını düşürebilmektedir. Bundan dolayı ekonomik büyüme için devamlılık ve istikrar gereklidir (Erol & Erol, 2015, s. 71). Enflasyonist politikalar ile hızlı ancak kısa süreli ekonomik büyüme sağlanabilir. Fakat istikrarlı büyümenin sağlanabilmesi için üretimi kredi genişlemesi yoluyla büyütme yerine yapısal reformlarını destekleyerek büyümek gerekir. (Cesur, 2016, s. 73).
- ***Tam istihdam***, ekonomide bulunan bütün üretim faktörlerinin (emek, sermaye, doğa, girişimci) tam ve etkin bir şekilde kullanılmasıdır. Tam istihdama sahip bir

ekonomide doğal işsizlik düzeyinde bir işsizlik olur (Öztürk, 2017, s. 110). Dünyadaki tüm ekonomilerde işsizlik mevcuttur. Gelişmiş ekonomiler de %3, gelişmekte olan ekonomiler de ise %5 işsizlik oranı doğal kabul edilmektedir. Bundan dolayı para politikasında tam istihdama yakınlaşılması hedeflenilmektedir (Erol & Erol, 2015, s. 69).

- **Ödemeler dengesi**, ülkenin bir yıl içinde diğer ülkelerle yapmış olduğu ekonomik faaliyetler sonucunda ortaya çıkan alacak veya borçların gösterildiği bir bilançodur. Eğer bir ülke sabit döviz kuru uyguluyorsa ve para politikası ödemeler dengesini sağlamışsa sorun yok demektir. Ancak bu sağlanmadıysa esnek döviz kuru sistemi önerilmektedir. Böylece ödemeler dengesinin sağlanması çalışılır. Diğer bir yol ise döviz kontrollerine gidilmesidir (Aras, 2012, s. 242). Bir ülkede ödemeler dengesi açık veriyorsa para arzı ve kredi hacmi daraltılır. Bu ise iktisadi faaliyetlerde daralmaya neden olabilir. Tam tersi durumda ödemeler dengesi fazla veriyorsa para arzı ve kredi hacmi genişlemesi sonucunda enflasyona neden olabilir (Cesur, 2016, s. 75).
- **Faiz oranının istikrarı**, makro ekonomik istikrarın temel olgusundaki borçlu-alacaklı ilişkisi açısından önemlidir. Faiz hem bireyler hem de firmalar açısından maliyet unsurudur. Faiz oranının da yaşanan dalgalanmalar borçlu-alacaklı ilişkisinde bozucu etki yaratmakta, ileriye yönelik hesaplamaların yapılmasını zorlaştırmaktadır (Paya, 2013, s. 170). Faiz oranlarında dalgalanmalar finansal piyasaların istikrarında bozucu rol oynar. İktisadi aktörler için ekonomide belirsizlik yaratmaktadır (Cesur, 2016, s. 75). Faiz oranlarında yaşanan dalgalanmalar neticesinde spekülatif güdüyle para kazanmak isteyen birey sayısında artış olacaktır. Parasal otoriteler ellerindeki araçlarla faiz oranlarındaki dalgalanmalara karşı önlem almaktadırlar (Orhan & Erdoğan, 2008, s. 69).

4.6.2. Para Politikası Araçları

Merkez bankaları yukarıda saymış olduğumuz amaçlara ulaşabilmesi için para politikasının çeşitli araçlarını kullanmaktadır. Bu araçlar; açık piyasa işlemleri, zorunlu karşılıklar, reeskont ve avans faiz oranı, umumi disponibiliteler, politika faiz oranı, sterilizasyon politikası ve beklentilerin yönetimidir. Merkez bankası bu araçlar sayesinde

fiyat istikrarını ve makroekonomik istikrarı sürdürmeye çalışır (Demir, 2020, s. 146). Bu araçlar aşağıda açıklanmıştır.

- **Açık piyasa işlemleri**, merkez bankasının dolaşımdaki para miktarını ayarlayabilmek için hazine bonosu ve tahvilleri ile diğer kurumların tahvil ve senetleri alıp satma işlemidir (Cesur, 2016, s. 80). En önemli para politikası aracıdır. Merkez bankası gerekli gördüğü zaman piyasada açık piyasa işlemi yaparak para arzını arttırabilir veya daraltabilmektedir (Orhan & Erdoğan, 2008, s. 71). Açık piyasa işlemleri; kesin alım, kesin satım, repo ve ters repo olarak uygulanır (Demir, 2020, s. 146).
- **Zorunlu karşılıklar oranı** çerçevesinde, bankalar topladıkları mevduatın yasal olarak belirlenen kısmını merkez bankasına yatırırlar. Bankalar geriye kalan paraları kredi talep eden kişilere verir. Bankaların bu sistemde oluşturdukları paraya kaydi para denilmektedir (Cesur, 2016, s. 81). Zorunlu karşılıklar, bankaların vade ve kredi riskinin azaltılması amacıyla varlıklarının belirli bir oranını nakit olarak tutulmasını sağlar (Erol & Erol, 2015, s. 59). Eğer zorunlu karşılık oranı artarsa bankalar kredi talep edenlere daha az kredi verebilir ve bunun neticesinde kaydi para azalır (Orhan & Erdoğan, 2008, ss. 76-77).
- **Reeskont faiz oranı**, bankalar tarafından iskonto edilmiş bir ticari senedin Merkez Bankası tarafından tekrar iskonto edildiğinde uygulanan faiz oranıdır. Örneğin piyasada nakit sıkıntısı varsa şirketler vadesi henüz gelmemiş ticari senetleri bankalara iskonto ettirerek bu şekilde nakit ihtiyaçlarını karşılarlar. Bankaların kendisi de nakit sıkıntısı yaşayacağını düşünüyorsa bu ticari senetleri Merkez Bankalarına iskonto ettirirler. Merkez bankaları bankaların ellerinde bulunan bu ticari senetleri reeskont oranından almaktadır. Eğer merkez bankası piyasada likiditeyi arttırmak isterse reeskont oranını düşürür. Ya da piyasada likiditeyi azaltmak isterse reeskont oranını arttırmaktadır (Cesur, 2016, s. 83). Ayrıca Merkez Bankası ticari senet ve belgeler, devlet tahvilleri ve borsada kayıtlı tahviller karşılığında avans da verebilmektedir (TCMB, t.y.-f).
- **Umumi disponibilite**, bankaların ödeme güçlüklerine ve risk barındıran alacaklarına karşılık mevduatlarının belirli bir oranını nakit olarak veya kolay nakde çevrilen menkul değer olarak tutmalarınıdır. Bu politikanın amacı bankaların

ödeme güçlüğü çekmesini engellemek, piyasada para arzının artmasını engellemek ve bankacılık sektörüne güveni arttırmaktır (Demir, 2020, s. 159).

- **Politika faiz oranı**, merkez bankasının çok kısa vadeli borç verme ve borçlanmak için uygulamış olduğu faizdir. Politika faizi Para Politikası Kurulu (PPK) tarafından belirlenir. Bu faiz oranı ile Merkez Bankası ekonomik faaliyetleri ve fiyatlar genel seviyesini etkilemeyi hedeflemektedir (TCMB, t.y.-e). Bu bir haftalık, gecelik ve 16.00-17.00 saatleri arasındaki geç likidite penceresi yöntemiyle olur. Bu uygulama ile Merkez Bankası piyasalara güven vermektedir. Merkez bankası enflasyon ve döviz kurunu etkilemek için faiz oranı kanalını kullanır. Faiz oranlarının yükselmesi enflasyonu düşürecek ve yabancı parayı ülkemize çekecektir (Demir, 2020, s. 152).
- **Sterilizasyon politikası**, Merkez Bankasının döviz piyasasında meydana gelen dalgalanmayı önlemek için piyasaya döviz satması veya piyasadaki döviz satın alması ile piyasanın likiditesini ayarlamasıdır (Demir, 2020, s. 153). Piyasada döviz arzı azalırsa kur artar, döviz arzı artarsa kur düşüş gösterir.
- **Beklentilerin yönetimi**, para politikası amaçlarına ulaşmak için önemli bir araçtır. Merkez bankası uygulamış olduğu politikaları ve hedefleri kamuoyuyla paylaşarak bilgilendirmede bulunabilir. Bu sayede toplumun davranışlarını hedefleri doğrultusunda yönlendirmeye çalışır. Merkez bankaları; basın açıklamalarıyla, sosyal medya araçlarıyla ve internet sitesindeki duyurular vasıtasıyla iktisadi ajanların beklentilerini yönlendirmeye çalışmaktadır (Demir, 2020, s. 153).

4.7. DİJİTAL PARA BİRİMİNİN PARA POLİTİKASINA ETKİSİ

Son yıllarda yaşanan teknolojik gelişmelerin sonucunda ortaya çıkan CBDC'nin para politikasını etkileyip etkilemeyeceği tartışma konusudur. Para politikası araçlarından biri olan faiz, CBDC'nin tasarlanma sürecinde çok tartışılan konulardan birisidir. CBDC'ye pozitif veya negatif faiz ödenmesi teknik olarak mümkündür. Ayrıca faizsiz bir CBDC de olabilir. Bu üç durumda CBDC ve faiz arasındaki ortaya çıkabilecek etkiler şu şekildedir:

- CBDC'ye pozitif veya negatif faiz ödenmesi mümkündür. CBDC'ye verilecek faiz oranı, politika faiz oranıyla aynı düzeyde olabilir ya da CBDC'nin tercih edilmesini arttıracak veya vazgeçirilmesini sağlayacak farklı bir faiz oranı uygulanabilir.
- CBDC faiz içeriyorsa (pozitif veya negatif), para politikasının bir aracı olarak kullanılabilir.
- Faiz içeren CBDC, ticari bankaların faizlerini etkileyebilme ihtimali bulunur. Eğer bankalardan mevduat çıkışı olursa bankalar mevduat faizini yükseltmek durumunda kalacaklardır. Ancak mevduat faizlerinin yükselmesi bankaların karlılığını olumsuz etkileyecektir. Bankalar, karlarını korumak için kredi faizlerine artıracak.
- Pozitif faiz oranına sahip olan bir CBDC, insanlar için daha cazip olabilir.
- Faiz getiren bir CBDC ihraç edilirse, CBDC'ye uygulanan faiz oranı piyasa faiz oranının alt sınırını oluşturabilir ve merkez bankalarının piyasa faiz oranlarını kontrol altına almasını kolaylaştırabilir.
- CBDC'ye faiz ödenmesi durumunda hane halkları faiz geliri için daha az tüketim yaparak daha fazla tasarruf yapabilir.
- Merkez bankası CBDC'ye piyasa faiz oranıyla aynı düzeyde bir faiz uygulanabilir. Böylelikle CBDC faizi, sistematik ve şeffaf para politikası oluşturarak para politikasının etkinliğini destekleyebilir.
- Merkez bankası CBDC faiz oranını piyasa faiz oranıyla aynı düzeyde belirleyerek piyasada tek bir para politikası faiz oranı bulundurabilir.
- CBDC faizsiz olursa, piyasada negatif faiz oranı uygulanamayacaktır. Zira mevduata ödenen faizler negatif olursa finansal varlıklardan CBDC'ye geçişinin görülmesi yüksek ihtimaldir.
- CBDC'de negatif faiz uygulanırsa bireyler CBDC yerine nakit parayı tercih edeceklerdir. Ancak nakit para tamamen tedavülden kalkarsa negatif faizi kabul etmek durumunda olabilirler. Negatif faizi kabul etmek istemeyenler ise reel varlıklara ya da dövize yatırım yapabilir.
- CBDC'de negatif bir faiz uygulanırsa bireylerin tasarruf etme yerine harcama yapma istekleri artabilir.

- Değişken faiz oranlarına sahip CBDC, enflasyon kontrol altına almak ve üretimde istikrarı sağlamak amacıyla para politikasının temel aracı olarak kullanılabilir.

Literatürde yer alan bazı araştırmalar CBDC'nin para politikası aracı olma potansiyelinin avantajlarını vurgularken, bazı araştırmalar ise dezavantajlarını ve zorluklarını vurgulamaktadır.

Mancini-Griffoli vd. (2018) göre CBDC'nin ortaya çıkması para politikası üzerinde önemli ölçüde bir değişikliğe yol açmayacaktır. Buna ek olarak CBDC'nin para politikasına pozitif bir etki olarak finansal kapsayıcılığı artırmasıyla para politikasının aktarım mekanizmasını güçlenebileceğini ifade etmiştir. Fakat kötü tasarlanmış bir CBDC modelinin finansal bütünlük için riskler de içereceğini belirtmiştir. Eğer CBDC'ye faiz ödemesi yapılırsa bu durum bankada mevduatları bulunan bazı kişilerin CBDC'ye geçiş yapabileceği belirtilmiştir. Bu durum bankalardaki mevduatların düşmesine neden olacaktır. Bankalar tekrardan mevduat toplayabilmek için faiz oranlarını yükseltmek zorunda kalacak ve bankaların karlılık oranları düşecektir.

Berentsen ve Schär'a (2018) göre CBDC'nin ihraç edilmesi para politikasını sadeleştirecek ve daha şeffaf hale gelmesini sağlayacaktır. Bu sadeleşme CBDC hesaplarına ödenen faiz getiri oranının birincil politika aracı olarak seçilmesi sonucunda gerçekleşecektir. Bu hesaplara ödenen faiz oranı ekonomideki en düşük faiz oranı olacağı belirtilmiştir. Bunun sebebi ise, CBDC'nin ekonomide en likit varlık olmasıdır.

Löber ve Houben'e (2018) göre CBDC'nin ihracı ile para politikasının iki temel kazanım elde edebileceğini belirtmiştir. Birincisi, politika faizinin mevduat faizlerine ve para piyasalarına geçişini hızlandıracaktır. İkincisi, faiz oranlarının sıfır alt sınır kısıtlamasını kaldırılmasıdır. Ayrıca CBDC'nin ihracı ile merkez bankalarının daha geniş kitlelere erişim imkânı sağlaması ve CBDC'nin elde tutulacak çekici bir varlık olarak ortaya çıkması para politikasının etkinliği açısından önemlidir.

Bordo ve Levin'e (2017) göre CBDC'nin piyasaya ihracı merkez bankası açısından para politikasının şeffaflığını arttırmak için önemli bir fırsat olduğunu ifade etmiştir.

CBDC'nin tasarımı nominal çapa olarak enflasyon oranı hedeflemesi yerine sabit fiyat seviyesi hedeflemesi seçilmesi durumunda CBDC'nin fiyat istikrarının sağlanması noktasında fayda sağlayacağını belirtmiştir.

Dünya Bankası'nın 2021 yılında yayınlamış olduğu rapora göre *CBDC için seçilen tasarım özelliğine bağlı olarak* para politikasına etkisinin değerlendirilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Örneğin pozitif reel faiz oranına sahip olan bir CBDC, insanlar için daha cazip olacaktır. Dünyada itibar kazanmış bir ülkenin dijital para birimi ihraç etmesi ve bunun diğer ülkelerde de kullanılması ülke içerisinde para politikasının yapısını bozabilir. Ek olarak para politikası araçlarının etkisiz olduğu bir ülkede CBDC'nin ihraç edilmesiyle birlikte merkez bankaları CBDC'nin para politikasına etkilerini yönetirken çok daha fazla zorlanabilir. Ayrıca Dünya Bankası, CBDC'nin para politikası araçlarına katkıda bulunabileceğini ifade etmiştir. Eğer CBDC'nin faiz getirisi olursa merkez bankaları CBDC'ye negatif nominal faiz oranı uygulamak suretiyle ekonomiyi canlandırabilir. Çünkü negatif faiz oranının bulunduğu bir ekonomide bireyler tasarruf yapmayı tercih etmezler. Bunun yerine harcama yapmayı tercih ederler. Dolayısıyla bu politika toplam talebi artırıcı etkiler yaratarak büyümeyi teşvik edebilir. Ancak negatif faiz uygulaması, bireylere getiri yerine yükümlülük oluşturduğundan dolayı CBDC'yi kullanmada caydırıcı etki yaratabilir (World Bank Group, 2021, s. 32).

İsveç Merkez Bankası, CBDC'nin faizsiz bir ödeme aracı olarak tasarlanması veya faiz getirisi olmasına göre para politikası üzerinde farklı türde sonuçlar doğuracağını ifade etmiştir. Her iki tasarlanma modeli para politikasının en önemli amacı olan fiyat istikrarını koruma hedefine karşı gelmeyecek şekilde olması gerektiğini vurgulamıştır (Riksbank, 2017a).

CBDC faiz içeriyorsa, para politikasının bir aracı olarak kullanılabilir. Meaning, Dyson, Barker ve Clayton'a (2021) göre, CBDC değişken faiz oranına sahip olabilir. Diğer bir ifadeyle merkez bankası, banka ve banka dışı kurumlara farklı oranlarda faiz oranı vermek isteyebilir. Değişken faiz oranlarına sahip CBDC, enflasyon kontrol altına almak ve üretimde istikrarı sağlamak amacıyla para politikasının temel aracı olarak kullanılabilir. Ek olarak, CBDC'yi hesaplarında tutan bankalara ödenen faiz oranı para

politikasının yönünü tayin etmek için kullanılabilirken, banka dışı kurumlar tarafından tutulan CBDC'ye ödenen faiz, CBDC'ye olan talebi denetim altına alabilmek için kullanılabilir. CBDC'nin faiz oranı sıfır olursa, ödemelerde verimliliği ve finansal katılımı arttırabilir ama para politikası aracı olarak kullanılamayacağı sonucu çıkmaktadır.

Yanagawa ve Yamaoka'ya (2019) göre, CBDC'lerin para politikası üzerindeki oluşturacağı etkiler CBDC'nin faiz getirisi olup olmayacağına bağlı olduğunu ifade etmiştir. Eğer faiz getiren bir CBDC ihraç edilirse, CBDC'ye uygulanan faiz oranı piyasa faiz oranının alt sınırını oluşturacağını ve merkez bankalarının piyasa faiz oranlarını kontrol altına almasını kolaylaştıracağını ifade etmiştir. Merkez bankaları faiz getirisi olan CBDC'nin ticari banka mevduatları üzerinde yaratacağı olumsuz etkiyi azaltmak için bu faiz oranını düşük tutması gerekecektir. Bu nedenden dolayı merkez bankasının CBDC faiz oranını tam anlamıyla para politikası amaçlarına yönelik etkin bir şekilde kullanması basit olmayabilir. Piyasada negatif reel faiz oranı varsa ve merkez bankası CBDC'nin faiz getirisini sıfır kabul ederse, finansal varlıklardan CBDC'ye geçişinin görülmesi yüksek ihtimaldir. Jia'ya (2020) göre CBDC'ye negatif bir reel faiz oranı verildiği takdirde bireylerin tasarruf yapma istekleri azalacak bunun yerine harcama yapma istekleri artacağı tahmin edilmektedir.

Zhang (2020) yapmış olduğu konuşmada CBDC'nin para politikası açısından endişe verici yönüne değinmiştir. Bir ülkede içerisinde yabancı ülkelerin CBDC'lerin kullanılması para ikamesini arttıracaktır. Bu durum para politikasının aktarımını bozabilir. Para otoritelerinin yurtiçindeki likidite üzerinde kontrolünün azalmasına neden olabilir. Bunun neticesinde merkez bankalarının bağımsız bir para politikası uygulaması güçleşebilecektir.

Davoodalhosseini, Rivadeneyra ve Zhu'ya (2020) göre, ülke içerisinde ulusal para yerine alternatif ödeme araçları ve yabancı para birimlerinin benimsenmesi, merkez bankasının ekonomi üzerindeki etkisinin ve kontrolünün azalmasına neden olacaktır. Bu durum para politikasının aktarımını güçsüzleştirecektir.

Sonuç olarak nakit paranın olmadığı bir yapıda ekonominin durgunluk yaşadığı dönemlerde CBDC'ye negatif reel faiz uygulanması harcamaları arttırabilir, ekonomiyi canlandırabilir ve negatif reel faiz sayesinde faiz oranının sıfır alt sınır kısıtlamasını kaldırabilir. Ticari bankaların piyasada bulunan para miktarı üzerinde baskın etkileri bulunduğundan finansal sistem içerisindeki etkin bir konumu bulunur. CBDC ile birlikte merkez bankası uygulamalarının finansal sisteme aktarımında daha etkin olması para politikası üzerindeki hakimiyetini arttırabilir ve para politikasının aktarım mekanizmasını güçlendirebilir. CBDC'nin izlenebilir yapısı politika yapıcılara veri akışını güçlendirerek para politikasının etkinliğini arttırabilir, nominal çapanın sabit fiyat hedeflemesi seçilmesi durumunda fiyat istikrarının sağlanmasında etkili olabilir. Para politikasının daha şeffaf hâle gelmesini sağlaması durumunda CBDC'ye verilen faiz oranının birincil politika aracı olarak seçilmesine neden olabilir. Eğer değişken faiz oranına sahip CBDC ihraç edilirse, değişken faiz oranı para politikasının yönünü tayin etmek ve CBDC'ye olan talebi denetim altına alabilmek için kullanılabilir. Bu olumlu faktörlerin yanı sıra tasarımına bağlı olarak olumsuz durumların gerçekleşmesi de mümkündür. Enflasyonun yüksek ve istikrarsız olduğu ülkelerde istikrarlı bir para birimine ulaşılabilirliğin artması o ülkede dijital dolarizasyonu tetikleyebilir ve bu durum ülkenin para politikası yapısını bozabilir, ticari bankalar rekabet edebilmek için mevduat hesaplarına ödediği faiz oranlarını arttırmak zorunda kalabilir.

4.8. DİJİTAL PARA BİRİMİNİN SENYORAJ GELİRİNE ETKİSİ

Senyoraj geliri, paranın üzerinde yazılan değeri ile üretim maliyeti arasındaki farka denir. Para basma yetkisine sahip olan kurum senyoraj gelirin de sahiptir. Günümüzde bu kurum ülkelerin merkez bankalarıdır. Merkez bankalarının çıkardığı paraların piyasada kullanımı arttığı zaman buna paralel olan senyoraj geliri de artmaktadır. Ancak günümüzde nakit kullanımının azaldığı ve bunun yerine özel kurumların çıkarmış oldukları dijital paraların kullanımı artmasıyla birlikte merkez bankalarının senyoraj gelirlerinin de etkilendiği söylenebilir.

Merkez bankalarının elde ettiği senyoraj gelirlerinin CBDC'nin ortaya çıkmasıyla birlikte iki şekilde etkilenmesi muhtemeldir. İlki, CBDC'nin kullanılmaya başlanmasıyla birlikte

banknot basma, depolama, taşıma ve ödeme maliyetlerini azaltacaktır. Kuşkusuz CBDC'nin çıkarılması ve kullanılması için gerekli olan sabit altyapı maliyeti başlangıç aşamasında çok yüksek olacaktır. Ancak sonraki aşamalarda ise CBDC çıkarmanın marjinal maliyeti düşecektir. İkincisi, tamamlayıcı ve potansiyel olarak değerli bir varlık olan CBDC diğer mevduat dışı finansal varlıkların yerine tercih edilebilir. Bu durum sonucunda dolaşımda bulunan CBDC miktarı artacak ve senyoraj tabanı genişleyecektir. Senyoraj, dolaşımda bulunan para stoku ve merkez bankasının varlıkları ile yükümlülükleri arasındaki getiri farkı değişkenlerine bağlıdır. Nakit paranın dijital formatı olan CBDC'nin ortaya çıkışı iki değişkeni de etkilemektedir. CBDC aracılığıyla bilançoda oluşan bir genişleme senyoraj gelirinin artması bakımında pozitif etkiye sahiptir. Bu genişleme perakende mevduatlarda ve para piyasası araçlarının kullanımında bir düşüşe neden olur. Bunun neticesinde bankaların ve para piyasası ihraççılarının senyoraj gelirleri azalırken merkez bankasının senyoraj gelirinde artış yaşanmaktadır. Tüm bu durumun karşısında nakit kullanımdan elde edilen senyoraj gelirinde azalma yaşanacaktır (Löber & Houben, 2018, s. 26).

Sonuç olarak, kâğıt paranın kullanımı azaldıkça kâğıt paradan kazanılan senyoraj gelirinde bir azalma olurken; CBDC'nin vatandaşlar tarafından benimsenmesi ve kullanılması arttıkça CBDC'den elde edilecek senyoraj gelirinde artış yaşanacaktır.

4.9. DİJİTAL PARA BİRİMİNİN FİNANSAL İSTİKRARA ETKİSİ

Finansal istikrar, finansal sistemin istikrarsız hale gelmesine neden olabilecek öngörülmeleyen olaylara karşı ekonominin dayanma kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır. Merkez bankası finansal istikrarı sağlayabilmek için; risk yaratabilecek yapısal ve makroekonomik gelişmeleri belirler ve izler, diğer kurumlarla iş birliği yaparak önlemler alır, finansal sektörün ve gereken durumlarda kurumların işlevselliğini ve dayanıklılığını izler ve dünya genelinde finansal istikrara yönelik yaşanan gelişmeleri izleyerek ülke için değerlendirmede bulunmaktadır (TCMB, t.y.-c).

CBDC'nin finansal istikrar üzerinde yaratabileceği riskler şu şekildedir:

- Merkez bankasıyla ticari bankalar arasında faiz oranı üzerinden bir çekişme olabilir. Bu çekişme mali kayıplara yol açabilir.
- Merkez bankası ve bankalar arasında dışlama etkisi oluşabilir.
- Bankaların riskli kredi vermelerine neden olabilir.
- Dijital dolarizasyon riski olabilir.
- Merkez bankaları kaynakların tahsis edilmesinde daha aktif bir rol üstlendiğinde eğer daha az verimli olursa ekonomi üzerinde kayıplara neden olabilir.
- CBDC, finansal istikrar üzerinde olumsuz sonuçlar ortaya çıkarabilir.
- CBDC, finansal krizlerin daha ağır sonuçlanmasına neden olabilir.
- CBDC'ye olan talebi kontrol altında tutabilmek adına mevduat sigortasının oranını değiştirmek gerekebilir.

Finansal istikrar üzerinde oluşabilecek bu riskler aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

CBDC, bankalara ve diğer finansal kuruluşlara rekabet oluşturarak finans sistemini destekleyecek yeni fikirlerle birlikte fayda sağlayabilir. Finansal kuruluşların ödeme hizmetleri pazarına girmeleri neticesinde kredi rekabeti ve hizmet çeşitliliğinde artış gerçekleşebilir. Bu yenilikle birlikte sistemin dayanıklılığı artabilir ve finansal krizlerin etkisini azaltabilir. Bunun yanı sıra CBDC'nin piyasaya çıkmasıyla birlikte banka mevduatlarından CBDC'ye ciddi oranda geçiş olabilir. Bu durum bankaların kredi yapısını bozabilir ve bankaların kârlılığında bir düşüşe yol açabilir. Bankaların kredi koşullarını ve dayanıklılığını etkileyebilir. Bankalar düşen kârlarını tekrar arttırmak için daha riskli kredi vermeleri durumunda finansal istikrar üzerinde riskler yaratabilir. Buna ek olarak bireyler ya da işletmeler finansal belirsizliğin olduğu bir durumda eğer CBDC'yi ticari banka mevduatlarına göre daha az riskli bulma durumlarında finansal sistemi etkileyecek bir istikrarsızlığa yol açabilir. Merkez bankaları, finansal istikrar riskini azaltmak için ticari bankalardan CBDC'ye geçişi sınırlandıracak önlemler getirebilir. Bunu CBDC üzerine koyacağı günlük transfer limitleri ve ekstra ücretler ile yapabilir. Buna ek olarak hesapta tutulabilecek maksimum CBDC miktarı sınırlandırması ile finansal istikrarı koruyabilir (Bank of England, 2020, s. 37; BIS, 2021b, ss. 17-18; Kim & Kwon, 2019, ss. 1-3; Löber & Houben, 2018, s. 16).

Merkez Bankası CBDC'ye pozitif bir reel faiz getirisi verirse bu faiz getirisinin oranı çok önemlidir. Eğer CBDC'nin reel faiz getirisi bankanın vermiş olduğu reel faiz getirisinden düşük ise bu finansal sistemi bozucu bir etki yaratmayacağı söylenebilir. Fakat CBDC'nin reel faiz oranı bankanın vermiş olduğu reel faiz oranının üstündeysen bu durum bankaların ve finansal sistemin yapısını bozabilir. Bankalar mevduat toplayabilmek adına faiz oranlarını yükseltmek zorunda kalacaktır.

CBDC'nin diğer ülkelerde dolarizasyona yol açma ihtimali finansal sistemin istikrarı açısından tehdit olarak görülen bir diğer faktördür. CBDC'nin uluslararası sisteme açılması sonucunda kendi ulusal para birimine güven duymayan ülkelerden daha istikrarlı olduğunu düşündükleri ülkelerin dijital para birimlerine geçiş ihtimali vardır. Bu ihtimalin gerçekleşmesi durumunda dijital dolarizasyon yaşanabilir ve etkisi daha fazla hissedilebilir. Gelecekte bu ihtimalin gerçekleşme durumunu sınırlandırabilmek adına ülkelerin merkez bankaları kendi dijital para birimlerini çıkarmak için araştırmalara başlamıştır (Tüysüz, 2022, s. 76).

CBDC ihraç edildikten sonra kullanıcılar tarafından aşırı bir talep gördüğü ve CBDC'yi merkez bankalarının dağıtacağı varsayımı altında merkez bankalarının finansal sistem içerisindeki mevcudiyeti artabilir. Bu durumda merkez bankalarının ekonominin içerisindeki kaynakların tahsis edilmesinde daha aktif bir rol sahibi olacağı anlamı çıkarılabilir. Fakat merkez bankalarının kaynak tahsisinde daha aktif bir rol üstlenmesi ve özel sektörden daha az verimli olması durumunda genel ekonomi üzerinde kayıplara neden olabilir (Löber & Houben, 2018, s. 2). Merkez bankası mevduat toplarken özel sektöre karşı rekabet avantajına sahip olabilir, aşırı güçlü yapısı ile pazar payını arttırabilir, verimsizliğe neden olması durumunda ise çıkar çatışmalarına ve mali kayıplara yol açabilir (Bindseil, 2020, s. 9).

Finansal sistemin istikrarı açısından risk oluşturacak bir diğer konu sigorta uygulamalarıdır. Banka mevduatlarının taşımış olduğu kredi riski ile CBDC'nin riski birbirinden farklıdır. Büyük mevduat sahipleri, mevduatlarının sadece belirli bir kısmını sigortalatabilirler. CBDC ise risksiz bir dijital para olarak kabul edilir. Finansal belirsizliğin yaşandığı dönemlerde bireyler mevduatlarını ticari bankalardan CBDC'ye

aktarmak isteyebilirler. Bu nedenle, CBDC'ye olan talebi kontrol altında tutabilmek adına mevduat sigortasının oranını değiştirmek gerekebilir (Mancini-Griffoli vd., 2018, s. 25; Tüysüz, 2022, ss. 78-79).

Dünya Bankası'nın 2021 yılında yayınlamış olduğu rapora göre, enflasyonun yüksek olduğu ve döviz kuru oynaklığının çok olduğu ülkelerde ulusal para birimi ile CBDC'nin yer değiştirmesi sonucunda finansal istikrara etkisi olabileceğini ifade etmiştir. CBDC, bankalardan mevduat çıkışlarını kolaylaştırabileceği için finansal krizlerin daha ağır sonuçlanmasına neden olabilir. Bankaların kredi verme yoluyla kaydi para yaratma işlevlerine risk oluşturabilir (World Bank Group, 2021, s. 32).

Avrupa Merkez Bankası'nın 2020 yılında yayınlamış olduğu rapora göre dijital Euro'nun ihraç edilmesi faiz oranlarını etkileyeceği ve bu durumun finansal istikrar üzerinde olumsuz sonuçlar ortaya çıkarabileceğini ifade etmiştir. Ticari bankaların kredi faiz oranlarının yükselmesi sonucunda bireyler kredi almak istediklerinde daha yüksek maliyetlerle karşı karşıya kalabileceklerdir. Bu durum ekonomik faaliyetleri kısıtlayabileceği için ekonomi açısından olumsuz bir durumdur (ECB, 2020, ss. 17-18).

Federal Reserve yukarıdaki incelemelere benzer bir açıklama yapmıştır. CBDC'e geçiş ile birlikte finansal kurumların olumsuz etkilenme potansiyelinde artış olabileceği ifade etmiştir. Bu noktada benzer öneriler sunarak merkez bankalarının CBDC'e geçişte kısıtlayıcı önlemler almaları gerektiğini belirtmiştir (Federal Reserve, 2022, ss. 17-18).

G7 ülkelerinin Maliye Bakanları ve Merkez Bankası Başkanlarının yapmış olduğu açıklamada, CBDC'nin bankaların parasal ve finansal istikrarı sağlarnasını desteklemesi ve zarar vermemesi gerektiğini açıklamıştır (Euronews, 2021). IMF, finansal istikrarın sağlanabilmesi için hükümetlerin CBDC konusunda ortak hareket etmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu tür bir ortak hareket, makro-fnansal riskler ile mücadelede ülkelere yardımcı olacaktır (Muhabbit, 2021).

Sonuç olarak, CBDC finansal istikrarı korumak için merkez bankaları tarafından araştırılmaktadır. CBDC'nin tasarlanma şekline bağlı olarak finansal istikrar üzerinde

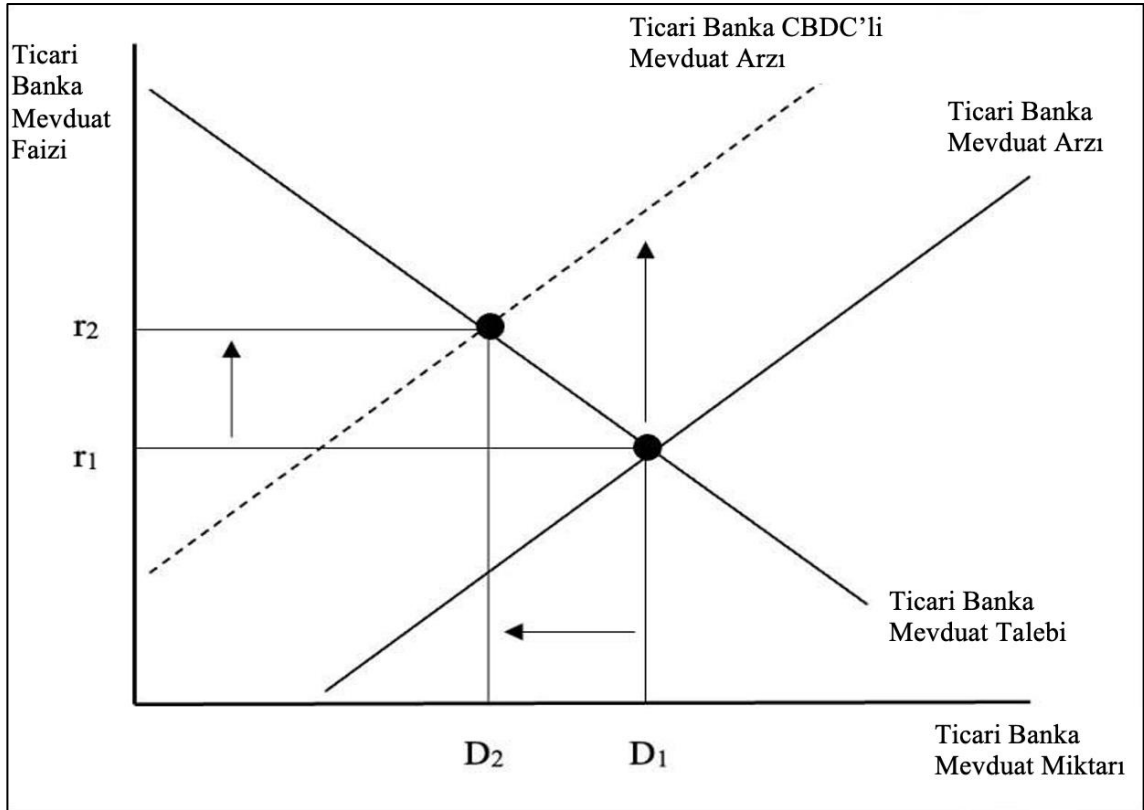
olumlu veya bozucu bir etki yaratabileceği unutulmamalıdır. Merkez bankaları finansal istikrar açısından bozucu etki yaratabilecek konular üzerinde alacağı önlemler ile bu bozucu etkileri minimize edebilir.

4.10. DİJİTAL PARA BİRİMİNİN TİCARİ BANKALAR ÜZERİNDE ETKİSİ

İktisadi aktörler, harcamalarından arta kalan kısmı tasarrufa ayırmaktadırlar. Keynes'e göre, $Y_d=C+S$ fonksiyonu harcanabilir gelirin tüketim ve tasarruf toplamından oluştuğunu göstermektedir. Buradan türetilen $S=Y_d-C$ fonksiyonu bize tasarruf fonksiyonunu verir. Tasarruf, harcanabilir gelirin tüketilmeyen kısmıdır. İktisadi aktörler de tasarruflarını enflasyon karşısında erimemesi veya kazanç elde etmek için farklı yatırım tercihlerinde bulunurlar. Bu yatırım tercihlerinde bir tanesi de faiz getirisi olan bankalara tasarruflarını yatırmalarıdır. Eğer merkez bankaları araştırdığı ve çıkarmak istediği CBDC'e faiz ödemesinde bulunursa ve bu faiz getirisi özel bankaların getirisinden fazla olursa özel banka mevduatlarından CBDC'ye doğru yönelim gerçekleşebilir. Bu ise finansal aracılığın bozulmasına neden olabilir. Diğer bir durum ise CBDC'nin faiz oranı ticari bankaların faiz oranından düşükse bu durum bankalarının faaliyetleri etkilemeyecektir.

IMF Staff Discussion Note (2018) çalışmasında, CBDC'nin piyasaya çıkarılması durumunda banka mevduatlarıyla rekabet edeceğini ve banka mevduatlarının alternatifi olarak algılanabileceğini belirtmiştir. CBDC ile rekabet eden özel bankalar mevduat toplayabilmek için faizleri yükseltmek durumunda kalacaklardır. Faizlerin yükselmesi sonucunda bankaların karlılık oranları düşecektir. Bankalar da karlılık oranları koruyabilmek için kredi faiz oranlarını yükseltmek durumunda kalacaktır. Bu olay, bankaların sahip olduğu piyasa gücüne göre farklı etkiler doğuracaktır. Örneğin piyasa gücü yüksek olan banka mevduata vermiş olduğu faiz oranını daha fazla arttırabilirken piyasa gücü düşük olan banka mevduata vermiş olduğu faiz oranını daha az arttırabilecek ve bunun sonucunda kredi hacmi daralacaktır (Al & Akyazı, 2019, s. 583). Bu durum Şekil 32 ve Şekil 33'te gösterilmiştir.

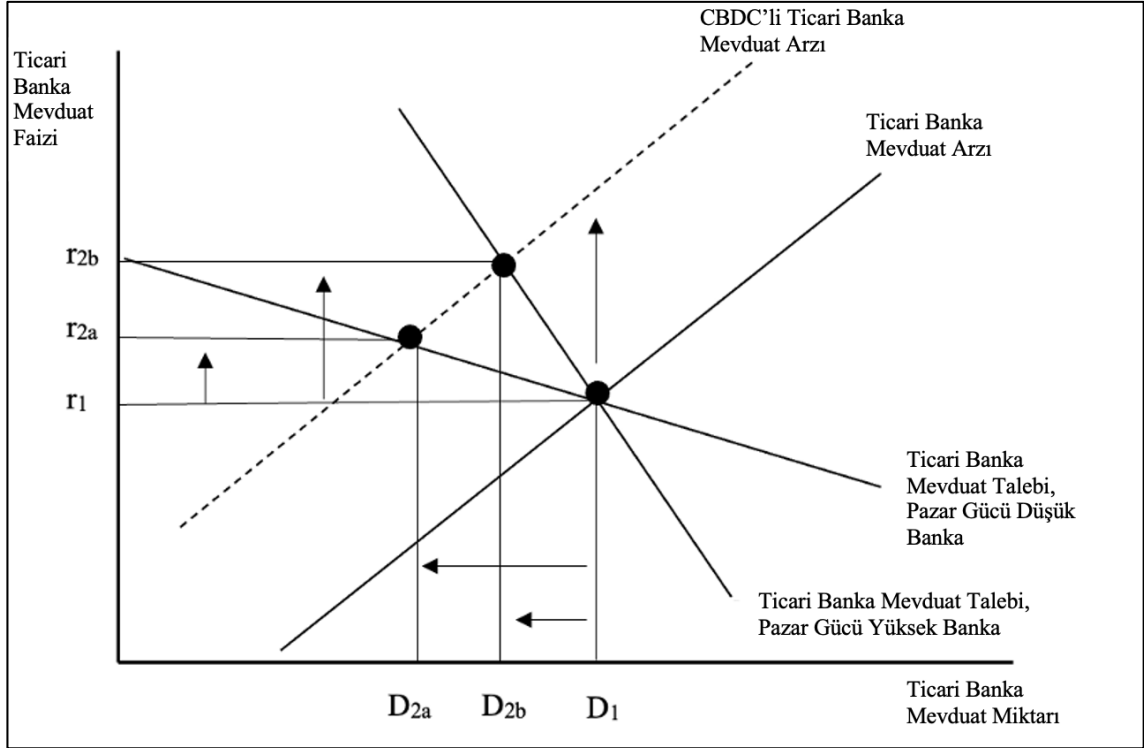
Şekil 32. CBDC'nin Finansal Piyasalara Tesiri



Kaynak: Mancini-Griffoli vd., 2018, s. 22

Şekil 32’de görüldüğü üzere CBDC yok iken r_1 faiz oranı ve D_1 mevduat miktarında ticari banka mevduatının arz ve talebi denge konumundadır. CBDC’nin arz edilmesinden sonra ticari bankalar karlarını koruyabilmek adına faiz oranlarını yükseltmek durumunda kalabilir ve mevduat arz eğrisi sol yukarıya kayabilir. Bu durum parasal tabanda daralmaya neden olur. Yeni denge noktası r_2 faiz oranı ile D_2 mevduat miktarının kesiştiği yerde olabilir. Bu noktada ticari bankanın mevduat faiz oranı daha yüksek iken mevduat miktarı daha düşüktür.

Şekil 33. Farklı Pazar Gücüne Sahip Ticari Bankalarda CBDC'nin Finansal Piyasalara Tesiri



Kaynak: Mancini-Griffoli vd., 2018, s. 22

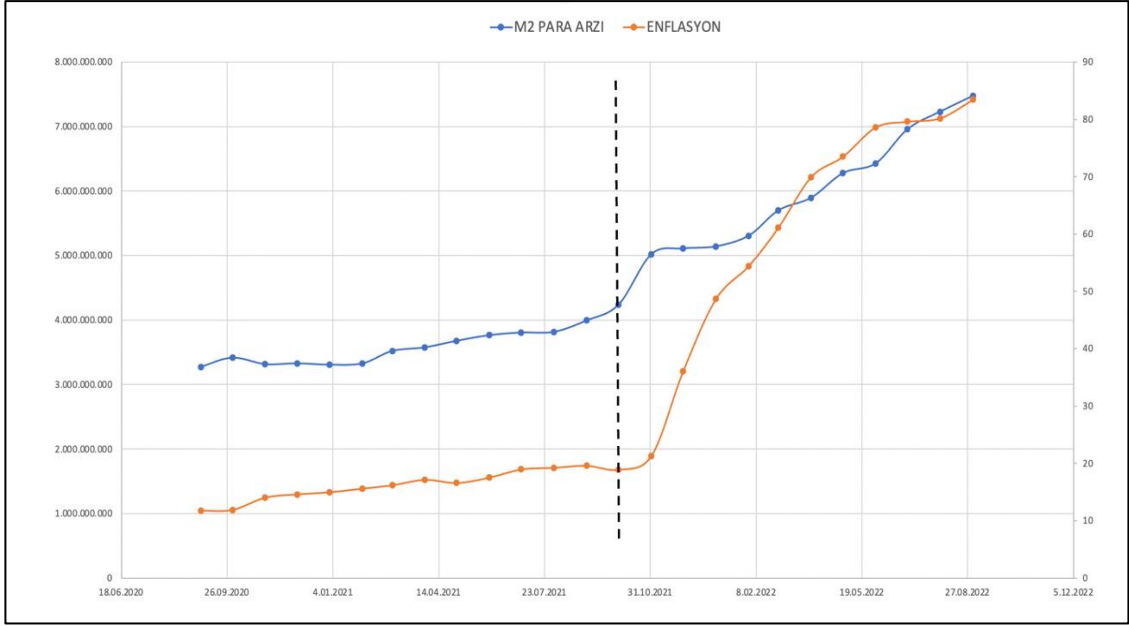
Şekil 33'te ise mevduat talebinde pazar gücü yüksek olan ticari banka ile pazar gücü düşük olan ticari bankanın karşılaştırılması görülmektedir. Pazar gücü daha yüksek olan ticari bankanın mevduat talep eğrisi daha dik iken pazar gücü daha düşük olan ticari bankanın mevduat talep eğrisi daha yatık konumdadır. Pazar gücü yüksek olan ticari banka kredi verirken mevduat faiz artışını kredilerine aktararak karlarını koruyabilir. Pazar gücü düşük olan banka ise mevduat miktarında ve kredi hacminde çok daha fazla küçülme gerçekleşecektir.

4.11. DİJİTAL PARA BİRİMİNİN ENFLASYON ÜZERİNDE ETKİSİ

Günümüzde enflasyon dünyadaki birçok ülkenin problemi haline gelmiştir. Son dönemde yaşanan Covid-19 salgını ile birlikte ülkelerin üretim yapısında ve tedarik zincirinde bozulmalar yaşanmıştır. Bu sorunlar devam ederken Rusya-Ukrayna savaşının başlamasıyla sorunlar daha da derinleşmiştir. Covid-19 sürecinde ürünlerin fiyatlarının yükselmesi ve savaşın etkisiyle emtia fiyatlarının yükselmesi sonucunda enflasyonda artışlar yaşanmıştır. Tüm bunların yanı sıra para arzında meydana gelen artışın enflasyonu

nasıl etkilediği Şekil 34'te görülmektedir. Bu şekil Türkiye'deki M2 para arzı ile enflasyon arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Şekil üzerinde işaretli olan bölge 2021 yılının Eylül ayını göstermektedir. Bu aydan itibaren para arzında meydana gelen anormal artışın enflasyonu da çok hızlı bir şekilde arttırdığı görülmektedir.

Şekil 34. Para Arzı ve Enflasyon İlişkisi



Kaynak: TCMB, t.y.-b

Peki tüm bunların yanı sıra nakit paranın kullanımının azalması ve CBDC'nin kullanımının artması enflasyona neden olur mu?

Piyasada bulunan para arzında bir artış meydana geldiği zaman bu durum enflasyon üzerinde yukarı yönlü bir baskı yaratacaktır. Eğer merkez bankaları piyasaya ihraç ettiği CBDC miktarı kadar nakit parayı tedavülden kaldırırsa bu durum piyasada bulunan para arzını değiştirmeyeceğinden dolayı enflasyon üzerinde bir baskı oluşturmayacaktır. Ancak merkez bankaları ihraç edilen CBDC miktarından daha az nakit parayı tedavülden kaldırırsa bu durum piyasada bulunan para arzını arttıracığından dolayı enflasyon üzerinde bir baskı oluşturarak artmasına neden olacaktır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

DÜNYA'DA DİJİTAL PARA UYGULAMALARI VE TÜRKİYE'YE DİJİTAL PARA MODEL ÖNERİSİ

Tezin bu bölümü üç kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda CBDC'yi uygulamaya başlayan ülkelerin seçmiş oldukları tasarım modelleri, hesap açılışı, cüzdan seçenekleri ve dijital para birimlerinin kullanılmasının avantajları detaylı bir şekilde incelenmiştir. İkinci kısımda CBDC'nin pilot aşamasında olan ülkelerin seçmiş oldukları tasarım modelleri ve sağlayacağı muhtemel avantajlar incelenmiştir. Bu iki kısmın sonunda hem ülke karşılaştırmalarını daha iyi yapabilmek adına hem de ülkelerin bu alandaki önemli gelişmelerini daha net görebilmek için şekil ve tablolar üzerinden özetleme yapılmıştır. Üçüncü kısımda dünyadaki tasarım modellerini sentezleyerek Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın üzerinde araştırmalar yaptığı CBDC'ye model önerisi tasarlamak amaçlanmıştır.

5.1. UYGULAMAYA BAŞLAYAN ÜLKELER

Günümüzde küresel GSYH'nın %95'inden fazlasını kapsayan 100'den fazla ülke CBDC'yi araştırmaktadır. Atlantic Council'e göre bu ülkelerin içerisinde Bahamalar, Jamaika, Nijerya ve Doğu Karayiplere bağlı Antigua ve Barbuda, Saint Kitts ve Nevis, Grenada, Saint Lucia, Saint Vincent ve Grenadines, Domonica, Montserrat ve Anguilla ülkeleri CBDC'nin pilot aşamasındaki araştırmalarını tamamlamış ve CBDC ülke genelinde uygulanmaya başlamıştır (Atlantic Council, t.y.). Diğer bir ifadeyle 11 ülke CBDC'yi uygulamaya başlamıştır. Tablo 12'de bu ülkelerin CBDC'yi uygulamaya geçiş tarihlerine yer verilmiştir.

Tablo 12. CBDC'nin Uygulanmaya Başlama Tarihleri

Ülkeler	Uygulamaya Geçiş Tarihi
Bahamalar	2020 Ekim
Saint Kitts ve Nevis	2022 Nisan
Antigua ve Barbuda	2022 Nisan
Grenada	2022 Nisan
Saint Lucia	2022 Nisan
Jamaika	2022'nin İlk Çeyreği
Saint Vincent ve Grenadins	2022 Nisan
Nijerya	2021 Ekim
Dominika	2022 Nisan
Montserrat	2022 Nisan
Anguilla	2022 Nisan

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tezin bu kısımda tabloda yer alan 11 ülkenin dijital para birimlerinin uygulamaları incelenecektir.

5.1.1. Bahamalar

Bahamalar Merkez Bankası, 18 Mart 2019'da dijital para birimi çıkarma kararı almıştır. Bu karar, 2000'li yılların başlarında başlayan "The Bahamian Payments Systems Modernisation Initiative (PSMI) – Bahama Ödemeler Sistemi Modernizasyon Girişimi"nin bir parçası olduğu açıklanmıştır.

5.1.1.1. Sand Dollar Modeli

Bahamalar Merkez Bankası dijital para birimine (CBDC) verilen isim Sand Dollar Projesi'dir (Central Bank of The Bahamas, 2019a). Bahamalar Merkez Bankası ve NZIA Limited, 30 Mayıs 2019 tarihinde Bahama dolarının dijital halini tasarlamak ve uygulamak için anlaşma imzalamıştır (Central Bank of The Bahamas, 2019b).

Sand Dollar Projesi ulusal çapta uygulanmadan önce pilot uygulama başlamıştır. Pilot uygulama, merkez bankasına sistemi geliştirme imkânı tanımıştır (Rolle, 2019). Exuma adası, dijital Bahama Doları için ilk pilot yer seçilmiştir. 2019 yılının Aralık ayında

Exuma adasında pilot uygulamaya geçen Sand Dollar, 2020 yılının Şubat ayında Abaco'da da uygulanmaya başlanmıştır (Central Bank of The Bahamas, 2020).

Bu proje ile Bahamalar Merkez Bankası; kendi dijital dolarını çıkarmayı, dijital para ekosisteminin işleyişini desteklemeyi, dijital ödeme sistemi altyapısını uygulamayı, kara para aklama veya yasadışı ekonomik faaliyetlere karşı güvenliği arttırmayı, banka hesabı olmayan kişiler ve toplulukları sisteme dahil ederek daha fazla finansal katılımı arttırmayı hedeflemektedir (Central Bank of The Bahamas, 2021a; Sand Dollar, 2021a). Ayrıca hizmet maliyetlerinin azalması, işlem verimliliğinin artması da beklenmektedir. Tüm bu hedefler ve faydalar, Bahamalar'da yaşayan bireyler açısından kolaylık yaratacağı düşünülmektedir (Central Bank of The Bahamas, 2019a).

Sand Dollar Projesi dağıtılmış defter teknolojisini kullanmakta ve uluslararası değil ulusal bir girişimdir. Dijital para birimi ile birlikte nakit para da tedavülde bulunmaya devam edeceği açıklanmıştır (Central Bank of The Bahamas, 2021a).

Pilot uygulamalar tamamlandıktan sonra Bahamalar, 20 Ekim 2020 tarihinde halk tarafından kullanılmak üzere ulusal perakende merkez bankası dijital para birimi çıkaran ilk ülke olmuştur. Perakende Sand Dollar, hesap ve token tabanlıdır (Central Bank of The Bahamas, 2021a). Sand Dollar örneğin Bitcoin, Ethereum gibi bir kripto para birimi değildir. Aksine merkez bankasının çıkarmış olduğu dijital para birimidir. Bunun anlamı merkezi bir yapıya sahip, istikrarlı, düzenlenmiş, güvenli bir değişim aracı ve hesap birimi olduğunu gösterir (Sand Dollar, 2021b). Dijital para birimi merkez bankasının döviz rezervleriyle desteklenmektedir. Dijital para birimi nakit para birimiyle aynı değere sahiptir. Sand Dollar dijital cüzdanlarda saklanmaktadır. Merkez Bankası Bahamalar Yasasının 12. maddesine göre, Merkez bankası tarafından çıkarılan elektronik para tüm halk ve şirketler açısından yasal bir ödeme aracı olarak kabul edilmek zorundadır (Central Bank of The Bahamas, 2021c). Sand Dollar cüzdanınız ile para göndermek veya almak için 3 farklı yol vardır. Bunlar; QR kod okutarak, size özel oluşturulan kullanıcı adı ile veya Sand Dollar kartı kullanmaktır.

Bahamalar da bulunan 9 yetkili finansal kuruluş, teknoloji altyapılarının siber güvenlik kontrollerini sağladıktan sonra 2021 Mart ayının ortasından itibaren CBDC'yi dağıtmaya hak kazanmıştır (Central Bank of The Bahamas, 2021b).

Sand Dolların 4 hedefi bulunmaktadır (Sand Dollar, 2021c):

- İşlemler daha hızlı ve daha güvenli bir şekilde gerçekleşmesiyle Bahamalar'daki ödeme sistemlerinin verimliliğinin artması,
- Bir kişinin yaşına, ikamet yerine veya göçmenlik durumuna göre ayırım yapılmadan ödeme sistemlerine erişim sağlaması,
- Ülkede finansal hizmetlere erişimi arttırmak, maliyet etkinliği sağlamak ve finansal katılımı arttırmak,
- Nakit kullanım sonucunda ortaya çıkan olumsuz etkileri azaltarak yasa dışı faaliyet, kara para aklama ve kalpazanlıklara karşı ülkenin savunmasını arttırmaktır.

5.1.1.2. Hesap Açılışı ve Cüzdan Seçenekleri

Sand Dollar hesabı açmak için yetkili cüzdan sağlayıcılarından (Omni Financial Group Limited, Suncash, Moneymaxx, Cash N'Go, Kanoo, Mobile Assist, Island Pay) birisinin tercih edilmesi ve uygulamasının indirilmesi gerekmektedir. İndirilen uygulama üzerinden cüzdan seçeneklerinden birisi seçilir. Müşterinizi tanıyın formu doldurulur. Sonrasında yetkili cüzdan sağlayıcının istemiş olduğu bilgiler girilir ve hesap açılışı gerçekleşmektedir (Sand Dollar, 2021b). Günümüzde bir bankada hesap açmak dijital para hesabı açmaktan daha zordur. Banka hesabı açılırken daha fazla kişisel bilgi istenirken Sand Dollar hesabı açmak için daha az kişisel bilgi yeterlidir. Ayrıca Sand Dollar hesap açılışı dakikalar içerisinde gerçekleşmektedir.

Sand Dollar'ın saklandığı cüzdanlar üçe ayrılmaktadır (Central Bank of The Bahamas, 2021b, ss. 4-5):

- Temel cüzdanlar (bireyler için), durum tespit belgesine gerek olmaksızın açılabilen cüzdanlardır. Bu cüzdanlar resmi bir kimlik ile doğrulama yapılmaksızın açılabilir. Önceden hazırlanmış bir formun doldurulmasıyla hesap

açılışı gerçekleşmektedir. Temel cüzdanların aylık maksimum 500 dolar tutma veya saklama limiti bulunurken 1500 dolar işlem limiti vardır.

- Premium cüzdanlar (bireyler için), risk barındıran bazı müşterileri için durum tespit belgesi gerekli olan cüzdanlardır. Bankalara başvurup mevduat hesabı açılmasıyla aynıdır. Ek olarak bu hesaplar bir banka hesabına bağlanabilme özelliğine sahiptir. Bu cüzdanların açılması için resmi bir kimlik ibraz edilmesi zorunludur. Premium cüzdanların aylık maksimum 8000 dolar tutma veya saklama limiti bulunurken 10.000 dolar işlem limiti vardır.
- Tüccar cüzdanları; işletmeler, kâr amacı taşımayan kuruluşlar ve diğer kuruluşlar kullanabilir. Bu hesapların işlem limitleri sınırsızdır. Aylık 8.000 ila 1.000.000 dolar tutma veya saklama limitleri bulunur. Bu cüzdanlar banka hesabıyla eşleştirilmelidir. Bu eşleştirme için işletme ruhsatı ve KDV belgesi gereklidir.

Burada bulunan cüzdan limitlerinin değiştirilmesi Merkez bankasına bağlıdır. 18 yaşından küçüklerde ebeveyn veya vasisi ile birlikte kendileri adına cüzdan alabilmektedirler.

5.1.1.3. Sand Dollar Kullanmanın Avantajları

Sand Dollar'ı bireyler ve işletmelerin kullanmasının avantajları şunlardır (Pavoor & Ajithkumar, 2022, s. 1459; Sand Dollar, 2021e; Sand Dollar, 2021f):

- Sand Dollar nakitten daha güvenlidir. Çünkü herhangi bir soygun anında bireylerin çantası çalınırsa nakit paralarını kaybederler. Dijital paralar sanal cüzdanlar içerisinde bulunduğu için kullanıcı adı ve şifre ile her cihazdan ulaşma imkanına sahiptir.
- Bireyler ve işletmeler, Sand Dollar sistemi üzerinden hesap hareketlerine bakarak gelir ve gider kaydını rahat bir şekilde görme imkânı sağlamaktadır. Ancak nakit para kullanımında bu şekilde bir kayıt sistemi yoktur.
- Sand Dollar cüzdanına cep telefonu kullanarak veya fiziksel bir kart vasıtasıyla kolay bir şekilde erişilebilmektedir.
- Sand Dollar sistemi üzerinden yapılan işlemlerden işlem ücreti alınmamaktadır. Ancak günümüzde bankacılık sisteminde çoğu banka işlem ücreti almaktadır.

- Sand Dollar, Merkez Bankası tarafından denetlendiği için güvenlidir. Özel kurumların çıkardığı dijital paralar ise denetlenemediği için herhangi bir sorun anında kullanıcılar yasal haklara sahip olamaz.
- Sand Dollar sistemi, banka veya kredi kartından daha hızlı bir şekilde ödeme imkânı sunmaktadır.
- Sand Dollar sistemi sayesinde merkez bankası iş yerlerinden daha az komisyon alarak işletmelerin maliyetlerini azaltabilir. Ek olarak iş yerleri nakit paranın güvenliği sağlamak için ekstra maliyetlere katlanmasına gerek kalmayacak ve nakit paranın sayılması gibi bir şey olmayacağı için zamandan da tasarruf edilmiş olacaktır.

Sand Dollar'ın finansal katılım, birlikte çalışabilme özelliği, finansal istikrar, gizlilik ve siber güvenlik üzerindeki etkileri şu şekildedir:

Finansal Katılım: Temel cüzdanlar ve Premium cüzdanlar ile Bahamalar'daki tüm bireylerin dijital cüzdanlara erişebilmeleri teşvik edilmektedir. Bu cüzdanlara sahip bireyler Sand Dollar alım satımında hiçbir işlem ücretiyle karşılaşmamaktadır. Bireylerin hesap açmasını kolaylaştırmak adına online platform üzerinden müşteri durum tespiti formu oluşturulmuş ve bu formu doldurarak hesap açılışlarına olanak sağlanmıştır. Bu kolaylık sayesinde bireylerin hesap açmak için hiçbir finansal kuruluşa gitmesine gerek kalmamıştır. Lisanslı finansal kuruluşlar üzerinden açılan cüzdanlarda, cüzdan sahiplerinin kişisel bilgileri periyodik olarak Merkez Bankasına rapor verilmesi gerekmektedir. Bu durum kişilerin güvenliğini sağlamak için alınan bir önlemdir. Diğer bir önlem olarak ise herhangi bir sorun halinde, Merkez Bankası lisanslı finansal kuruluşlara müdahalede bulunma yetkisine sahiptir (Central Bank of The Bahamas, 2021b, s. 6). Tüm bu kolaylıklar ve alınan önlemler Bahamalar'daki bireylerin Sand Dollar kullanım oranını arttırmak içindir.

Birlikte Çalışabilme Özelliği: Bahamalar'da bulunan ödeme hizmetleri sağlayıcılarının birlikte çalışabilir bir yapı içerisinde bulunması zorunludur. Diğer bir ifadeyle entegre olmalıdırlar. Her bir bireyin cüzdan hesabında özel olarak kullanıcı adı ve hesap numarası bulunmak zorundadır. Entegre yapı sayesinde, cüzdan sahibi bireyler kullandıkları hizmet

sağlayıcısını değiştirmek isterlerse aynı kullanıcı adını ve hesap numarasını kullanmaya devam edebilirler (Central Bank of The Bahamas, 2021b, s. 7).

Finansal İstikrar: Merkez bankası, Sand Dollar cüzdanlarının banka hesaplarının yerine geçmesini önlemek için kişilerin, şirketlerin ve diğer denetlenmeyen finansal kurumların tutabileceği dijital para miktarını kısıtlama imkanına sahiptir. Diğer bir ifadeyle fon çıkışlarından kaynaklı yaşanabilecek istikrarsızlığın önüne geçebilmek için Sand Dollar'a çevrilebilecek para miktarını sınırlamak için müdahale edebilecektir. Buna ek olarak cüzdanlar içerisinde bulunan dijital para biriminin faiz getirisi yoktur (Central Bank of The Bahamas, 2021b, ss. 7-8).

Gizlilik: Bahamalar Merkez Bankası'nın tüm Sand Dollar cüzdan sahiplerinin verilerinin gizliliğine dikkat etmesi yasalar gereği zorunludur. Ek olarak gizlilik sorumluluğu ödeme hizmetleri sağlayıcıları ve lisanslı cüzdan sağlayıcılarını da kapsamaktadır. Eğer gizlilik sorumluluğu ihlal edilirse hapis cezası veya 50.000 bin dolara kadar para cezası veyahut her iki cezada uygulanabilir. Gizlilik derecesinin yüksek olması yasadışı işlemlerin ortaya çıkmayacağı anlamına gelmemektedir. Merkez bankası tarafından kayıt tutma ve işlem izleme gerçekleştirilmektedir (Central Bank of The Bahamas, 2021b, s. 8).

Siber Güvenlik: Hem merkez bankası hem de cüzdan sağlayıcı dijital para biriminin güvenliğinden sorumludur. Bu sebepten dolayı lisanslı cüzdan sağlayıcıların da oluşan güvenlik açıkları dijital para altyapısı için bir güvenlik açığı oluşturacağından dolayı Merkez Bankası cüzdan sağlayıcı kurumu dijital para sisteminin dışına, açığa alabilir (Central Bank of The Bahamas, 2021b, ss. 8-9; Huynh, 2022, s. 2097). Cüzdanların güvenliğini ve mahremiyeti sağlamak adına veri şifreleme seti kullanılır (Sand Dollar, 2021d).

5.1.2. Jamaika

Jamaika Merkez Bankası, CBDC'nin uygulanabilir olup olmadığı konusunda araştırma yaptıktan sonra 2020 yılının Mayıs ayında CBDC çıkarmak için karar almıştır (Haynes, 2020).

5.1.2.1. JAM-DEX Modeli

Merkez Bankası ve teknoloji sağlayıcı şirketi eCurrency Mint Incorporated dijital para tasarlamak ve uygulamak için 21 Mart 2021 tarihinde anlaşma sağlamıştır. Bu anlaşma ile birlikte Mayıs 2021 ile Aralık 2021 arasında 8 ay pilot uygulama gerçekleştirmiştir. Pilot uygulama sürecinde (Bank of Jamaica, 2021a);

- 9 Ağustos 2021 tarihinde mevduat kabul eden kurumlara ve lisanslı ödeme hizmeti sağlayıcılarına dağıtılmak üzere toplam 230 milyar dolarlık merkez bankası dijital parasını basmıştır.
- 10 Ağustos 2021 tarihinde 1 milyon değerinde CBDC, merkez bankasının personeline dağıtılması için verilmiştir.
- 29 Ekim 2021 tarihinde National Commercial Bank (NCB) kuruluşuna 5 milyon değerinde CBDC ihraç edilmiştir. Aynı zamanda bu işlem CBDC'nin mevduat kabul eden bir kuruluşa ilk ihracı olarak tarihi geçmiştir.
- NCB kuruluşu pilot uygulama aşamasında 57 müşteriyi bünyesine dahil etmeyi başarmıştır. Bu müşteriler nakit para üzerinden giriş çıkış işlemlerini gerçekleştirmiştir.

Pilot uygulamanın başarılı bir şekilde tamamlanmasının ardından 2022 yılının ilk çeyreğinde halk tarafından kullanılmak üzere aşamalı olarak hayata geçirilmiştir.

Jamaika Merkez Bankası dijital parasının adı, logosu, sloganu ve tasarımı için yarışma düzenlemiştir. Bu yarışma sonucunda Jamaika dijital para biriminin adı "JAMAICA DIGITAL EXCHANGE" kısaltması "JAM-DEX", sloganu ise "Nakit yok, Sorun yok!" olmuştur. Merkez bankasının bu sloganu tercih etmesinin sebebi, dijital paranın kullanımı nakit paraya göre kolay olması ve endişe oluşturacak bir duruma sebep vermemesi olarak açıklanmıştır (Bank of Jamaica, 2022a).

Merkezi otorite tarafından ihraç edilen itibari para biriminin dijital hali olan JAM-DEX, Jamaika halkı için yasal bir ödeme aracıdır. Yasa gereği JAM-DEX'in tek ihraççısı Merkez Bankasıdır (Bank of Jamaica, 2022b). Jamaika Merkez Bankasının dijital parası kripto para birimlerinden farklıdır. Kâğıt para ve madeni paralarla birlikte kullanılacak

olan JAM-DEX tamamlayıcı nitelikte olacaktır. Diğer bir ifadeyle ödeme ortamında JAM-DEX, kâğıt paralar ve madeni paralar bir arada bulunacaktır. Paranın değişim aracı olması, hesap birimi olması ve değer saklama aracı olma fonksiyonlarını Jamaika dijital para birimi de sağlayacaktır. Yasal olarak kullanımda olan JAM-DEX'in nakit para ile değişimi mümkündür. Nakit para ile dijital paranın dönüşüm oranı bire birdir. Bireyler ve şirketler JAM-DEX ile yapacakları işlemler de veya hesaplarında tutacakları dijital paralar karşılığında herhangi bir ücret ödemesi yapmamaktadır. JAM-DEX hesabında tutulan dijital paranın faiz getirisi yoktur. JAM-DEX sadece yurtiçinde kullanılabilir. Merkez Bankası JAM-DEX'in ihracı için hibrit modeli tercih etmiştir. Hibrit model hem toptan hem de perakende JAM-DEX'in yararlı yönlerini bir araya getirir. Hibrit model sayesinde merkez bankası ticari bankaların yanı sıra lisanslı ödeme hizmeti sağlayıcıları gibi diğer kuruluşlara JAM-DEX ihraç edecektir. Bu kuruluşlar ise bireylerin kullanması için perakende pazarına ulaştıracaktır. Ayrıca hibrit model de hesap tabanlı teknoloji kullanılmaktadır. Dijital parayı kullanabilmek için "Müşterinizi Tanıyın (KYC)" formunu doldurarak kolay bir şekilde hesap açılışı yapılabilmektedir. Ayrıca herhangi bir banka hesabı olan kişiler bu hesapları üzerinden otomatikman dijital para hesabı açabileceklerdir. Bireyler akıllı telefon, tablet gibi cihazları kullanarak JAM-DEX mobil cüzdan uygulamasını indirebilecektir. Bu uygulamanın ismi Lynk'dir. Uygulama ile banka hesaplarından sanal cüzdanlarına dijital para giriş çıkışını yapabileceklerdir. Bireyler isterlerse QR kod ile işlemlerini yapabileceklerdir. Ayrıca yetkili acenteleri kullanarak veya akıllı ATM kartlarını kullanarak da bu işlemleri gerçekleştirebileceklerdir. JAM-DEX, teknoloji olarak blockchain teknolojisini kullanmamaktadır. Bu teknoloji yerine merkez bankasının finansal altyapısını oluşturan "JamClear- Gerçek Zamanlı Brüt Uzlaşma Sistemi"ni kullanmaktadır. Merkez bankasının bu sistemi kullanması blockchain teknolojisine duyulan endişeden kaynaklı bir durum olmadığını ifade etmiştir (Haynes, 2020).

Yetişkin bireylerin yanı sıra çocuklar da dijital para hesabı açabilmektedirler. Bunun için ailelerinden bir kişi onların adına hesap açması yeterlidir. Dijital para cüzdanından yapılan işlemler cüzdan sağlayıcı kurum tarafından gizli tutulmaktadır. Sadece kara para aklamanın önlenmesi ve terörün finansmanı ile mücadele kapsamında ortaya çıkabilecek bir durum karşısında merkezi otorite bilgileri isteyebilecektir. Sanal cüzdanlar da bulunan

dijital paralar Jamaika Merkez Bankası tarafından güvence altındadır. Bireyler cüzdan sağlayıcılarından herhangi bir sebeple dijital paralarını alamıyorlarsa merkez bankasından dijital parayı talep etme hakkına sahiptirler. Merkez bankası bireylerin tercihine bağlı olarak başka bir sanal cüzdana veya banka hesabına parayı göndermek zorundadır (Bank of Jamaica, t.y.).

5.1.2.2. Hesap Açılışı ve Cüzdan Seçenekleri

JAM-DEX hesabı açmak için yapması gereken adımlar şunlardır (Lynk, t.y.-a):

- Akıllı telefona Lynk'inin indirilmesi gerekir.
- Kimlik Numarası, sürücü belgesi veya pasaport numarası ile hesap doğrulanır.
- Hesap açılışı gerçekleşmektedir.
- Banka ile Lynk hesabı arasında bağlantı sayesinde para transferi işlemi yapılabilir.

Banka hesabı açılırken daha fazla kişisel bilgi istenirken JAM-DEX hesabı açmak için daha az kişisel bilgi yeterlidir. Ayrıca JAM-DEX hesap açılışı dakikalar içerisinde gerçekleşmektedir.

Bireylerin ve işletmelerin açabilecekleri JAM-DEX cüzdan seçenekleri hakkında bilgi verilmemiştir. Ancak JAM-DEX hesabına günlük ve haftalık nakit girişi/çıkışı üzerine sınırlamalar getirmişlerdir. Bir günde para yatırma, para çekme, para transferi gerçekleştirmek veya fatura ödemek için 50.000 ABD doları limit konulmuştur. Haftalık işlem limiti ise 175.000 ABD dolarıdır (Lynk, t.y.-b).

5.1.2.3. JAM-DEX Kullanmanın Avantajları

Jamaika Merkez Bankasının dijital para biriminin kullanılması bazı avantajları doğurmaktadır. Bireyler ve işletmeler açısından avantajlar şunlardır (Haynes, 2020);

- Banka hesabı bulunmayan kişiler banka hesabı açmak yerine çok daha kolay ve hızlı bir şekilde dijital para hesabı açabilecekleri için finansal sisteme katılım artacaktır.

- Dijital para daha modern bir sistem sayesinde kesintisiz ve güvenli bir alternatif olacaktır.
- Dijital para birimi hesabınızdan yapılan transfer ve ödemelerde ücret alınmamaktadır.

Finansal sistemler açısından avantajlar şunlardır (Haynes, 2020);

- Finansal sistemin verimliliği artacaktır. Nakit paranın dağıtımı ve çıkarılması sonucunda oluşan maliyetlerde düşüş gerçekleşecektir.
- Finansal sistemler içerisinde bireylere sunulan hizmetler artacak ve dijital parayı tamamlayıcı ürünler ve sistemler geliştirme şansı yaratacaktır.

Jamaika Merkez Bankası açısından avantajlar şunlardır (Haynes, 2020);

- Para basmak için ayrılan zaman ve çaba azalarak verimlilik artacaktır.
- Nakit paranın aksine dijital para birimlerinde aşınma ve yıpranma olmayacaktır. Bu nedenle değişiklik yapma ihtiyacı ortadan kalkmış olacaktır. Buna ek olarak, ihtiyaç olması halinde dijital para arzının artırılması daha az maliyetli olacaktır.
- Çağımızdaki dijitalleşmeye uygun olarak perakende ödeme sisteminin altyapısı daha da genişleyecektir.

Lynk hesabının olması için sadece akıllı telefonun olması yeterlidir. Referans kodu kullanarak Lynk hesabı açtığınız her kişi için 250 dolar kazanılmaktadır. Bu uygulama ile finansal sisteme katılımın arttıracağı düşünülüyor açıklanmıştır. Lynk cüzdanından nakit çekmek veya başka bir Lynk cüzdanından para transfer yapmak için günlük sınır konulmuştur. Bu uygulama ise sistem üzerinden ani para çıkışı yapılmasını engellemektedir. Cüzdanda duran para üzerinden devlet hiçbir şekilde vergi almamaktadır. Ancak işletmelerde alışveriş sırasında tıpkı nakit ödemede olduğu gibi vergi alınmaktadır. Lynk ulusal bir sistem olduğu için uluslararası para transferi ve ödemelerde kullanılmamaktadır (Lynk, t.y.-b).

5.1.3. Doğu Karayipler

Doğu Karayipler Merkez Bankası (ECCB), 2017-2021 Stratejik Planı dahilinde Doğu Karayip dolarını dijital formata dönüştürmek için çalışmalar başlatmıştır.

5.1.3.1. Dcash Modeli

ECCB ve Fintech şirketi Bitt Inc. ile 21 Şubat 2019 tarihinde Doğu Karayip Merkez Bankasına üye olan ülkelerde blokzincir tabanlı bir merkez bankası dijital para biriminin pilot çalışmasını yürütmek için anlaşma sağlamıştır. Merkez Bankasının 2017-2021 Stratejik Planı içerisinde yer alan pilot uygulama ile nakit kullanımının %50 azaltılması hedeflenmektedir. Pilot uygulama iki aşamadan oluşmaktadır. Geliştirme ve test etmeyi amaçlayan birinci aşama 2019 Mart ayında başlamıştır. İkinci aşama olan dağıtım ve pilot uygulamanın hazırlık aşaması 2020 yılının Haziran ayında başlamıştır (Dcash, t.y.-a; Eastern Carribean Central Bank, 2019a).

ECCB dijital para biriminin adı “Dcash”dir. Dcash, Doğu Karayip dolarının dijital halidir. Dcash Projesi dağıtılmış defter teknolojisini kullanmaktadır. Perakende Dcash, hesap ve token tabanlıdır. Dcash sadece ECCB tarafından basılmaktadır. Tüm sorumlulukta merkez bankasına aittir. Dcash’ın dağıtımı ise lisanslı finansal kurumlar ve banka dışı finansal kurumlar tarafından gerçekleştirilmektedir. Dcash’i kullanabilmek için akıllı telefon veya tablete ihtiyaç duyulmaktadır. Ülke içerisinde dijital para nakit para ile birlikte kullanılmaya devam etmektedir (Eastern Carribean Central Bank, 2019b). Fiziksel para ile dijital para dönüşüm oranı bire birdir. Buna ek olarak ABD doları ile aynı pariteye sahiptir (2,7 Dijital Doğu Karayip doları = 1 ABD doları) (Eastern Carribean Central Bank, 2020). Dcash kullanıcılarına ödeme yaparken veya para alma/gönderme işlemlerinde daha güvenli, hızlı ve ucuz bir imkân sunmaktadır.

31 Mart 2021 yılında ise Antigua ve Barbuda, Saints Kitts ve Nevis, Grenada ve Saint Lucia’da pilot uygulama başlamıştır (Eastern Carribean Central Bank, 2019a). Dcash, 31 Mart 2021 tarihinde bireylerin ve tüccarların kullanımına açılmıştır. Bu gelişme ile Dcash, dünyada para birliği aracılığıyla çıkarılan ilk CBDC olmuştur. ECCB, Dcash’i 12

ay boyunca seçilen dört pilot ülkenin tamamında finansal sistem içerisine dahil etmeyi amaçlamıştır (Eastern Carribean Central Bank, 2021a).

16 Haziran 2021 tarihinde ECCB, Dcash projesiyle FinTech ve RegTech Global ödülünü almıştır (Eastern Carribean Central Bank, 2021b).

Başlangıç aşamasında ECCB'ye bağlı 8 ülkenin 4'ünde uygulanmaya başlanan Dcash, 30 Temmuz 2021 tarihinde Saint Vincent ve Grenadineler'de, 7 Aralık 2021 tarihinde ise Domonica ve Montserrat'ta halkın kullanımı için açılmıştır (Eastern Carribean Central Bank, 2021c).

14 Ocak 2022 tarihinde Dcash sisteminde yaşanan sorun nedeniyle bireylerin ve şirketlerin sanal cüzdanlara erişimi kesintiye uğramıştır (Eastern Carribean Central Bank, 2022a). ECCB bu süreçte sistem üzerinde çeşitli güncellemeler yapmış ve 9 Mart 2022 tarihinde cüzdanlar tekrardan aktif hale gelmiştir (Eastern Carribean Central Bank, 2022b). Nisan 2022 tarihinde ise ECCB'ye bağlı Anguilla'da Dcash sistemine dahil olmuştur.

ECCB, pilot uygulama sırasında hedeflerine ulaşabilmek adına küresel bir dijital para miktarı sınırı koymuştur. Bu limit kapsamında dijital para dağıtımını talebe göre merkez bankası tarafından yapılacaktır. Bireyler, finansal kuruluşlara veya Dcash veznelerine başvuru yaparak nakit paralarını Dcash cüzdanlarına transferini isteyebilirler. Dcash cüzdanlarını kullanabilmek için internet bağlantısının ve cihazın sarjının olması gereklidir. Diğer bir ifadeyle çevrimdışı halindeyken cüzdanlar kullanılamaz. Her kullanıcı için blokzincirde ayrı bir cüzdan hesabı oluşturulmuştur. Dcash kripto para birimi olmadığı için madenciliği yapılamamaktadır (Dcash, t.y.-a).

Dcash kullanımından kaynaklı hiçbir ücret alınmayacağı açıklanmıştır. Kara para aklanmasının önlenmesi ve terörün finansmanıya mücadele etmek adına işlem yapabilme, transfer edebilme ve hesapta tutulacak dijital para üzerine sınırlamalar mevcuttur. Dcash cüzdanında duran dijital paranın faiz getirisi olmamaktadır. Dcash cüzdanları üzerinden yapılan işlemler iptal edilememektedir. Bu durumdan dolayı

yapılacak işlemler onaylanmadan önce kontrol edilmelidir. Üçüncü taraf aracı kurumlar üzerinden şüpheli işlemleri belirlemek için işlem izleme yapılabilir (Dcash, t.y.-a).

Dcash platformu, güvenlik önlemleriyle geliştirilmiştir. Finansal kurumlar için çok faktörlü kimlik doğrulaması zorunludur. Uygulamalar API standartlarına uyumlu olmak zorundadır ve periyodik olarak denetime tutulurlar (Dcash, t.y.-a).

Merkez bankası Dcash kullanımını arttırmak için teşvik uygulamaktadır. Örneğin belirli satıcılardan Dcash ile yapacağınız 150 dolar ve üstü harcamalar için 15 dolarlık Dcash, 100-149 dolar arasındaki harcamalar için 10 dolarlık Dcash, 50-99 dolar arasındaki harcamalar için 5 dolarlık Dcash hesabınıza gün sonunda geri yatmaktadır (Dcash, t.y.-b)

Dcash kullanmak için 18 yaşın üzerinde olunması gerekmektedir (Dcash, t.y.-c). Bu durum finansal sisteme katılımı kısıtlamaktadır.

5.1.3.2. Hesap Açılışı ve Cüzdan Seçenekleri

Dcash hesabı açmak için yapması gereken adımlar şunlardır (Dcash, t.y.-d):

- i. Ticari bankadan alınan bir kod veya banka hesap numarası ile kayıt;
 - Akıllı telefona Dcash uygulamasının indirilmesi gerekmektedir.
 - Ticari bankadan alınan bir kod veya banka hesap numarasının girilmesi gerekmektedir.
 - Ardından hesaba giriş için en az 12 karakterden oluşan bir şifre belirlenmesi gerekmektedir.
 - Kişisel bilgiler alanında, hesap adı ve doğum tarihi girilir.
 - Bilgilerin doğrulanması ve hesap açılışının gerçekleşmesi 1-2 iş günü sürmektedir.
- ii. Kimlik ile kayıt;
 - Akıllı telefona Dcash uygulamasının indirilmesi gerekmektedir.
 - Kaydolurken ad- soyad, e-posta ve telefon numarasının girilmesi zorunludur.

- Ardından hesaba giriş için en az 12 karakterden oluşan bir şifre belirlenmesi gerekmektedir.
- Kişisel bilgiler alanında doğum ülkesi, doğum tarihi ve ikametgâh adresi girilir.
- Sonrasında hem kimliğin hem de kendi fotoğrafınızın sisteme yüklenmesi gerekmektedir.
- Bilgilerin doğrulanması ve hesap açılışının gerçekleşmesi 1-2 iş günü sürmektedir.

Bireylerin ve işletmelerin Dcash cüzdan seçenekleri farklılık göstermektedir. Bireyler için Dcash cüzdanları değer tabanlı ve kayıt tabanlı olmak üzere iki çeşittir. Kayıt tabanlı cüzdana sahip olabilmek için adınızın tamamı, adres bilgileri, telefon numarası ve finans kurumunuzdaki hesap bilgilerinin tamamı gereklidir. Değer tabanlı cüzdanlar ise fotoğraflı kimlik ve e-posta adresi sunularak sahip olunabilir ama bu cüzdanların işlem limiti düşüktür. Değer tabanlı cüzdanlar sayesinde hiçbir banka hesabı olmayan kişiler bile sanal cüzdana sahip olabilmektedir (Dcash, t.y.-a). Şirketler açısından 3 tip cüzdan seçeneği mevcuttur. A sınıfı 300.000 Dcash cüzdan limitine, B sınıfı 150.000 Dcash cüzdan limitine, C sınıfı 25.000 Dcash cüzdan limitine sahiptir. İşletmeler hesap açabilmek için bankadan gelen kod, işletmenin banka hesap numarası, e-posta adresi ve işletmenin telefon numarasına sahip olması gerekir (Dcash, t.y.-e).

5.1.3.3. Dcash Kullanmanın Avantajları

Doğu Karayipler Merkez Bankasının dijital para biriminin kullanılması bazı avantajları doğurmaktadır. Bu avantajlar şunlardır (Dcash, t.y.-a);

- Hiçbir ücret ödemedi para transferi yapmanızı veya ödeme yapmanıza olanak sağlar. Bireyler Dcash cüzdanı ile QR kod aracılığıyla kolay bir şekilde ödeme yapılabilir.
- Kara paranın aklanmasının önlenmesi ve terörizmin finansmanı ile mücadelede tedbirlerin güçlendirilmesine olanak sağlar.
- İşletmeler Dcash ile ödeme kabul ederek müşteri sayılarını arttırabilir.
- Dcash sayesinde tüm işlemler kayıt altına otomatikman alındığı için işletmelerin finansal yönetimlerini kolaylaştırır.

- Dcash cüzdanı basit bir ara yüze sahip olduğu için kullanmak kolaydır.
- Dcash cüzdanları güvenlidir ve işlemlerinizi kolaylaştırır. Akıllı cihaz kaybolda bile Dcash kaybolmamaktadır.
- Dcash ile nakit veya banka kartlarından daha hızlı ödeme gerçekleştirilebilir.
- Doğu Karayipler içerisindeki bir kişiye anında para transfer etme imkânı sağlar.
- Dcash cüzdanına sahip olmak için banka hesabınızın bulunması zorunlu değildir. Mobil uygulama mağazalarından Dcash uygulamasını indirerek ücretsiz kaydolunabilir. Bu durum finansal sisteme katılımı artırır.
- Minimum harcama tutarı yoktur. İstenildiği tutarda ve küsuratta harcama yapılabilir.
- İşlemlerinizin kayıtlarını tutar ve finansal rapor oluşturur.
- Yapılan işlemlerde gizliliğinizi korur.

5.1.4. Nijerya

Nijerya Afrika'nın en büyük ekonomisini temsil etmektedir. Nijerya Merkez Bankası dijital para birimi için uzun yıllar kapsamlı ve detaylı araştırmalar yapmıştır. Bu araştırmalar neticesinde 2017 yılına gelindiğinde Merkez Bankası resmi para birimi olan "Naira"yı dijitalleştirme kararı almıştır.

5.1.4.1. eNaira Modeli

Nijerya Merkez Bankası dijital para biriminin adı "eNaira" olmuştur. Naira'nın ihraççısı merkez bankasıdır. Dağıtımını ise finansal kurumlar ve bankalar aracılığıyla gerçekleştirecektir. 2021 yılının Haziran ayında eNaira için Merkez bankası Fintech şirketi Bitt Inc. ile teknik ortaklık sözleşmesi imzalamıştır. Bu şirketin seçilme sebepleri; şirketin teknolojisini geliştirmiş ve verimli olması, kullandıkları platformun güvenli olması ve daha önce Doğu Karayip ülkesinde dijital para birimi çıkarmada görev aldıkları için deneyimli olmalarına bağlı olduğunu açıklamıştır. 2021 yılında Temmuz ayında eNaira'nın tasarımı yapılmış, Ağustos ayında fizibilite ve uygulanabilirlik testlerinin yapılmasıyla birlikte Ekim ayında kullanıma sunulmuştur (Ahiabenu, 2022, s. 243; Central Bank of Nigeria, 2021). 25 Ekim 2021 Pazartesi günü Nijerya başkanı

Muhammed Buhari, resmi olarak mecliste eNaira'yı açıklamıştır. Cep telefonu kullanan bireyler *997#'yi tuşlayarak eNaira hakkında bilgi sahibi olabilecekleri özellik tanıtılmıştır.

Nijerya Merkez Bankasının dijital para çıkarma amacı bireylerin ve işletmelerin yaratıcı, sağlam, kapsayıcı ve rekabetçi bir ödeme sistemi kullanarak hızlı ve güvenilir ödeme yapmalarınıdır. eNaira yasal bir ödeme aracıdır ve dolaşımında fiziksel bir şekilde bulunan Naira ile eşittir. Fiziksel halde bulunan paradan daha az maliyetli, daha verimlidir. eNaira, nakit paranın değişim aracı ve değer deposu olma özelliğini taşımaktadır. Buna ek olarak dijital para, para politikasının etkinliğini artırması düşünülmektedir. Diğer merkez bankalarının dijital para birimleriyle eNaira takas edilebilir özelliktedir. eNaira'nın diğer özellikleri şu şekilde sıralanabilir (eNaira, t.y.-a):

- Bireyler kendi banka hesaplarından eNaira sanal cüzdanlarına basit bir şekilde para transferi yapabilmektedirler.
- Bireyler alışverişleri sonrasında QR kod kullanarak eNaira cüzdanlarında kolay bir şekilde ödeme yapabilirler.
- Bireyler istedikleri anda eNaira cüzdanlarının bakiyesini görebilir, işlem geçmişini kontrol edebilir.
- Bireyler daha kolay, hızlı ve az maliyetli bir şekilde banka hesabı veya kart aracılığıyla birbirlerine para gönderip alabilirler.
- Bireyler uluslararası işlemleri daha hızlı bir şekilde gerçekleştirebilir ve döviz alıp satma imkanları vardır.
- eNaira cüzdanlarında duran dijital paraların faiz getirisi yoktur.

eNaira'nın hedefleri ise şunlardır (Ahiabenu, 2022, s. 242):

- Merkez bankası parasının kullanılabilirliğini desteklemek.
- Finansal katılımı teşvik etmek.
- Nakit paranın basımı, ihracından kaynaklanan maliyetleri azaltmak.
- Sosyal yardım ödemelerini doğrudan alıcısına ulaştırmak.
- Vergi gelirini arttırmak.
- Sınır ötesi ödemelerin maliyetini azaltmak ve verimliliğini arttırmak.

Fiziksel Naira ile dijital halde bulunan eNaira birbirine eşittir. Diğer bir ifadeyle 1 Naira = 1 eNairadır. eNaira altyapı teknolojisi olarak dağıtık defterikebir teknolojisini kullanmaktadır. Perakende eNaira, hesap tabanlıdır. Finansal sisteme dahil olan kişi sayısının yüksek olması için hesap tabanlı model seçilmiştir. eNaira, bankacılık ürün ve hizmetlerini tamamlayıcı niteliktedir ve hali hazırda bulunan sistemi istikrarsızlaştırmamaktadır. Ödeme sistemi içerisinde finansal sistemi korumak için kara para aklanmasının önlenmesi ve terörün finansmanı ile mücadele yönergeleriyle uyumludur. Buna ek olarak müşterilerin verilerini de gizlilik ilkesi dahilinde korumaktadır.

Bireyler eNaira ile ilgili bir soru sormak isterlerse kaydoldukları finansal kuruluşlara telefon, e-posta, WhatsApp gibi kanallardan ulaşabilmektedirler. Eğer sorunları çözülmesi merkez bankasının eNaira müşteri desteğine e-posta gönderme imkanları vardır. eNaira kullanan bireysel müşteriler kişiden kişiye, kişiden işletmeye, kişiden devlete, eNaira cüzdanından nakit olarak veya banka hesabına, banka hesabından eNaira cüzdanına para transferi yapabilmektedirler.

5.1.4.2. Hesap Açılışı ve Cüzdan Seçenekleri

Bireylerin ve işletmelerin eNaira hesap açılışı ve cüzdan seçenekleri farklılık göstermektedir. Bireyler hesap açmak için yapması gereken adımlar şunlardır (eNaira, t.y.-b):

- i. eNaira Speed uygulamasını indirmek gerekir.
- ii. Cüzdan tipine bağlı olarak kimlik numarası, banka doğrulama numarası veya müşteri tanıma formu gereklidir.
- iii. Ad soyad, doğum tarihi ve yeri, telefon numarası, fotoğraf, e-posta ve şifre bilgileri gereklidir.
- iv. Bu bilgilerin doğrulanmasıyla birlikte hesap açılışı gerçekleşir.

Bireylerin açabileceği 4 farklı cüzdan tipi vardır. Bu cüzdan tiplerinin özellikleri şunlardır:

- i. Sıfırncı kademe - Mevcut banka hesabı olmayan ve doğrulanmış kimlik numarası bilgileri olmayan kişiler.
 - Hesap açmak için gerekli olan minimum gereksinim: Cep telefonu numarası
 - Günlük işlem limiti: 20.000 eNaira
 - Maksimum kümülatif günlük bakiye: 120.000 eNaira
- ii. Birinci kademe - Mevcut banka hesabı olmayan kişiler
 - Hesap açmak için gerekli olan minimum gereksinim: Ulusal kimlik numarası
 - Günlük işlem limiti: 50.000 eNaira
 - Maksimum kümülatif günlük bakiye: 300.000 eNaira
- iii. İkinci kademe - Minimum harcama yeteneğine sahip kişiler
 - Hesap açmak için gerekli olan minimum gereksinim: Banka doğrulama numarası
 - Günlük işlem limiti: 200.000 eNaira
 - Maksimum kümülatif günlük bakiye: 500.000 eNaira
- iv. Üçüncü kademe - Düzenli harcama yeteneğine sahip kişiler
 - Hesap açmak için gerekli olan minimum gereksinim: Banka doğrulama numarası
 - Günlük işlem limiti: 1.000.000 eNaira
 - Maksimum kümülatif günlük bakiye: 5.000.000 eNaira

İşletmelerin hesap açmak için yapması gereken adımlar şunlardır:

- i. Satıcının eNaira Speed uygulamasını indirmesi gerekir.
- ii. Bankadan aldığı davetiye kodunu girer ve doğrular.
- iii. Müşteri tanıma formunu doldurur.
- iv. Vergi numarasını girer ve doğrular.
- v. İşletmeyle alakalı diğer bilgileri girer (Örnek olarak e-posta, işletme adı, kategorisi)
- vi. Finansal kurumlar bavrşuyu doğrular ve eNaira cüzdanını etkinleştirilir.

İşletmelerin açabileceği tek cüzdan tipi vardır. Bu cüzdan tipinin özellikleri şunlardır:

- i. Sıfıncı kademe - Müşteri tanıma formu
 - Hesap açmak için gerekli olan minimum gereksinim: Cep telefonu numarası
 - Günlük işlem limiti: 1.000.000 eNaira
 - Maksimum kümülatif günlük bakiye: Sınırsız eNaira

5.1.4.3. eNaira Kullanmanın Avantajları

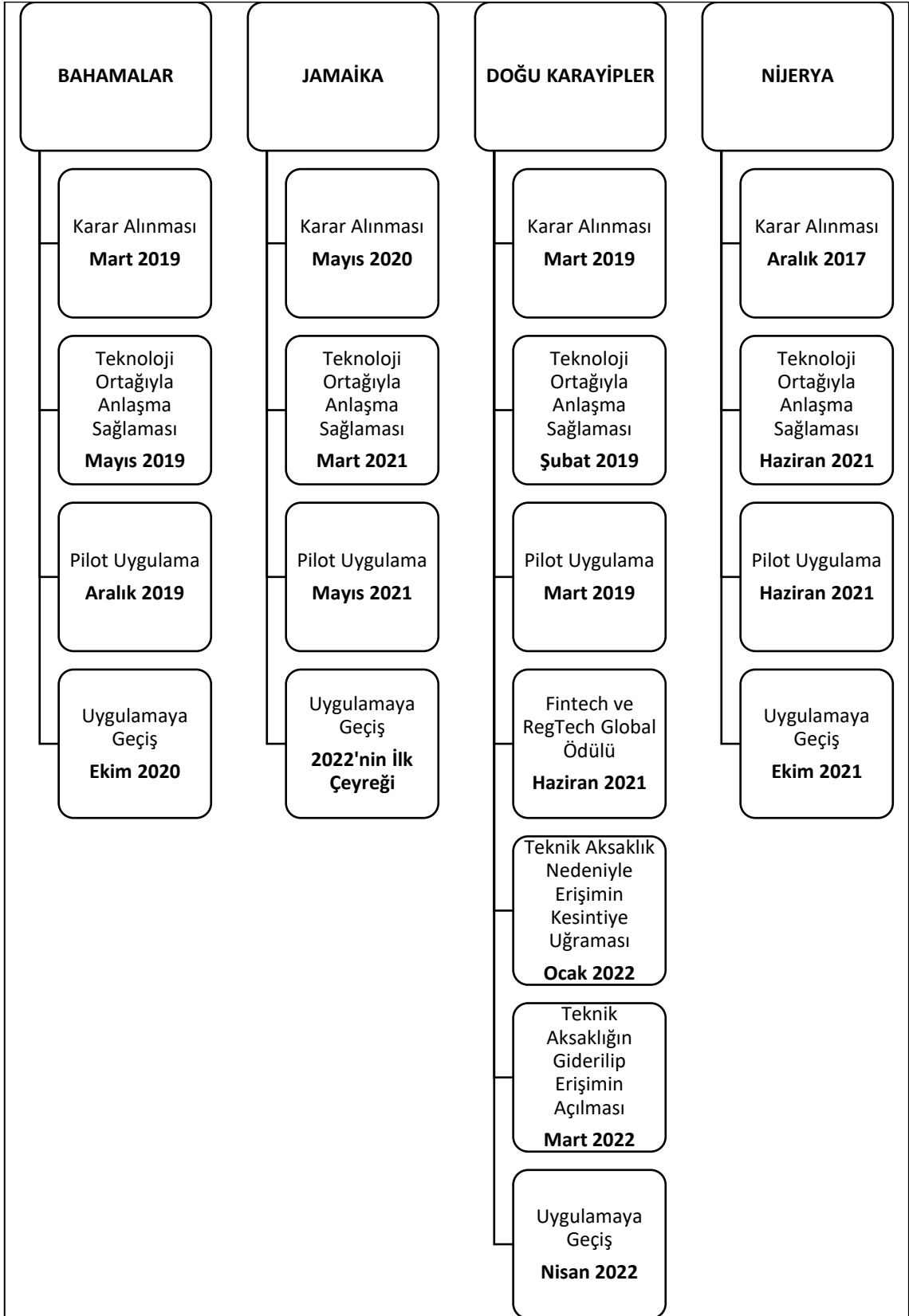
eNaira'nın kullanılması bireyler, finansal kurumlar, işletmeler, STK (sivil toplum kuruluşu)'lar ve hükümet için avantajlar barındırmaktadır (eNaira, t.y.-c).

- i. Bireyleri açısından avantajlar şu şekilde sıralanabilir:
 - Devletin mali yardımları aracı kurumlara gerek olmadan direk cüzdan sahibinin hesabına geçer.
 - eNaira sayesinde ücretsiz bir şekilde para transferi yapılabilmektedir. Bu işlem çok basit olduğu için zamandan da tasarruf edilmesine imkân tanır.
 - Fatura, vergi gibi diğer ödemeleri yapmak için bir yere gidip sıraya girmeye gerek kalmamaktadır. Bu ödemeler eNaira sayesinde hızlı ve güvenli bir şekilde gerçekleşir. Bu durum Doğu Karayipler için geçerlidir. Çünkü ülkemizde bu ödemeleri internet bankacılığı sayesinde sıraya girmeden yapabilmekteyiz.
 - Bireyler kolay bir şekilde finansal sisteme dahil olabilir.
- ii. Finansal kurumlar açısından avantajlar şu şekilde sıralanabilir:
 - Finansal kurumlara yeni pazar alanı açtığı için müşterilerini arttırma imkânı sunmaktadır.
 - Finansal kurumların dışarısında kalmış insanlarla iş birliği imkânı sunmaktadır.
 - eNaira sistemi dolandırıcılığa karşı müşterilerini koruyan bir sistem ile tasarlanmıştır.
 - Finansal kurumlar, Merkez bankası ve müşteri arasındaki köprü görevini üstlendiği için müşteri destek birimlerinin gelişmesine imkân tanır.

- iii. İşletmeler açısından avantajlar şu şekilde sıralanabilir:
- eNaira, devletin işletmelere sağlamış olduğu desteği anında almanızı sağlar.
 - eNaira, QR kod özelliği sayesinde müşterilerin kolay ödeme yapmasını sağlar ve bu durum müşteri sayınızın artmasına neden olur.
 - eNaira, e-ticarette bir artış sağlar.
 - eNaira tanımadığınız müşterilere ulaşma imkânı sağlar. Artan müşteri sayısı şirketin büyümesine imkân tanır.
 - eNaira ile işletmeler uluslararası satış yapabilir.
- iv. STK'lar açısından avantajlar şu şekilde sıralanabilir:
- STK'lar daha hızlı, kolay, ucuz ve güvenli bir şekilde ülkeler arası bağış veya burs gönderip alabilir.
 - STK'ların yapmış oldukları yardımlar anında yardım sahibi kişinin hesabına geçer.
 - STK'lar üyeleri tarafından tahsilatları daha kolay bir şekilde toplama imkânı sağlar. Küçük bağışlar bile rahatlıkla STK'lara yapılabilir.
 - STK'lar için gider takibi ve raporu otomatik olarak görülebilecektir.
- v. Hükümet açısından avantajlar şu şekilde sıralanabilir:
- Finansal sistemin dışında kalan kişileri finansal sisteme dahil etmek kolaylaşacaktır.
 - eNaira ile vergi kaçakçılığı sonlanacaktır. Çünkü vergilendirilebilir varlıklar sistem üzerinden izlenebilecektir. Bu sayede vergi gelirleri artacaktır.
 - Hükümet sosyal refah programları kapsamında kişilere doğrudan yardım gönderebilecektir.
 - Para basım, dağıtım ve depolama maliyetleri azalacaktır. Maliyet tasarrufu sağlanacaktır.
 - Kara para aklama ve terör finansmanı gibi dolandırıcılık faaliyetleri en aza inecektir.

Şekil 35'te Bahamalar, Jamaika, Doğu Karayipler ve Nijerya'da CBDC alanında yaşanan önemli gelişmeler kronolojik sıralamaya göre verilmiştir.

Şekil 35. CBDC'yi Uygulayan Ülkelerdeki Gelişmeler



Kaynak: Yazar tarafından oluşturuldu.

Aşağıda yer alan Tablo 13'te yukarıda detaylı olarak anlatılan CBDC'yi uygulamaya başlayan ülkelerin CBDC özelliklerinin karşılaştırılması verilmiştir.

Tablo 13. CBDC'yi Uygulamaya Başlayan Ülkelerin CBDC Özelliklerinin Karşılaştırılması

Ülke	Bahamalar	Jamaika	Doğu Karayipler	NİJERYA
CBDC İsmi	Sand Dollar	JAM-DEX	Dcash	eNaira
Kullanım Durumu	Uygulamaya Geçildi	Uygulamaya Geçildi	Uygulamaya Geçildi	Uygulamaya Geçildi
Uygulamaya Geçiş Yılı	2020	2022	2022	2021
Teknoloji	DLT	JamClear- Gerçek Zamanlı Brüt Uzlaşma Sistemi	DLT	DLT
Teknoloji Ortağı	New Zealand Institute of Architects	eCurrency Mint Incorporated	Bitt Inc.	Bitt Inc.
İhraççısı	Merkez Bankası	Merkez Bankası	Merkez Bankası	Merkez Bankası
Dağıtım	Aracılı	Aracılı	Aracılı	Aracılı
CBDC Türü	Perakende	Perakende ve Toptan	Perakende	Perakende
Perakende CBDC Çeşidi	Hesap ve Token Tabanlı	Hesap Tabanlı	Hesap ve Token Tabanlı	Hesap Tabanlı
Kâğıt Para Tedavülden Kalkacak mı?	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
Dönüşüm Oranı	Bire Bir	Bire Bir	Bire Bir	Bire Bir
Faiz Geliri	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
Sanal Cüzdana Bağlanmak için İnternet Gerekli mi?	Evet	Evet	Evet	Evet
Yaş Sınırı	Yok (18 yaşından küçükler ebeveynleri vasıtasıyla hesap açabilir)	Yok (18 yaşından küçükler ebeveynleri vasıtasıyla hesap açabilir)	18 Yaş ve üzeri	Bilgi verilmemiştir
İşlem Ücreti	Yok	Yok	Yok	Yok
Kullanım Teşviki	Yok	Yok	150 dolar ve üstü için; 15 dolarlık Dcash	Yok

			100-149 dolar için; 10 dolarlık Dcash 50-99 dolar için; 5 dolarlık Dcash	
Cüzdan Tipi	<ul style="list-style-type: none"> • Bireyler için; Temel ve Premium cüzdan • İşletmeler için 	<ul style="list-style-type: none"> • Bireyler için • İşletmeler için 	<ul style="list-style-type: none"> • Bireyler için; değer ve kayıt tabanlı cüzdanlar • İşletmeler için; A, B ve C sınıfı cüzdanlar 	<ul style="list-style-type: none"> • Bireyler için; sıfırcı, birinci, ikinci ve üçüncü kademe cüzdan • İşletmeler için; sıfırcı kademe cüzdan
İşlem ve Tutma/Saklama Limiti	<p>Bireyler için: Aylık işlem limiti: 1500-8000 dolar</p> <p>Aylık tutma/saklama limiti: 500-10.000 dolar</p> <p>İşletme cüzdanları: Aylık işlem limiti: sınırsız</p> <p>Aylık tutma/saklama limiti: 8.000-1.000.000 dolar</p>	<p>Günlük işlem limiti: 50.000 ABD doları</p> <p>Haftalık işlem limiti: 175.000 ABD doları</p>	<p>A Sınıfı: 300.000 Dcash</p> <p>B Sınıfı: 150.000 Dcash</p> <p>C Sınıfı: 25.000 Dcash</p>	<p>Bireyler için: Günlük işlem limiti: 20.000-1.000.000 eNaira</p> <p>Tutma/saklama limiti: 120.000-5.000.000 eNaira</p> <p>İşletmeler için: Günlük işlem limiti: 1.000.000 eNaira</p> <p>Tutma/saklama limiti: Sınırsız</p>
Bazı Avantajlar	<ul style="list-style-type: none"> • Kara para aklama veya yasadışı ekonomik faaliyetlere karşı güvenliği arttırmak • Finansal sisteme katılımı arttırmak • Dijital para ekosisteminin işleyişini desteklemek 	<ul style="list-style-type: none"> • Nakit paranın dağıtımı ve çıkarılması sonucunda oluşan maliyetlerde düşüş gerçekleşmesi • Finansal sisteme katılımı arttırmak • Perakende ödeme sisteminin altyapısının genişlemesi 	<ul style="list-style-type: none"> • Finansal sektörün istikrarının sağlanması ve katılımın artırılması • Kara paranın aklanmasının önlenmesi ve terörizmin finansmanı ile mücadelede tedbirlerin güçlendirilmesi 	<ul style="list-style-type: none"> • Para politikasının etkinliğini artırması • Bireylerin ve işletmelerin yaratıcı, sağlam, kapsayıcı ve rekabetçi bir ödeme sistemi kullanarak hızlı ve güvenilir ödeme yapması

Kaynak: Yazar tarafından oluşturuldu.

5.2. PİLOT AŞAMADAKİ ÜLKELER

CBDC'yi uygulamaya başlayan 11 ülkenin yanı sıra birçok ülke araştırmalar yapmış ve bu araştırmalar neticesinde bazı ülkeler belirli bölgelerinde dar kapsamlı pilot uygulama aşamasına geçmiştir.

Tezin bu kısmında Rusya, Gana, Çin, Kazakistan, Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri ve İsveç ülkelerinin pilot aşama sonuçları incelenmiştir.

5.2.1. Rusya

Rusya Merkez Bankası 2020 yılının Ekim ayında CBDC ile ilgili araştırma belgesi yayınlamıştır. Daha sonra bu araştırma belgesinin sonuçlarına dayanarak 2021 yılının Nisan ayında Merkez Bankası Dijital Ruble Konseptini hazırlamıştır. Bu konsept, dijital rublenin hedef modelini, para politikası ve finansal istikrar üzerindeki etkisini incelemektedir. Buna ek olarak dijital ruble platformunun örnek uygulama aşamalarını içermektedir. Aralık 2021 yılında dijital ruble platformunun prototipi oluşturulmuştur. 2022 yılının Şubat ayında ise Rusya Merkez Bankası ve dijital ruble platformunun testini başlatmıştır. 12 banka platforma katılabilecekleri açıklamıştır. Projenin ilk aşamasında ihraç edilen dijital rubleler test edilecek, bankalar ve müşterilerin sanal cüzdanları oluşturulacaktır. İkinci aşamada ödeme hizmeti devreye alınarak testlerin genişletilmesi planlanmaktadır (Bank of Russia, 2022).

Merkez bankası Rusya-Ukrayna savaşına rağmen 2024 yılında Rusya'da hizmet veren tüm bankaların ve finans kurumlarının dijital ruble platformuna dahil olacağını açıklamıştır (Popowicz, 2022).

5.2.1.1. Muhtemel Avantajlar

Dijital Ruble'nin kullanılması haneler ve işletmeler, finansal piyasalar ve devlet açısından muhtemel avantajlar barındırmaktadır. Bu avantajlar aşağıda açıklanmıştır.

- i. Haneler ve işletmeler açısından muhtemel avantajlar şu şekilde sıralanabilir (Bank of Russia, 2021, s. 7):
- Müşteriler hesapları bulunan herhangi bir finans kuruluşu üzerinden dijital ruble platformunda bulunan cüzdanlarına erişim sağlayabileceklerdir.
 - Dijital ruble sayesinde bireyler ve işletmeler daha az işlem maliyeti ödeyeceği için işlem maliyetleri azalacaktır.
 - Çevrimdışı olunduğu zaman bile ödeme yapma imkânı sağladığı için seyrek nüfuslu kırsal bölgedeki kişilerde kullanabilecektir. Bu durum finansal katılımı arttıracaktır.
 - Merkez bankasının sorumluluğunda olduğu için güvenliği yüksek düzeyde olacaktır.
 - Finansa piyasalardaki rekabeti arttıracaktır. Bu durum yeni ürün ve hizmetlerin ortaya çıkmasına imkân tanıyabilir ve müşterilerin hizmet koşulları iyileşecektir.
 - Dijital rublelerin dolaşımı izlenebileceği için kayıp ve hırsızlık ihtimallerini düşürecektir.
- ii. Finansal piyasalar açısından muhtemel avantajlar şu şekilde sıralanabilir (Bank of Russia, 2021, s. 7):
- Dağıtık defter teknolojisinin kullanılmasıyla müşterilere yeni teknolojik hizmetlerin oluşturulmasına ve sunulmasına imkân sağlayacaktır.
 - Finansal piyasa kullanıcıları için yeni ödeme sistemi ortaya çıkacaktır.
 - Finans piyasasında yüksek teknoloji hizmetleri arasında rekabet artacaktır.
- iii. Devlet açısından muhtemel avantajlar şu şekilde sıralanabilir (Bank of Russia, 2021, s. 7):
- Dijital ruble platformu sayesinde devletin bütçe harcamaları üzerinde kontrolü artacaktır.
 - Akıllı sözleşmeler sayesinde bütçe fonlarının yönetimi basitleşecek ve otomatik hale gelecek, verimlilik artacak ve işlem riskleri minimum seviyeye inecektir.

- Dijital ruble ve diğer ülkelerin merkez bankaları tarafından çıkarılacak dijital para birimleri vasıtasıyla daha fazla entegrasyon artabilir. Bu durum uluslararası ödemelerin verimliliği arttırabilir.

5.2.1.2. Dijital Ruble Tasarım Modeli

Dijital ruble için merkez bankası 4 temel model önerisi sunmuştur. Bu model önerilerini anket aracılığıyla katılımcıların oylaması istenmiş ve bunun sonucunda finans kurumları ile perakende iki aşamalı model seçilmiştir. Bu model müşterilere hizmet vermek için finansal kurumların altyapısından faydalanmaya imkân tanımaktadır. Bireylerin ve işletmelerin dijital rubleye erişim imkânı artmakta ve ödeme maliyetleri azalmaktadır. Bu modelde;

- Rusya Merkez bankası, federal hazineye ve finans kurumlarına dijital ruble transferini gerçekleştirebilmek için dijital cüzdanlar açmaktadır.
- Finans kurumları, dijital ruble kullanmak isteyen müşterilerine cüzdanlar açmakta ve ödemeler gerçekleşmektedir (Bank of Russia, 2021, s. 8).

Merkez bankası dijital rublenin yasal sorumlusudur. Bir müşterinin sadece bir dijital cüzdanı bulunabilir. Eğer bir finans kuruluşu iflas eder ve kapanırsa müşteriler fonlarına diğer finans kurumları aracılığıyla erişebileceklerdir. Sanal cüzdanlarda bulunan dijital rublenin faiz getirisi yoktur. Nakit ile dijital rublenin dönüşüm oranı bire birdir. Dijital ruble işlemlerinin sadece müşterinin onaylaması durumunda gerçekleşeceği bir sistem merkez bankası tarafından geliştirileceği belirtilmiştir (Bank of Russia, 2021, s. 9).

Rusya Merkez bankası dijital ruble sisteminin internet bağlantısına gerek olmadan çalışabilmesi üzerine araştırmalar yapmaktadır. Bu özellik cihazdaki kablosuz teknolojiler vasıtasıyla olabileceğini açıklamıştır. Eğer çevrimdışı özelliği aktif hale gelirse bu durum finansal sisteme katılımı arttıracığı düşünülmektedir.

Rusya Merkez Bankası'nın dijital ruble platformunda görevleri şunlardır (Bank of Russia, 2021, s. 9):

- Dijital ruble platformunu kurmak, bakımını yapmak ve geliştirmek,
- Finans kurumları ve Hazineyi sisteme dahil etmek,
- Dijital ruble platformunun kurallarını belirlemek,
- Dijital ruble platformunun bilgi güvenliği ve siber güvenliği politikasını belirlemek,
- Dijital ruble ihraç etmek,
- Finans kurumları ve Hazine için sanal cüzdanlar açmaktır.

Finans kurumunun dijital ruble platformunda görevleri şunlardır (Bank of Russia, 2021, s. 10):

- Müşteriler için cüzdan oluşturur.
- Kara para aklanmasının önlenmesi, terörizm finansmanı ile mücadele için mevzuatı uygular.
- Müşterilerin elektronik imza doğrulamasını, dolandırıcılığa karşı denetimleri ve işlemlerin doğrulamasını yapar.
- Ödeme ve transferlerin gerçekleşmesini sağlamaktadır.

Rusya Merkez Bankası dijital ruble prototipinde hem merkezi sistem bileşenlerini hem de dağıtık defterden oluşan hibrit bir mimari model seçmiştir (Bank of Russia, 2021, s. 21).

Dijital Ruble'nin cüzdan güvenliğinin sağlanması, para politikası ve finansal istikrar üzerindeki etkisi, tüketici haklarının korunması ve olası riskler ve çözüm önerileri şu şekilde açıklanabilir:

Cüzdan güvenliği: Dijital ruble platformunda bilgi güvenliği ve siber saldırılara karşı sağlam bir yapıda olmalıdır. Müşteriler mobil uygulamalar sayesinde güvenli bir etkileşim kanalı vasıtasıyla dijital ruble platformuna bağlanabileceklerdir. Rusya Merkez Bankası'nın hazırladığı yazılım modülü dijital ruble uygulamalarıyla entegre edilmiştir. Bu yazılım modülü sayesinde bankalar ve kullanıcılar arasında güvenli etkileşim sağlanacak, müşterilerin sanal cüzdanlarına kriptografik erişim anahtarı oluşturulacaktır.

Bunlara ek olarak dijital ruble platformu, müşterilerin gerçekleştirdikleri işlemlerin bilgilerini gizli tutacak ve kişisel bilgilerini koruyacaktır (Bank of Russia, 2021, ss. 23-24).

Para Politikası ve Finansal İstikrara Etkisi: Dijital rublenin ihraç edilmesi, muhtemel olarak para politikasının aktarım mekanizmasını ve finansal istikrarı etkileyebilir. Rusya Merkez Bankası bankaların yeterli miktarda likiditeye sahip olabildiğini sağlayacağını açıklamıştır. Likidite riskini sınırlandırabilmek adına bankaların dijital ruble işlemlerine limit koyma olasılığını değerlendirecektir. Bu durum neticesinde dijital rublenin ihracı para politikasının hedefine ulaşmasında büyük oranda etkilemeyeceği düşünülmektedir. Rusya'da dijital ruble ile ödeme sisteminin işleyişini, istikrarını ve güvenilirliğini iyileştirebileceği vurgulanmıştır. Bunlara ek olarak orda vadede dijital rublenin ihraç edilmesi finansal istikrar açısından faydalı olabileceğini açıklamış ama bunun nasıl olacağı konusunda açıklama yapılmamıştır (Bank of Russia, 2021, s. 25).

Tüketici Haklarının Korunması: Rusya Merkez Bankası, dijital ruble kullanan müşterileri bilgilendirmek ve haklarının korunması adına bir sistem oluşturacaktır. Şikâyet ve itirazların iletilmesi için tek bir dijital sistem oluşturmayı planlamaktadır. Müşterilerin şikâyetleri hem merkez bankasına hem de ödeme hizmeti sunan finans kurumuna iletilimi gerçekleşecektir. Ek olarak merkez bankası, bir çağrı merkezi vasıtasıyla dijital ruble kullanıcıların günün her saati ulaşabileceği bir destek kanalını aktif hale getirecektir. Merkez bankası, finansal okuryazarlık konusunda halka eğitim verecektir. Dijital ruble ile ilgili uyuşmazlıkların çözümüne yönelik bilgilendirici materyaller hazırlanıp dağıtılmasını sağlayacağını açıklamıştır (Bank of Russia, 2021, s. 27).

Olası Riskler ve Çözüm Önerileri: Rusya Merkez Bankası, dijital ruble projesinin uygulamasında olası riskleri ve buna yönelik çözüm önerilerini sunmuştur. Bu riskler ve öneriler şu şekildedir (Bank of Russia, 2021, s. 30):

- Rusya Merkez Bankası dağıtık defter teknolojisinin performansının yeterli olup olmayacağı konusunda endişeye sahiptir. Bu durumdan dolayı hibrit mimari model kullanacaktır.
- Dağıtık defterde gizliliğin korunmasına yönelik uygulamadaki zorluk nedeniyle Merkez Bankası, gizlilik ve bilgi güvenlikten sorumlu kuruluşlarla birlikte gizliliğin sağlanmasına yönelik incelemelerde bulunacağını açıklamıştır.
- Merkez bankası dijital rublenin çevrimdışı kullanılmasında yaşanabilecek zorluklara yönelik birkaç kuruluşla çözüme yönelik incelemelerde bulunacaktır.
- Merkez bankası dijital rublenin seri üretiminde yaşanabilecek zorlukların çözümüne yönelik Rus üreticilerle görüşmeler yapacaktır.
- Dijital rublenin ihracı kademeli olacaktır. Bu durum bankacılık sektöründeki likidite çıkışı riskini kontrol altına alınmasını sağlayacaktır. Merkez bankası da para politikası araçlarını kullanarak bankacılık sektörünü koruyacaktır.
- Merkez bankası ticari kuruluşların dijital ruble altyapısına geçebilmesi için destek olacaktır.

5.2.2. Gana

Gana Bankası Para Politikası Komitesi'nin 25 Kasım 2019 tarihindeki basın bülteninde merkez bankası dijital para birimi olarak "e-cedi"yi ihraç etmeye yönelik bir pilot uygulama için ortak paydaşlarla görüşüğünü bildirmiştir (Bank of Gana, 2019). e-Cedi, Afrika'daki ilk genel amaçlı merkez bankası dijital para birimi olmayı hedeflemektedir. 2021 yılının Ağustos ayında pilot uygulama için Giesecke+Devrient (G+D) ile ortaklık anlaşması imzalanmıştır. eCedi projeyi üç aşamadan oluşmaktadır: *tasarım, pilot ve uygulama*. Tasarım aşamasının hedefi, CBDC'nin tüm çerçevesinin belirlenmesi ve tanımlanmasıdır. Pilot aşamanın hedefi, farklı demografik ve kültürel geçmişse sahip kişiler ile mobil uygulamalar ve akıllı kartlar gibi farklı seçenekler üzerinden gerçek hayatta test edilmesidir. Buna ek olarak altyapının güvenliği, para politikası ve ödeme sistemi üzerindeki etkisi ve sonuçları değerlendirilecektir. Pilot aşamada elde edilen deneyimler uygulama aşaması için Gana Merkez Bankasına ve G+D'ye önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir (Bank of Gana, 2021).

5.2.2.1. Muhtemel Avantajlar

eCedi'nin kullanılması tüketiciler, ticari bankalar, FinTech kuruluşları, tüccarlar, devlet ve merkez bankası açısından muhtemel avantajlar barındırmaktadır.

- 1- Tüketiciler açısından muhtemel avantajlar şu şekilde sıralanabilir (Bank of Gana, 2022a, s. 16):
 - Ülke genelinde ve herkes tarafından kullanılabilen, mevcut sistemle entegre bir ödeme yöntemi olacaktır.
 - Hizmet sağlayıcı kurumlar daha fazla tüketiciye odaklanarak yenilikçi ürün ve hizmet sunabilecekler.
 - Finans sektörünün maliyetleri azalacağı için daha uygun fiyatlı hizmetler sunabileceklerdir.
- 2- Mevduatlarda bulunan paranın dijital para birimine geçmesi potansiyel riskler taşısa da, eCedi, bankaların bu rolüne dikkat ederek mevcut finansal hizmet ortamını korumak üzerine geliştirilmiştir. Ticari bankalar, merkez bankasıyla tüketiciler arasında CBDC'nin dağılımını gerçekleştirecektir. Buna ek olarak eCedi cüzdanları, uygulamaları gibi yenilikçi teknoloji hizmetleri sağlaması beklenmektedir (Bank of Gana, 2022a, s. 16).
- 3- FinTech kuruluşları açısından muhtemel avantajlar şu şekilde sıralanabilir (Bank of Gana, 2022a, s. 16):
 - Tüketicilerin eCedi'yi kullanabilmesi için cüzdanlar, uygulamalar sağlaması beklenmektedir.
 - Tüketicilerin eCedi'yi benimsemeleri ve kolay bir şekilde kullanmaları için ürün ve hizmet geliştirmeleri beklenmektedir.
 - Mevcut alt yapıyla uyumlu ve bu sistemin üzerine eCedi sistemini tasarlamaları beklenmektedir.
- 4- Tüccarlar açısından muhtemel avantajlar şu şekilde sıralanabilir (Bank of Gana, 2022a, s. 16):

- eCedi sayesinde Gana’da bulunan mevcut ödeme ekosistemine rekabet getirecek ve bu sayede tüccarlar daha düşük ücretler  deyebilecektir.

5- Devlet açısından muhtemel avantajlar Şu Şekilde sıralanabilir (Bank of Gana, 2022a, s. 17):

- Vergilendirme sistemi Şeffaf hâle gelecektir.
- Sosyal yardım ödemeleri programlanabilir olacak ve finansal katılımın artmasıyla daha fazla kişiye destek sağlanabilecektir.
- Müşterilerden devlete gümrük, harçlar vs. gibi  demeler daha rahat bir Şekilde gerçekleŐebilecektir.

6- Merkez bankası açısından muhtemel avantajlar Şu Şekilde sıralanabilir (Bank of Gana, 2022a, s. 17):

- Nakit olarak para basılmayacağı için paranın basımından kaynaklanan maliyetler düşecektir.
- Finansal istikrarı iyileŐtireceėi düşünülmektedir. Ancak bunun nasıl sağlanacağı hakkında bilgi verilmemiştir.
- İŞlemler sistem üzerinde kayıtlı hale geleceği için Şeffaflık artacaktır.
- Merkez bankasının para üzerindeki egemenliğini korumasına yardımcı olacaktır.
- Mevut  deme sisteminde rekabeti arttıracaktır.
- Para politikası üzerindeki hakimiyetini arttırabileceğinden dolayı para politikasının aktarım mekanizmasını güçlendirecektir.

5.2.2.2. eCedi Tasarım Modeli

eCedi’nin tasarım ilkeleri dört tanedir. Bunlar; yönetim, erişilebilirlik, birlikte çalışabilirlik ve altyapıdır (Bank of Gana, 2022a, s. 25):

- **Yönetim:** Gana Merkez Bankası, e-Cedi’nin tek ihraısidir. Dağıtımından ise ticari bankalar sorumludur. FinTech’ler cüzdan/hizmet sağlama ile yetkilidir. e-Cedi kara parayı aklamak için Şeffaf yapıdadır.

- **Erişilebilirlik:** e-Cedi herkesin güvenebileceği ve erişebileceği bir sistemdir. Hem çevrimiçi hem de çevrimdışı kullanılabilir. Tüketici ve şirket sahipleri için uygun maliyetlidir.
- **Birlikte Çalışabilirlik:** Gana sistemindeki ödeme altyapısı ile uyumludur. Sınır ötesi ödemeler için imkân sağlayabilir.
- **Altyapı:** En yüksek güvenlik gereksinimleriyle desteklenmiştir. Yüksek hacimli işlemleri gerçekleştirebilir. Ödemeler anında gerçekleşir.

eCedi'nin hedefleri ise şunlardır (Ahiabenu, 2022, s. 242):

- Ekonominin dijitalleşmesine katkı sağlamak.
- Finansal katılımı desteklemek.
- Tüketicilerin dijital ödemeleri kabul etmesini arttırmak.
- Ödeme sisteminde güvenirliliği ve verimi arttırmak.
- Özel kurumların çıkardığı dijital paraların risklerini azaltmak.

eCedi, CBDC modellerinden perakende token tabanlı bir model seçilmiştir. eCedi'nin altyapısı için iki katmanlı (hibrit/ aracı) bir model seçilmiştir. Bireyler ve işletmeler için ayrı cüzdan modelleri tasarlanmıştır. İşletmeler eCedi ile ödeme kabul edebilirler. İşletmeler dijital para ile ödeme aldığı eCedi cüzdanında saklayabilir veya banka hesabında saklamak üzere dönüştürebilir. eCedi cüzdanları kara para aklanmasının önlenmesi ve terörizmin finansmanı ile mücadele önlemlerine sahiptir. Ödeme hizmet sağlayıcıları dolandırıcılık ve şüpheli işlemleri Mali İstihbarat Merkezine ve Gana Merkez Bankasına bildirmekle yükümlüdür (Bank of Gana, 2022a, ss. 26-27).

Nakit paraya alternatif olarak kabul edilen eCedi, farklı gelir gruplarının ihtiyaçları için kademeli olarak doldurulabilen müşterini tanıma formu sayesinde kapsayıcı olmaya çalışmaktadır. Bu bağlamda, farklı eCedi cüzdanları ortaya çıkmaktadır. Bu cüzdanlar arasındaki fark günlük işlem limitleri ve hesap bakiye limitleridir. Bu sayede tüm vatandaşların eCedi'ye erişim imkânı ortaya çıkmaktadır. Ayrıca kademeli müşteri tanıma formu sayesinde finansal sistemden dışlanan insanları sistemin içerisine dahil edilmesine çalışılmaktadır. Buna ek olarak banka hesabı olmayan kişilerde eCedi sistemine dahil olabileceklerdir. Bireylerin rahat kullanabilmesi için eCedi sistemi kolay

tasarlanmalıdır. Bu sayede herkesi kapsayıcı olması beklenmektedir. eCedi ile yapılan transferlerde ödeme karşısına anında ulaşmalıdır ve 7/24 kullanılabilir olmalıdır (Bank of Gana, 2022a, s. 27).

eCedi ödeme senaryoları içerisinde akıllı telefonu olmayan bir kişinin bir akıllı kartla ödeme yapması yer almaktadır. Diğer senaryo bireylerin akıllı telefonlarıyla çevrimiçi bir şekilde eCedi cüzdanlarıyla ödeme yapmasıdır. Bireyler ödemeleri NFC, Bluetooth veya QR kodları sayesinde temassız yapabileceklerdir (Bank of Gana, 2022a, ss. 21-27). İki seçenek arasında işlevsellik açısından karşılaştırılacak olunursa akıllı telefonlar vasıtasıyla eCedi cüzdanlarını kullanmanın akıllı kartlardan daha etkili olacağı düşünülmektedir.

Nakit paranın dijital paraya dönüşüm oranı bire bir olacaktır. eCedi cüzdanından işlem yapan bireyler hiçbir ücret ödemeyeceklerdir. Buna ek olarak hesaplarında duran dijital paranın faiz getirisi olmayacaktır (Bank of Gana, 2022a, s. 28).

Ulusal olarak çıkarılan eCedi diğer ülkelerdeki CBDC'ler ile birlikte çalışabilir şekilde tasarlanmalıdır. eCedi altyapısı için en önemli faktörler güvenli, dayanıklı, kullanılabilir olmasıdır. Dolandırıcılık ve siber saldırılara karşı yüksek seviyede güvenlik önemleriyle tasarlanmalıdır. Bunun için alınan önlem altyapısının düzenleme ve dağıtım modüllerinin ayrılmasıdır (Bank of Gana, 2022a, s. 29).

Pilot uygulama: Gana Merkez Bankası ve G+D ile yapılan tüm hazırlıklar sonrasında 2022 yılının ilk çeyreğinde pilot uygulamaya başlamıştır (Bank of Gana, 2022c, ss. 6-7). Gana Bankası Valisi Dr. Ernest ADDISON, finansal katılımı arttırmak için çevrimdışı sürümünün test aşamasını ülkenin Batı Kuzey bölgesinde küçük bir kasaba olan Sefwi Asofa'da başladığını duyurmuştur. Merkez bankası pilot uygulama sonucunda eCedi'nin geleceğine yönelik kararını vereceğini açıklamıştır (Bank of Gana, 2022b, ss. 19-20). Bunun neticesinde 25 Temmuz 2022 tarihinde gerçekleşen toplantıda pilot uygulama sonrasında ilk değerlendirme sonuçlarını açıklayan ADDISON, katılımcıların çok istekli olduğunu dile getirmiştir (Bank of Gana, 2022d, s. 3).

5.2.3. Çin

People's Bank of China (PBOC), 2014 yılında CBDC'yi araştırmaya başlamıştır. 2016 yılında PBOC tarafından Dijital Para Enstitüsü kurulmuştur. Çin, CBDC'nin ismini "E-CNY" olarak duyurmuştur. Bu tarihten itibaren E-CNY'yi test etmek ve geliştirmek adına PBOC ve ticari kuruluşlar ortak araştırma yapmaya başlamışlardır. 2020 yılında Çin'de Shenzhen, Suzhou, Chengdu ve Xiong şehirlerinde pilot uygulama başlamıştır. 2022 yılında ise pilot uygulamanın kapsamı genişletilmiş ve Çin genelindeki 23 şehirde uygulanmaya başlamıştır. Buna ek olarak 2022 yılında Çin'de gerçekleşen Kış Olimpiyatlarında pilot uygulama devam etmiş ve dijital para ile yapılan ödemeler Visa ile yapılan ödemelerden daha fazla olduğu açıklanmıştır (Huld, 2022; Wright, 2022). 2023 yılında Çin pilot uygulamayı tamamlamayı hedeflemektedir.

PBOC, 2021 yılının Temmuz ayında "Çin'de E-CNY Araştırma ve Geliştirilmesinin İlerlemesi" adında bir çalışma raporu yayınlamıştır. Bu rapora göre ekonomide dijitalleşme arttıkça Çin genelinde nakit para kullanımı azalmaktadır. Bu durum, Çin'in dijital para birimi çıkartmak istemesinin en temel sebebidir.

5.2.3.1. Muhtemel Avantajlar

E-CNY'nin kullanılması muhtemel avantajlar barındırmaktadır. Bu avantajlar şu şekildedir (Jiang & Lucero, 2021, ss. 7-16):

- **Maliyetlerin düşürülmesi ve verimliliğin artırılması:** E-CNY'nin ana amacı, yapılan işlemlerde maliyetlerin düşürülmesidir. Nakit paranın basımı, ihracı ve yenilenmesinden kaynaklı maliyetler bulunmaktadır. Dijital para birimleri sayesinde bu maliyetlerden tasarruf sağlanacaktır.
- **Paranın yasadışı kullanılmasının önlenmesi:** Nakit paranın anonimliği sayesinde vergi kaçakçılığı, kara paranın aklanması veya terörün finansmanı gibi durumların izlenmesi mümkün değildir. E-CNY sayesinde merkezi otoritenin finansal faaliyetleri izlemesi mümkün olacaktır.

- **Finansal katılımı artırması:** E-CNY kullanabilmek için internet bağlantısının veya banka hesabının olmasına gerek yoktur. Bundan dolayı internet bağlantısı olmayan kişiler veya banka hesabı olmayan kişiler de E-CNY’de işlem yapabileceklerdir. Bu durum finansal sisteme katılımın artmasına yardımcı olabilecektir.
- **Ödeme sistemleri üzerindeki kontrolün sağlanması:** Çin’de dolaşımda bulunan nakit oranı her yıl azalmaktadır. Çin halkı, mobil ödeme sistemlerinin ön plana çıkmasıyla birlikte nakitsiz bir toplum haline dönüşmektedir. Mobil ödeme pazarında ise Alibaba ve Tencent şirketleri hâkim güçtür. Merkezi otorite, ödeme sistemleri üzerindeki hakimiyeti özel sektörlerin kontrolüne bırakmak istemediğinden dolayı E-CNY üzerine çalışmalar yürütmektedir.
- **Enflasyon ve deflasyonu kontrol etmede yardımcı olması:** Merkez bankasının dijital para birimi çıkarması ve dağıtması nakit paraya göre daha kolaydır. Merkez bankası dijital para birimi sayesinde piyasadaki dijital para birimine olan talebi daha net ve kolay bir şekilde görebilme imkânı sağlamış olacaktır. Bu imkân merkez bankasına enflasyonu ve deflasyonu kontrol etmeye yardımcı olabilir.

5.2.3.2. E-CNY Tasarım Modeli

E-CNY, PBOC’nın ihraç ettiği itibari paranın dijital halidir. Nakit paranın hesap birimi, değişim aracı ve değer saklama fonksiyonlarına E-CNY’de sahiptir. Dijital para yasal bir ödeme aracıdır. E-CNY, iki katmanlı bir işletim sistemini benimsemiştir. Bu sisteminin merkezinde PBOC vardır. Ticari bankalar ise E-CNY’nin son kullanıcıya dağıtımından sorumludur (Bank of China, 2021, s. 3).

Pilot uygulama sırasında 7 ticari banka (ICBC, Agricultural Bank of China, Bank of China, China Construction Bank, Bank of Communications, Postal Savings Bank of China ve China Merchant’s Bank) üzerinden E-CNY alınabilmektedir (Huld, 2022).

Çin genelinde hem nakit para hem de dijital paranın bir arada var olacağı açıklanmıştır. E-CNY; değer tabanlı, hesap tabanlı ve yarı hesap tabanlı olmak üzere hibrit bir ödeme aracı olacağı açıklanmıştır (Bank of China, 2021, ss. 3-4).

PBOC, E-CNY'nin halkın kullanımı için verilen perakende bir CBDC modeli olduğunu açıklamıştır. Perakende E-CNY sayesinde vatandaşların günlük işlem ihtiyaçları tam anlamıyla karşılanacak, perakende ödemelerin maliyeti azalacak ve perakende ödeme sisteminin verimliliğine katkı sağlayacağını düşünmektedir. E-CNY ile birlikte ticari bankaların elektronik hesaplarında bulunan fonlar birlikte çalışabilir bir yapıda olduğu açıklanmıştır (Bank of China, 2021, ss. 3-4).

E-CNY'nin ilk hedefi, merkezi otorite tarafından ödeme yöntemini çeşitlendirmek, vatandaşların dijital nakit taleplerini karşılamak ve finansal katılımı arttırmaktır. İkinci hedef, perakende ödeme sisteminde rekabeti arttırmak suretiyle verimliliği ve güvenirliliği yükseltmektir. Üçüncü hedef, sınır ötesi ödemelerde verimliliği arttırmaktır. PBOC, E-CNY'nin şuan da yurtiçi ödemeler için tasarlandığını ancak gelecekte sınır ötesi ödemeler için uygulanabilirliğini araştıracağını açıklamıştır (Bank of China, 2021, ss. 4-5).

E-CNY'nin tasarımı “güvenli ve kapsayıcı, yenilikçi ve kullanıcı dostu ve zamanla gelişen” ilkelerini benimsemektedir. E-CNY, kara para aklanmasının önlenmesi ve terörizmin finansmanı ile mücadele, döviz yönetimi ve veri gizliliğinin korunması mevzuatına uygun olduğu açıklanmıştır (Bank of China, 2021, s. 6).

E-CYN sistemi banka hesapları sistemiyle birleştirilmiştir. Ancak işlem yapmak için banka hesabının olma zorunluluğu yoktur. E-CYN işlemleri hem internet bağlantısının olduğu hem de çevrimdışı olduğu zaman gerçekleşebilmektedir. Çin çevrimdışı ödemelerin gerçekleşebilmesi için “loosely coupled account links” sistemi kurmuştur. Bu sistem sayesinde işlem yapılan iki telefonun birbirine yaklaştırılması suretiyle para transferi gerçekleşmektedir. Çevrimdışı gerçekleşen işlemler muhtemelen küçük tutarlardaki işlemlerin için olanak sağlayabilir. Ayrıca telefonların internete bağlandığı zaman bu işlemlerin verileri merkezi sisteme yüklenip depolanması muhtemeldir (Jiang & Lucero, 2021, ss. 6-7). Bu noktada merkez bankasının kesin bir kararı açıklanmamıştır.

Dijital para sistemi son derece güvenli, yüksek işlem hacimlerini kaldırabilir bir yapıya sahiptir. Sistemin güvenliğini ve sağlamlığını koruyabilmek adına donanım ve yazılıma dayalı özel şifreleme teknolojilerinin karışımı kullanılmıştır. PBOC, dijital para

sisteminin teknolojisini güncel tutmayı hedeflemektedir. Bu sayede müşteri ve kurumların ihtiyaçlarına göre geliştirmeler yapılabilecektir. E-CNY sistemi mevcut ödeme sistemiyle birlikte uyumlu bir şekilde çalışabileceği için mevcut finansal altyapılardan yararlanılmıştır (Bank of China, 2021, ss. 6-10).

Tasarım özellikleri: E-CNY'nin tasarımı hem nakit paranın hem de elektronik paranın özelliklerini içermektedir. E-CNY tasarımının başlıca özellikleri şu şekildedir (Bank of China, 2021, ss. 7-8).

- E-CNY, hem hesap tabanlı hem de değer tabanlı hibrit bir ödeme aracı olacaktır.
- E-CNY nakit para ile aynı statüdedir. Bundan dolayı sanal cüzdanlarda duran dijital paranın faiz getirisi yoktur.
- PBOC ve yetkili kurumlar takas ve dolaşım hizmetlerinden dolayı dijital para biriminden ücret kesintisi yapmayacaklardır.
- E-CNY banka hesaplarıyla senkronize edilmiştir.
- E-CNY'nin anonimlik ilkesi “küçük değerler için anonimlik, yüksek değerler için izlenebilirlik”dir. Kişisel bilgilerin korunmasına ve gizliliğin sağlanmasına önem vermektedir. Üçüncü şahıslara ve diğer yetkili kurumlara bilgi paylaşımında bulunulamaz. Tüm bunların yanı sıra dolandırıcılık, kara para aklama, vergi kaçakçılığı vb. yasa dışı faaliyetlere karşı önlem alınması gerektiğini vurgulamıştır.
- E-CNY çifte harcama, yasa dışı dijital para basımı ve sahtecilik gibi durumlarla karşı karşıya kalınmaması için çok katmanlı bir güvenlik sistemi kurmuştur.
- E-CNY, programlanabilir sistemi sayesinde kendi kendine ödeme yapabilme özelliği taşımaktadır.

Cüzdan tasarımı: E-CYN dijital cüzdanlarda saklanmaktadır. PBOC ve yetkili kurumlar mobil cihazlarda kullanılmak üzere ortaklaşa uygulama geliştirmiş ve paylaşmıştır. Farklı seviyelerdeki farklı kullanıcılar için cüzdan seçenekleri bulunmaktadır.

Yetkili kurumlar, bireylerin kişisel kimlik bilgilerinin sisteme kaydedilme düzeyine bağlı olarak müşterilere farklı cüzdan modelleri tanımlamaktadır. Bu bilgilerin düzeyine göre bireylere işlem ve günlük limitler tanımlanır ve bakiye sınırlaması getirilmektedir (Bank of China, 2021, s. 9).

Gerçek kişiler ve serbest meslek sahiplerinin açabileceği bireysel cüzdanların yanı sıra tüzel kişiler ve tüzel kişiliği olmayan şirketler kurumsal cüzdan açabilmektedirler. Cüzdanın online açılıp açılmama durumuna göre işlem ve bakiye limitleri tanımlanmaktadır. Yazılım ve donanım olmak üzere iki tip cüzdan modeli bulunmaktadır (Bank of China, 2021, s. 9).

Yetkilendirme sonucunda ana cüzdan ve buna bağlı birkaç alt cüzdan açılabilir. Alt cüzdanlar vasıtasıyla insanlar ödeme limitlerini, ödeme kısıtlamalarını, kişisel gizlilik korumasını ve diğer özellikleri kontrol edebilir. İşletme ve kurumlar fonlarını bir araya toplamak ve dağıtmak, finansal kaynakları yönetmek için alt cüzdanlar kullanabilmektedirler (Bank of China, 2021, s. 9).

Para politikası ve finansal istikrara etkisi: PBOC, E-CNY'nin para politikası ve finansal istikrar üzerindeki etkisini pilot uygulamalar ile değerlendireceğini açıklamıştır. Pilot uygulama sonucunda ortaya çıkan sonuçlara göre E-CNY tasarımını geliştireceğini belirtmiştir. Tüm bunların yanı sıra banka mevduatlarıyla dijital para biriminin rekabeti azaltmak adına bazı önlemler alınmıştır. Örneğin, E-CNY'nin faiz getirisi olmayacaktır. Banka mevduatlarının yüksek miktarlarda nakit çıkış riskini düşürmek için farklı cüzdan türlerine farklı işlem ve bakiye sınırlaması getirmektedir. Çin Halk Bankası bu önlemlere ek olarak veri analizi, risk izleme ve erken uyarı önlemleri almıştır.

5.2.4. Kazakistan

Kazakistan Mayıs 2020'de merkez bankası dijital para birimini araştırmaya başlamıştır. Dijital para biriminin adı "Dijital Tenge"dir. 2021 yılının Haziran ayında Kazakistan Cumhuriyeti Ulusal Bankası, Dijital Tenge pilot projesini uygulamaya başlamıştır. Ocak 2023 – Aralık 2024 arasında halkın kullanabileceği Digital Tenge'nin üretiminin yapılması, Aralık 2025'e kadarda katılımcıların eklenmesi, yeni hizmetlerin oluşturulması ve sınır ötesi entegrasyonun sağlanması hedeflenmektedir (National Bank of Kazakhstan, 2022, s. 92).

5.2.4.1. Dijital Tenge Tasarım Modeli

Dijital Tenge, Kazakistan Cumhuriyeti Ulusal Bankası tarafından çıkarılan nakit paranın dijital versiyonudur. Dijital Tenge ve nakit para aynı yasal statüye sahip olacağı ve birbirleriyle değiştirebileceği açıklanmıştır. Dijital Tengenin çıkarılmasıyla nakit para ihracının ortadan kalkmayacağı ve ek bir para biçimi olarak bir arada piyasada bulunacağı ifade edilmiştir. Dijital Tenge nakit paranın sahip olduğu tüm özelliklere ve işlemlere sahip olacağı belirtilmiştir. Dijital Tenge ile ödemelerde nakit paraya olan bağımlılığın azaltılması amaçlanmaktadır. Dijital Tenge, ülke içerisinde yer alan tüm ekonomik kuruluşlarda ödeme yapabilmek için geçerli olabilecektir. Digital Tenge, perakende ve toptan kullanıma yönelik tasarlanabileceği vurgulanmış ama perakende model pilot aşamada seçilmiştir. Ayrıca perakende Digital Tenge, hesap ve token tabanlı bir model olabileceği açıklanmıştır (National Bank of Kazakhstan, 2021a, ss. 5-16).

Dijital Tenge projesinin 3 temel ilkesi şu şekildedir (National Bank of Kazakhstan, 2021a, s. 19):

- Para ve finansal istikrarı tehdit altına almamalıdır.
- Nakit para ve banka parasıyla birlikte var olmalıdır.
- Ödemelerde inovasyonu ve verimliliği arttırmalıdır.

Kazakistan Cumhuriyeti Ulusal Bankası, Dijital Tengenin potansiyel özelliklerini açıklamıştır. Bu özellikler şunlardır (National Bank of Kazakhstan, 2021a, ss. 19-20):

- Ulusal para birimi ve dijital para biriminin birbirleriyle dönüştürülebilir olması gerekir.
- Dijital para birimiyle yapılacak ödemeler için oluşturulan altyapı ile ödemelerin kolay bir şekilde gerçekleşmesi gerekir.
- Dijital para biriminin kullanılmasının yaygınlaşması için kullanıcılara minimum maliyet yaratması gerekir.
- Dijital para birimi sistemi güvenilir ve siber saldırılara karşı dayanıklı olması gerekir.
- Sistem yılın her günü ve saatinde kullanılabilir olması gerekir.

- Dijital para sistemi sınır ötesi ödemelerde kullanılabilmesi için diğer ödeme altyapıları ile birlikte uyumlu olması gerekir.
- Dijital para sistemi hem küçük hacimli işlemleri hem de büyük hacimli işlemleri gerçekleştirmesi gerekir. Bu işlem hacmini kaldırabilecek bir yapıya sahip olması gerekir.
- Dijital para sistemi üye olan kişilerin bilgilerinin gizliliğini korumalı, işlemlerdeki anonimliği sağlamalıdır.
- Emir verilen işlemler hızlı bir şekilde gerçekleşmelidir.

2021 yılında Kazakistan genelinde gerçekleşen perakende ödemelerin %77'si nakit para kullanılmayarak yapılmıştır. Buna ek olarak Kazakistan nüfusunun büyük bir kısmı kırsal ve uzak bölgelerde ikamet ettiğinden dolayı bankacılık ve finans hizmetlerine erişim imkanları sınırlı olmaktadır (National Bank of Kazakhstan, 2021b, s. 15). Merkezi otoritenin ihraç ettiği dijital para biriminin internet bağlantısının olmadığı bir ortamda NFC, wifi veya bluetooth teknolojileri sayesinde çevrimdışı satın alma işleminin gerçekleştirilmesinden dolayı bu dezavantajlı kişiler finansal sisteme dahil olabileceklerdir.

Pilot Aşama: Dijital Tengenin pilot aşamasının sonuçları şu şekildedir (National Bank of Kazakhstan, 2021b, ss. 28-32):

- Dağıtık defter teknolojisinden yararlanarak bir perakende merkez bankası dijital para biriminin uygulanması deneysel olarak doğrulanmıştır. Pilot aşamada dağıtık defter teknolojisine dayalı Cordo platformu seçilmiştir.
- Dijital para biriminin ihracı ve dağıtımını geliştirilmiş ve test edilmiştir.
- Bankaların ve diğer kullanıcıların Dijital Tenge altyapısına bağlanabilmeleri test edilmiştir.
- Dijital Tengenin potansiyel faydaları test edilmiştir. Bu faydaların ne olduğu açıklanmamıştır.

Dijital Tengenin cüzdan modeli olarak iki aşamalı model seçmiştir. Bu modelde ulusal banka ve ikinci kademe ticari bankalar vardır.

Dijital Tengenin pilot aşaması; Kazakistan Cumhuriyeti Ulusal Bankası, ikinci kademe bankalar, kamu yetkilileri, tüccarlar, bireyler ve harici katılımcılardan (teknoloji şirketleri ve lisanslı finansal hizmet ve ürün sağlayıcıları) oluşmaktadır (National Bank of Kazakhstan, 2021b, ss. 29-30).

- Kazakistan Cumhuriyeti Ulusal Bankası, Dijital Tengenin yasal sorumlusudur. Dijital Tengenin çıkarılması, ihracı ve geri toplanmasından Kazakistan Cumhuriyeti Ulusal Bankası görevlidir.
- Kazakistan Cumhuriyeti Ulusal Bankası, katılımcıların platforma bağlanabilmesi sağlar, gerçekleşen işlemleri izler. Ek olarak çifte harcama olmaması için denetimlerini sağlar.
- İkinci kademe bankalar, müşterilere Dijital Tenge cüzdanı sağlar. Buna ek olarak kara paranın aklanmasının önlenmesi, terörün finansmanına karşı alınan önlemler ve müşterileri tanıma formundan sorumludur.
- Tüccarlar, bireylere mal ve hizmet sağlar. Tüccarların bankalarda açık cüzdanları bulunur ve mal ve hizmet karşısındaki aldıkları dijital paralar bu cüzdanlara transfer olur.

Satın alma ve transfer işlemleri: Çevrimiçi transferin gerçekleşebilmesi için her iki kullanıcının da internet bağlantısına sahip olması gerekmektedir. Para transferi yapılabilmesi için kullanıcı mobil uygulamaya girdiğinde alıcının telefon numarasını ve token miktarını girmesi yeterlidir. Başka bir bilgiye ihtiyaç duyulmamaktadır. Kullanıcıların tercihine bağlı olarak ismini gizleme veya açık bırakma seçeneği de sunulmuştur (National Bank of Kazakhstan, 2021b, ss. 43-45).

Çevrimiçi satın alma işleminde işlemi gerçekleştiren taraflardan en az bir tanesinin internet bağlantısının olması yeterlidir. Bu işlem sırasında NFC bağlantısı veya diğer çevrimdışı teknolojiler (wifi, bluetooth) kapsamında gerçekleşir. Çevrimdışı satın alma işlemi iki kullanıcının da internet bağlantısının olmadığı durumda NFC teknolojisi veya diğer çevrimdışı teknolojiler ile gerçekleşen transferlerdir. Ancak sonraki kullanımlarda bu işlemlerin senkronizasyonu gereklidir (National Bank of Kazakhstan, 2021b, ss. 50-55). Çifte harcama riski bu aşamada değerlendirilmemiştir. Kazakistan Cumhuriyeti

Ulusal Bankası, çevrimdışı ödemelerde yaşanabilecek risklerden dolayı bu konunun daha fazla araştırılması gerektiğini ifade etmiştir.

Kazakistan Cumhuriyeti Ulusal Bankası, 2022 yılının sonuna kadar, Dijital Tengenin potansiyel avantajları ve dezavantajları, para politikası ve finansal istikrar üzerindeki etkisinin sonuçları ve teknolojik ilerlemenin detaylı analizi sonucunda uygulama kararını vereceğini açıklamıştır (National Bank of Kazakhstan, 2021).

5.2.5. Suudi Arabistan ve Birleşik Arap Emirlikleri

Birleşik Arap Emirlikleri Merkez Bankası ve Suudi Arabistan Para Otoritesi'nin 2019 yılında ortak yaptığı açıklamada, Blockchain ve Dağıtık defter teknolojisi aracılığıyla bir dijital para birimi projesi "Aber"i başlatmak için beraber hareket ettiklerini açıklamıştır (Saudi Central Bank, 2019). Aber, Arapçada sınırları aşmak anlamına gelmektedir.

5.2.5.1. Aber Tasarım Modeli

Aber projesi, nakit parayı tamamlayıcı nitelikte perakende kullanıma yönelik bir CBDC çıkarmanın uygulanabilir olup olmadığını araştırmayı amaçlamaktadır. Birleşik Arap Emirlikleri Merkez Bankası ve Suudi Arabistan Para Otoritesi'nin dijital para birimi, nakit paranın dijital formattaki versiyonudur.

Aber projesinin hedefleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir (Saudi Central Bank & Central Bank of the U.A.E., 2020, s. 8).

- Dağıtık defter teknolojisini araştırmak, denemek ve analiz etmek.
- Hali hazırda bulunan bankalar arası ödeme sisteminin verimsizliklerini ortadan kaldıracı, alternatif sunulabilecek dağıtık defter teknolojisini kullanan bir sınır ötesi ödeme imkânı bulmak.
- Merkez bankası dijital para biriminin iki ülke tarafından ihracını denemek ve tecrübe etmek.

Aber projesinin önemli bir yönü, projenin ilk aşamalarından itibaren her iki devletin ticari bankaları sürece dahil edilmiştir. Toplam 6 ticari banka katılmıştır. Bankaların proje sürecine dahil olması dağıtık defter teknolojisi tabanlı bankalar arası ödeme sistemini denemek için olanak sağlamıştır. Aber'in kullanılmasıyla uluslararası ödemelerin transferinde yaşanan gecikmelerin ortadan kalkması beklenmektedir (Saudi Central Bank & Central Bank of the U.A.E., 2020, ss. 12-13).

Aber pilot projesinde, ticari bankaların itibari paraları ve mevduatları sahip olunacak dijital para birimi oranınca bloke edilmiştir. Blokeli fonlar projenin tamamlanmasıyla birlikte iade edileceği açıklanmıştır (Saudi Central Bank & Central Bank of the U.A.E., 2020, s. 13).

Aber projesinde merkez bankaları arasında ödemeler, ticari bankalar arasında yurtiçinde yapılan ödemeler ve ticari bankalar arasında uluslararası ödemeler olarak üç kullanım örneği üzerinden yürütülmüştür (Saudi Central Bank & Central Bank of the U.A.E., 2020, s. 16).

Sistem, tam olarak merkezi bir yapıda olmaması planlanmıştır. Bunun nedeni merkez bankasının bulunmadığı veya ağ bağlantısının olmadığı durumlarda ticari bankaların birbirleriyle iletişimine olanak sağlamasıdır. Dijital para birimini sadece merkez bankası ihraç edebilir. Herhangi bir sorun oluşması durumunda bu sorun ihraç eden bankanın sorumluluğundadır. Suudi Arabistan Riyal'inin ve Birleşik Arap Emirlikleri Dirhem'inin dijital para birimine dönüşüm oranı sabittir. Buna ek olarak dijital para biriminin yurtiçinde kullanımının yanı sıra yurtdışına da transfer edilebilir ve kullanılabilir olması planlanmıştır. Ek olarak her iki merkez bankası sistemde bulunan dijital para birimlerinin arzını görebilecektir (Saudi Central Bank & Central Bank of the U.A.E., 2020, ss. 30-32).

Dijital para cüzdanı siber saldırılara karşı güvenliği sağlayacaktır. Gerçekleştirilen işlemleri ve güncel bakiyeleri sadece ilgili taraflar görebilecektir (Saudi Central Bank & Central Bank of the U.A.E., 2020, ss. 32-33).

Aber projesinin tasarım konuları şu şekildedir (Saudi Central Bank & Central Bank of the U.A.E., 2020, ss. 47-49):

- **Adem-i Merkeziyetçilik:** Aber sisteminde, herhangi bir durumdan dolayı merkez bankasının sistemde olmadığı durumda bile ticari bankaların aralarında gerçekleştirdikleri ödeme hizmetinin devam ettirebilmesine olanak sağlaması beklenmektedir.
- **Gizlilik ve görünürlük:** Ticari bankalar kendisine bağlı gerçekleşen işlemlerde tam bilgiye sahiptir, diğer bankaların bilgilerine ulaşamaz. Merkez bankaları da kendi yetki alanındaki bankalar ve işlemler ile ilgili tam bilgiye sahip olabilir.
- **Güvenlik:** Dağıtılmış defter teknolojisi tabanlı bir ödeme sisteminin en önemli amacı çift harcamayı önlemektir. Gerçekleşen işlemlerin ve hesaplardaki bakiyelerin gizliliğinin korunmasının yanı sıra ödemelerin güvenliğini sağlaması en önemli hususlardan biridir.
- **Ölçeklenebilirlik¹⁴:** Aber sistemi yüksek işlem hacmini destekler yapıda olması gerekmektedir. Sistemi kullanan kişi sayısı arttıkça ağda bulunan işlem talebi de artacaktır. Aber sistemi bu durum karşısında iyi bir şekilde yönetilip, sağlam durması gerekmektedir.

5.2.6. İsveç

İsveç'te 2010 ile 2016 yılları arasında perakende sektöründe nakit ile ödeme oranı %40'tan %16'ya kadar düşmüştür. 2018'de ise bu rakam %13 olmuştur. İsveç nakit kullanım oranının gelecekte de aynı şekilde düşme ihtimalinden dolayı 2017 yılında çözüm araştırmaya başlamıştır. Bu araştırmalar neticesinde "e-krona" adı verilen nakit parayı tamamlayacak dijital bir paranın ihracının ihtimalini ve gelecekte ödeme piyasasında çıkabilecek sorunlara çözüm üretip üretemeyeceğini araştırmaya başlamıştır (Sveriges Riksbank, 2017).

5.2.6.1. e-Krona Tasarım Modeli

E-kronanın yasal temsilcisi Riksbank olacaktır. Riksbank'ın görevi e-kronanın değerini ve işlevselliğini korumaktır. Riksbank, fiziksel halde bulunan krona ile dijital e-kronanın

¹⁴ Ölçeklenebilirlik, bir sistem üzerinde zamanla işlem sayısının artması sonucunda performans düşüşü yaşamadan bu durumun üstesinden gelinmesi anlamına gelir.

bir arada olacağını ve birbirini tamamlayacağını açıklamıştır. Fiziksel halde bulunan nakit ile e-krona aynı değere sahip olacaktır. E-krona Riksbank'ın bilançosunda yükümlülük tarafında yer alacaktır. E-krona, kara para aklanmasının önlenmesi için zorunlu olarak kontrollere bağlı kalacaktır (Sveriges Riksbank, 2022a, ss. 33-34).

Riksbank, e-krona projesi hakkında raporlar yayınlamıştır. Bu raporlarda e-kronanın nasıl görünebileceği ve kavramsal altyapısıyla ilgili açıklamalar bulunmaktadır. Riksbank, Şubat 2020 yılında e-krona pilot anlaşması için Accenture ile anlaşma imzalamıştır. 2021 yılında e-kronanın ilk pilot uygulaması başlamıştır. Bu aşamada e-kronanın işlem fizibilitesi test edilmiştir (Sveriges Riksbank, 2021). 2022 yılının Nisan ayında Riskbank, e-kronanın çevrimdışı kullanımının test edilmesi ve diğer ödeme sağlayıcı kuruluşların sisteme entegre olmasında başarılı sonuçlara ulaştığı pilot uygulamanın ikinci aşamasının bulgularını yayınlamıştır (Sveriges Riksbank, 2022a).

Pilot uygulamanın birinci aşamasında e-krona, blokzincir teknolojisini kullanmış ve dağılmış bir ağda perakende CBDC token tabanlı olarak tasarlanmıştır. Token tabanlı e-kronanın ihracından Riksbank sorumlu tutulmuştur. Nakit parada olduğu gibi e-krona değerinin garantörü devlettir. Kullanıcılar akıllı bir cihazda bulunan mobil uygulama veya kartlar ile sanal cüzdana ulaşabileceklerdir. Sanal cüzdanlar müşterilerin hesaplarına bağlıdır. E-krona için bankalar veya diğer ödeme hizmeti sağlayıcıları aracılık hizmetinde bulunacaklardır. Nakit para ile dijital halde bulunan e-kronanın değişim oranı bire bir tutulmuş ve işlemlerin 7/24 gerçekleşeceği açıklanmıştır. E-kronada yapılan tüm işlemler kayıt altına alınmaktadır. Kayıt geçmişi e-kronayı ihraç eden Riksbank'a kadar ulaşmaktadır (Sveriges Riksbank, 2021, ss. 5-8).

E-krona'nın ihraççısı devlet olduğu için kripto para birimleri olarak sınıflandırılmaz. E-krona'ya faiz uygulanması Riksbank tarafından düşünülmemektedir. E-krona, kara paranın aklanması ve terörün finansmanına karşı alınan önlemler yasasına tabi olacağı açıklanmıştır. Bundan dolayı e-krona ile anonim olarak gerçekleştirilen transferler üzerine sınırlama getirilmiştir. Pilot uygulama esnasında küçük miktarların anonim transferine izin verilmiştir (Sveriges Riksbank, 2021, ss. 12-14).

Mobil uygulamalar üzerinde e-krona cüzdanlarının kullanılabilmesi için internet erişiminin olması gerekmektedir (Sveriges Riksbank, 2021, s. 9). E-krona cüzdanı bir ağ üzerinde olduğu için ödeme yapılan aracın bozulması veya kaybolması durumunda içerisindeki dijital para kaybedilmemektedir. Buna ek olarak e-kronanın çevrimdışı kullanılmasına yönelik pilot uygulamanın ikinci aşamasında araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalar neticesinde e-kronanın cep telefonunun içerisinde yerel olarak saklanabileceği sonucu çıkmıştır. Ancak bunun riskler taşıyabileceği belirtilmiştir (Sveriges Riksbank, 2022a, s. 16).

Çevrimdışı dışı ödemeler NFC aracılığıyla gerçekleşebileceği açıklanmıştır. İşlemlerin daha sonra ağ bağlantısı ile senkronize edilebileceği belirtilmiştir. Senkronizasyon cüzdandaki verilerin güvenliği için çok önemlidir. Çünkü senkronize edilmezse dijital paralar kopyalanabilir ve sahtekarlık yapılabilir. Bu tür kopyalanma ve sahtekarlıkların yapılmasının kolay olmadığı ama risk barındırdığı ifade edilmiştir. Buna ek olarak cep telefonu vasıtasıyla çevrimdışı bir şekilde yapılan ardışık işlem sayısına sınırlamalar getirilmiştir (Sveriges Riksbank, 2022a, ss. 17-18).

Pilot uygulamanın ikinci aşamasında mobil uygulama üzerindeki cüzdanına bir takma isim verilebilmesine imkân tanınmıştır. Takma isim verilebilmesinin amacı müşterilerin birden fazla cüzdana sahip olabilmesine olanak sağlamak için olduğu açıklanmıştır. Pilot aşamada bu uygulamanın olumlu ve olumsuz yönlerine odaklanılmamıştır (Sveriges Riksbank, 2022a, s. 13).

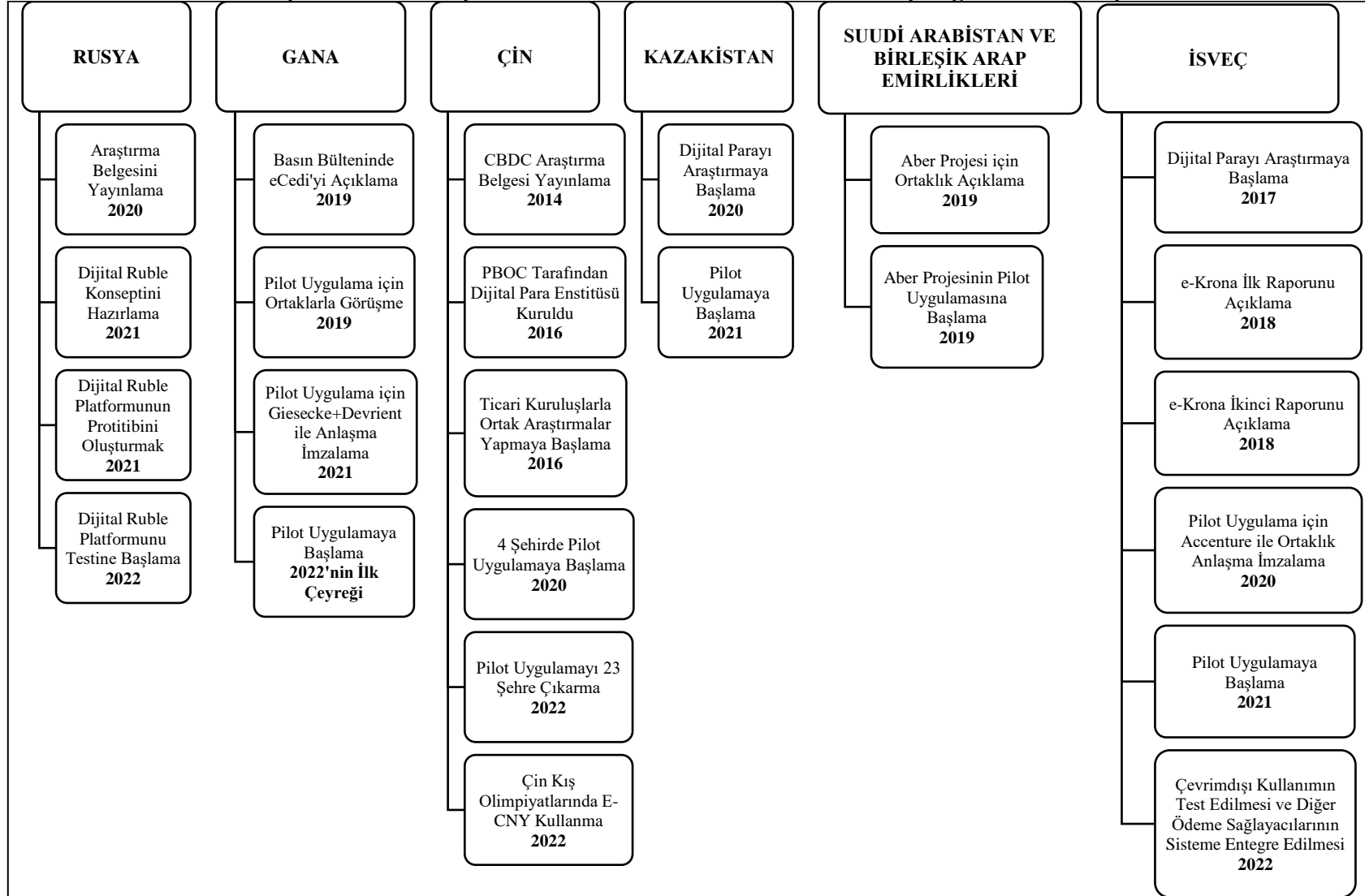
İkinci aşamada, e-kronanın POS ile entegrasyonu test edilmiştir. E-krona ödemelerinin gerçekleşebilmesi için merkez bankası tarafından özel bir yazılım eklenmiştir. Müşteriler ve şirketler için e-kronanın sorunsuz bir şekilde entegre edilmesi avantaj yaratmaktadır. Riksbank tarafından pilot aşamada bu entegrasyonun başarılı bir şekilde gerçekleştiği açıklanmıştır (Sveriges Riksbank, 2022a, ss. 23-24).

Riksbank, e-krona ile sınır ötesi işlemlerin gerçekleştirilebilmesine yönelik testler yaptđını açıklamıştır (Sveriges Riksbank, 2022b).

Riksbank 2023 yılındaki çalışmalarında; e-krona'nın İsveç ekonomisi üzerinde yaratacağı etkileri, e-krona'nın merkez bankasını nasıl etkileyeceği, e-krona ihracı için hangi yasal düzenlemelerin yapılması gerektiği, farklı ülkelerdeki çalışmaları inceleyeceğini, vatandaşa ve işletmelere yönelik olası tedarikinin nasıl sağlanacağı üzerine araştırmalar yapacağını açıklamıştır.

Aşağıda yer alan Şekil 36'da Rusya, Gana, Çin, Kazakistan, Suudi Arabistan ve Birleşik Arap Emirlikleri ve İsveç'te CBDC alanında yaşanan önemli gelişmeler kronolojik sıralamaya göre verilmiştir.

Şekil 36. Pilot Aşamadaki Ülkelerin CBDC Alanında Yaşadığı Önemli Gelişmeler



Kaynak: Yazar tarafından oluşturuldu.

Aşağıda yer alan Tablo 14’te yukarıda detaylı olarak anlatılan pilot aşamadaki ülkelerin CBDC özelliklerinin karşılaştırılması verilmiştir.

Tablo 14. CBDC’de Pilot Uygulamaya Başlayan Ülkelerin CBDC Özelliklerinin Karşılaştırılması

ÜLKE	RUSYA	GANA	ÇİN	KAZAKİSTAN	SUUDİ ARABİSTAN VE BİRLEŞİK ARAP EMİRLİKLERİ	İSVEÇ
Cbdc İsmi	Dijital Ruble	E-Cedi	E-Cny	Dijital Tenge	Aber	E-Krona
Kullanım Durumu	Pilot Uygulama	Pilot Uygulama	Pilot Uygulama	Pilot Uygulama	Pilot Uygulama	Pilot Uygulama
Pilot Uygulamaya Başlama Yılı	2021	2019	2020	2021	2019	2020
Teknoloji	Hibrit Model	Belli Değil	Hibrit Model	Dlt	Dlt	Dlt
Teknoloji Ortağı	12 Banka	Giesecke+Devrient	Belli Değil	-	6 Banka	Accenture
İhraççısı	Merkez Bankası	Merkez Bankası	Merkez Bankası	Merkez Bankası	Merkez Bankası	Merkez Bankası
Dağıtım	Aracılı	Aracılı	Aracılı	Aracılı	Aracılı	Aracılı
Cbdc Türü	Perakende	Perakende	Perakende	Perakende	Perakende	Perakende
Perakende Ve Toptan Cbdc Çeşidi	-	Token Tabanlı	Değer Tabanlı, Hesap Tabanlı ve Yarı Hesap Tabanlı	Hesap ve Token Tabanlı	-	Token Tabanlı
Kâğıt Para Tedavülden Kalkacak Mı?	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
Dönüşüm Oranı	Bire Bir	Bire Bir	Bire Bir	Bire Bir	Bire Bir	Bire Bir
Faiz Geliri	Hayır	Hayır	Hayır	-	-	-
Cüzdan Tipi	-	• Şirketler İçin • Bireyler İçin	• Yazılım • Donanım	-	-	-

Kaynak: Yazar tarafından oluşturuldu

5.3. TÜRKİYE’YE DİJİTAL PARA MODEL ÖNERİSİ

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, 15 Eylül 2021 tarihinde “Dijital Türk Lirası Araştırma- Geliştirme Projesi”ni açıklamıştır. Bu projeye göre dijital Türk lirasının, mevcut ödeme altyapısını ortadan kaldırmaktan ziyade tamamlayıcı nitelikte olacağı belirtilmiştir. TCMB bu projenin teknolojik araştırma, geliştirme ve testlerinin yapılabilmesi için ASELSAN, HAVELSAN ve TÜBİTAK-BİLGEM ile anlaşma

sağlamıştır. Bu anlaşma çerçevesinde “Dijital Türk Lirası İşbirliği Platformu” oluşturulmuş ve birinci faz çalışmaları başlatılmıştır. Birinci faz pilot uygulamaları, kapsam itibariyle daraltılmış ve dışarıya kapalı bir şekilde gerçekleştirileceği açıklanmıştır. Birinci faz testlerinin ilişkin 29 Aralık 2022 tarihinde TCMB tarafından açıklama yapılmış ve açıklamaya göre, dijital Türk lirası sistemi üzerinden ilk ödeme işlemleri gerçekleştirilmiştir. Bu başarılı sonuç ile birlikte kapsam itibariyle daraltılmış ve dışarıya kapalı bir şekilde gerçekleştirilen pilot uygulamanın 2023 yılının ilk çeyreğinde de sürdürüleceği açıklanmıştır. 2023 yılı içerisinde bankalar ve finansal teknoloji kuruluşlarının da dahil olduğu geniş katılımlı pilot uygulama testlerine geçilmesini hedeflenmektedir. Ek olarak 2023 yılında, dijital Türk lirasının teknolojik boyutunun yanı sıra iktisadi ve hukuki etkilerine yönelik de çalışmaların yapılacağı açıklanmıştır (TCMB, 2021; TCMB 2022).

5.3.1. Dijital Türk Lirasının Hedefleri ve Taşınması Gereken Özellikleri

TCMB tarafından araştırılan ve ihraç edilebilecek olan dijital Türk lirası;

- Nakit paranın basımı ve ihracından kaynaklanan maliyetleri azaltmasını,
- Sınır ötesi ödemelerin maliyetini azaltması ve verimliliğin arttırmasını,
- Banka hesabı olmayan kişiler ve toplulukları sisteme dahil ederek daha fazla finansal katılımı arttırmayı,
- Sosyal yardım ödemelerini doğrudan alıcısına ulaştırmayı ve belirlenen alanlarda kullanılmasını,
- Ödeme sistemleri üzerindeki kontrolün tam olarak sağlanmasını ve bu sayede vergi gelirinin artmasını,
- Para aklama veya yasadışı ekonomik faaliyetlere karşı güvenliğin artmasını,
- Piyasadaki para arzı üzerinde kontrolü daha rahat sağlayabileceği için enflasyon ve deflasyonu kontrol etmede yardımcı olmasını hedeflemelidir.

TCMB tarafından araştırılan ve ihraç edilebilecek olan dijital Türk lirasının sahip olması gereken temel özellikler şu şekildedir:

- Nakit paranın değişim aracı olma, hesap birimi olma ve değer saklama aracı olma fonksiyonlarını sağlamalıdır.
- Dijital Türk lirası, kâğıt paralar ve mevduatları ortadan kaldırmak yerine bu ödeme araçlarıyla birlikte var olmalıdır.
- Dijital Türk lirası, nakit gibi herkes tarafından kabul edilmelidir.
- Dijital Türk lirasının kullanımı sadece belli kurumlar ve kişiler değil herkesin kullanımına açık olması gerekir.
- Bireyler ve işletmeler dijital Türk lirasına 7/24 erişebilmelidir.
- Dijital Türk lirası sisteminin, mevcut ödeme sistemiyle entegre bir yapıda olması gerekir.
- Akıllı cihazların yanı sıra fiziksel akıllı kartların da dijital para hesabına bağlı olması gerekir. Bu sayede akıllı cihazda sorun çıkması halinde işlemlere devam edilebilir.
- Toplumdaki tüm bireylerin kullanabilmesi için sisteminin anlaşılır ve kolay bir yapıda olması gerekir.
- Nakit halde bulunan Türk lirasının dijital Türk lirasına dönüşümü kolay olmalıdır. Ayrıca dönüşüm oranı bire bir olmalıdır.
- Nakit ve dijital paranın birbirine dönüşümü ücretsiz olmalıdır. Bu sayede dijital Türk lirası kullanımını teşvik edilmiş olunacaktır.
- Dijital Türk lirası sistemine banka hesabı olan kişilerin yanı sıra banka hesabı olmayan kişilerinde dahil olabilmesi gerekir.
- Dijital Türk lirası ile yapılan ödemeler veya transferler, mevcut ödeme hizmeti veya transferinden daha uzun sürede olmamalıdır.
- Dijital Türk lirası sistem arızalarına karşı dayanıklı olmalıdır.
- Dijital Türk lirası sistemi, siber saldırılara karşı dayanıklı bir yapıda olması gerekmektedir. Kullanıcılar dijital cüzdanlarında tuttıkları dijital paralarının güvenliğinden şüphe duymamalıdır.
- Dijital Türk lirası ile yapılan ödemelerin maliyeti, mevcut sistemdeki maliyetlerden fazla olmamalıdır.
- Dijital Türk lirası sisteminden yapılan işlemlerde bilgilerin gizliliğinin sağlanması gerekmektedir. Üçüncü kişilerin herhangi bir bilgiye ulaşamaması gerekmektedir.

- Dijital Türk lirası sisteminin hem çevrimiçi hem de çevrimdışı durumda çalışabilmesi gerekmektedir.
- Merkez bankası düzenli aralıklarla diğer yetkili kurumları denetlemelidir.
- Başlangıç aşamasında dijital Türk lirasının kullanımı arttırmak için teşvik uygulamaları yapılmalıdır. Ancak finansal sistemde istikrarsızlık oluşturmaması adına hesapta tutulabilecek ve işlem yapılabilecek dijital para üzerine sınırlama getirilmelidir.
- 18 yaşından küçükler ebeveyn veya vasisi ile birlikte dijital Türk liralı sistemine kaydolabilmelidir.

5.3.2. *Dijital Türk Lirasının Sahip Olması Gereken Temel İlkeler*

Dijital Türk lirasının sahip olması gereken ilkeler yönetim, ulaşılabilirlik, birlikte çalışabilme ve altyapı başlıkları altında toplanabilir.

- **Yönetim:** Merkez bankası dijital para biriminin önerilen temel tasarımı iki katmanlı perakende modeldir. Bu modelde merkez bankası, bankalar, ödeme hizmetleri sağlayıcıları ve diğer finansal kurumlar yer alır. İlk katmanda Merkez bankası dijital paranın tek ihraççısı iken ikinci katmanda ise diğer kurumlar dağıtımından sorumludur. Dijital paralar dijital cüzdanlarda saklandığından yasadışı finansal faaliyetlerde bulunulmasını engellemelidir. Bundan dolayı kara para aklanmasının önlenmesi, terörizmin finansmanı ile mücadele düzenlemelerine uygun bir yapıda olmalıdır. Yetkili kurumlar işlemleri izlediğinde dolandırıcılık veya şüpheli işlemler ile karşılaşırse emniyete haber vermekten sorumlu olmalıdır.
- **Ulaşılabilirlik:** Dijital paranın nakit paraya alternatif olarak kullanılması için kapsayıcı olması gerekir. Dijital parayla nakit paranın dönüşüm oranı bire bir olmalı ve ücretsiz bir şekilde dönüştürülmelidir. Dijital paranın kullanımı mümkün olduğunda basit olmalıdır. Çünkü toplumun her kesiminden kişiler kolay bir şekilde işlemlerini yapabilmelidirler. Aynı zamanda yapılan ödemelerin transferi anında gerçekleşmeli ve işlemin sonunda bildiri mesajı almalıdırlar. Banka hesabı olmayan veya internet bağlantısı olmayan kişiler de dijital parayı

kullanabilecekleri şekilde tasarlanmalıdır. Bu durum finansal katılımı arttırabilecektir.

- **Birlikte Çalışabilme:** Dijital para sistemi halihazırda kurulu olan mevcut ödeme sistemiyle birlikte çalışabilecek şekilde tasarlanmalıdır. Buna ek olarak dijital para sistemi mevcut ödeme sistemine yenilikler getirerek sistemi geliştirmelidir. Küreselleşmenin içinde bulunduğumuz bu dönemde yerel dijital paranın diğer ülkelerdeki dijital paralar ile entegrasyonunun sağlanabilmesine yönelik tasarım göz önünde bulundurulmalıdır.
- **Altyapı:** Dijital para biriminin altyapısı dolandırıcılık, siber saldırı, sistemsel arızalar gibi problemlere karşı dayanıklı ve güvenli olmalıdır.

5.3.3. Dijital Türk Lirası İçin İki Katmanlı Perakende Model Önerisi

Diğer ülke örnekleri incelendiğinde ve ekonomik sistem açısından düşünüldüğünde iki katmanlı perakende dijital para modelinde hem merkez bankası hem de bankalar, ödeme hizmetleri sağlayıcıları veya diğer finansal kurumlar sistem içerisinde olduğu için daha işlevsel olduğu görülmektedir. Bu yüzden iki katmanlı perakende dijital para modeli önerilmektedir. Bu modelde **Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası;**

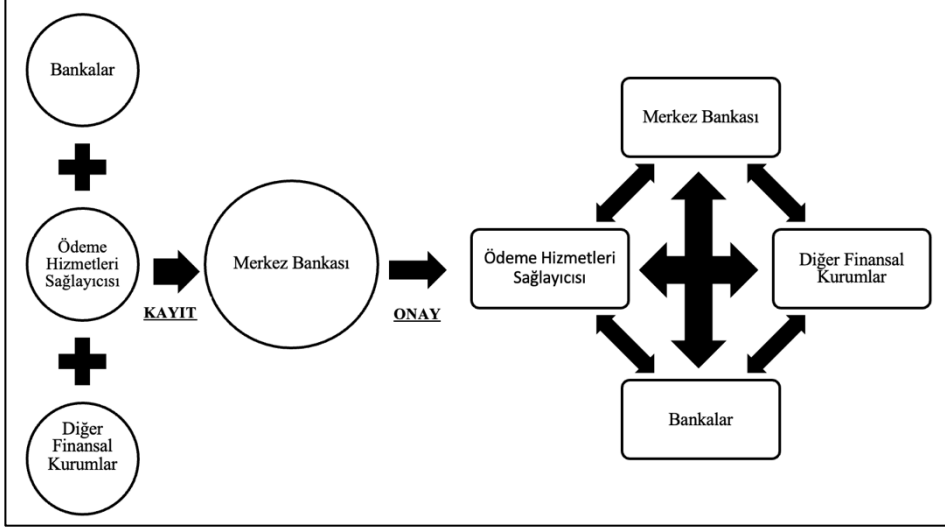
- Dijital Türk lirası sisteminin kurulumunu yapar ve geliştirir.
- Dijital Türk lirası sistemin kurallarını oluşturur.
- Dijital Türk lirası sisteminin bilgi güvenliği ve siber güvenlik politikasını belirler.
- Dijital Türk lirası çıkarır ve ihraç eder. Dijital paranın sorumluluğu ve yükümlülüğü merkez bankasıdır.
- Dijital Türk lirası sisteminde bankalar ve diğer finansal kurumlar için cüzdanlar oluşturmaktadır.

Bankalar, ödeme hizmetleri sağlayıcıları veya diğer finansal kurumlar;

- Dijital Türk lirası sistemine dahil olmak isteyen bireylere veya işletmelere cüzdanlar açmaktadır.
- Uluslararası kara para aklanmasının önlenmesi, terörizmin finansmanı ile mücadele, müşterini tanı prosedürlerini uygulamaktadır.
- Dolandırıcılığa karşı kontrolleri ve işlemlerin doğrulamasını yapar.

- Dijital Türk lirası sisteminde bireylerin ve işletmelerin yapmak istedikleri ödemeleri ve transferleri gerçekleştirir.

Şekil 37. Dijital Türk Lirası Ağı ve Katılımcıları



Kaynak: Yazar tarafından hazırlandı.

Dijital Türk lirası ağı ve katılımcıları arasındaki ilişki Şekil 37’de görsel olarak özetlenmiştir. Dijital Türk lirası ağına yer almak isteyen bankalar, ödeme hizmetleri sağlayıcıları veya diğer finansal kurumlar, merkez bankası tarafından belirlenen şartları yerine getirdikten sonra kayıt başvurusunda bulunabilirler. Başvurusu onaylanan kurumlar ve merkez bankası arasında çift yönlü bir ağ kurulmuş olacaktır. Bu sistem içerisinde dijital Türk lirası arzının kontrolü merkez bankasında olurken, bireylere veya işletmelere dağıtımını diğer yetkili kurumlar (bankalar, ödeme hizmetleri sağlayıcıları veya diğer finansal kurumlar) aracılığıyla yapılacaktır.

5.3.3.1. Teknoloji Seçimi

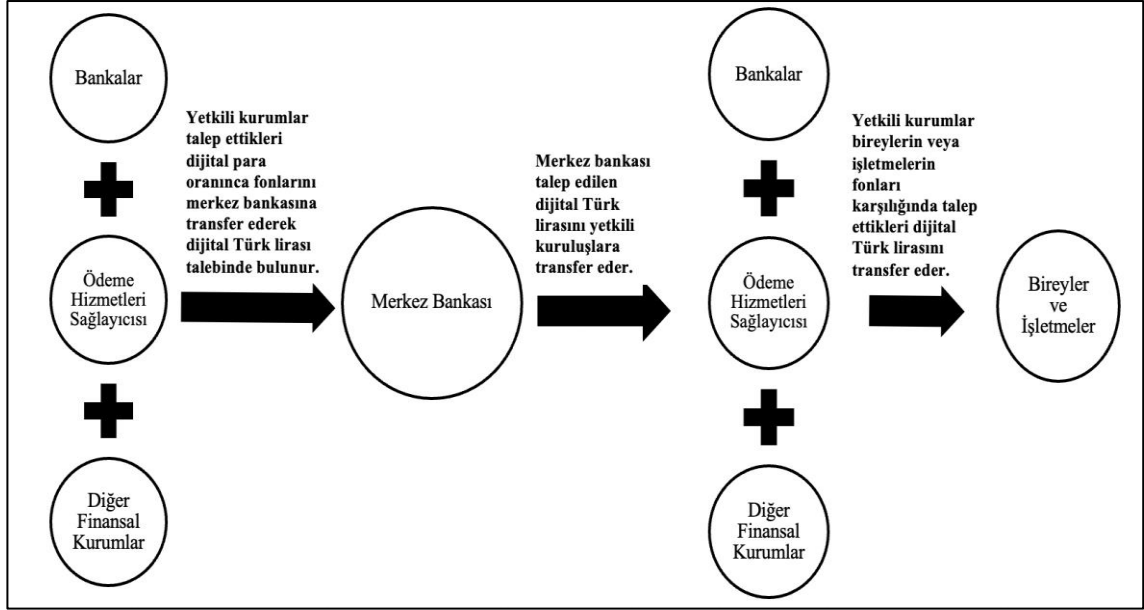
Dijital para biriminin teknolojisinin seçimi önemli bir konudur. Dünyada dijital para birimini uygulamaya başlayan veya pilot aşamada olan ülkelere baktığımızda teknoloji altyapısı olarak çoğunluğu dağıtık defter teknolojisini (DLT) tercih etmişlerdir. Ancak bunun yerine merkez bankalarının geliştirdiği yerel teknoloji altyapısının da tercih edildiği görülmektedir. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası teknoloji seçimini yaparken dağıtılmış defter teknolojisini ya da kendi geliştireceği yeni bir teknoloji altyapısını

kullanabilir. Çalışmada tasarlanan modelde, iki katmanlı perakende dijital para biriminin izinli dağıtılmış defter teknolojisi önerilmektedir. Bu teknolojinin kontrolü merkez bankasında olduğundan dolayı merkez bankası piyasa üzerindeki hakimiyetini koruyacaktır. Ek olarak merkez bankası para arzının kontrolünü elinde bulundururken kayıtların tutulması, bilgilerin toplanması gibi süreçleri diğer yetkili kuruluşlara devredebilmelidir.

5.3.3.2. Dijital Türk Lirasının İhraç Edilmesi

Dijital Türk lirasının önerilen iki katmanlı perakende modelinde bireyler veya işletmeler doğrudan merkez bankasından dijital para talep edememektedirler. Bu model iki katmanlı bir yapıya sahiptir. Merkez bankası, piyasaya ihraç edeceği dijital parayı veya piyasadan çekeceği dijital parayı yetkili kurumlar aracılığıyla gerçekleştirmektedir. Yetkili kurumlar talep ettikleri dijital para oranınca fonlarını merkez bankasına transfer ederek dijital para talebinde bulunurlar. Merkez bankası da yetkili kurumlar tarafından talep edilen dijital parayı transfer eder. Bu modelde yetkili kurumlar arasında bulunan ödeme hizmetleri sağlayıcıları ve diğer finansal kuruluşlar ticari bankalardan değil doğrudan merkez bankasından dijital para talep edebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bireyler veya işletmeler ise doğrudan merkez bankasından dijital para talep edemediklerinden dolayı bu sistemde bankalar, ödeme sistemleri sağlayıcıları veya diğer finansal kurumlara başvuru yaparak fonları karşılığında dijital para alabileceklerdir. Eğer yetkili kurumlarda bir problem çıkarsa müşterilerin fonların tümü devlet garantisi altında olmalı ve müşteriler herhangi bir kayıp yaşamadan diğer yetkili kurumlara fonlarını aktarabilmelidir.

Şekil 38. Dijital Türk Lirasının İhracı

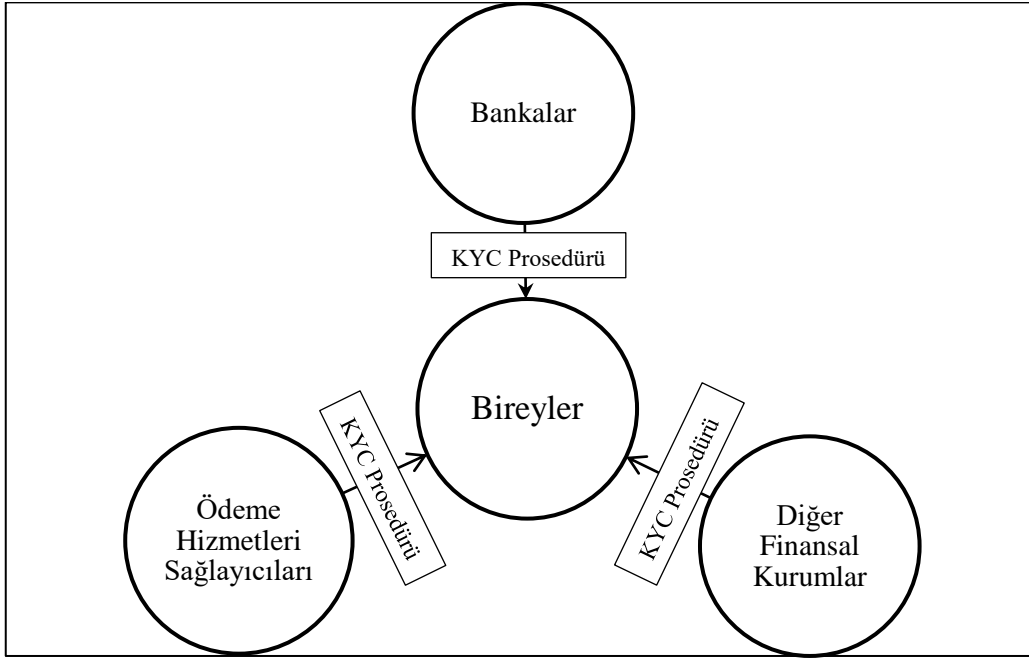


Kaynak: Yazar tarafından oluşturuldu.

5.3.3.3. Banka Hesabı Olan/Olmayan Bireylerin veya İşletmelerin Sisteme Katılması ve Anonimlik Durumu

Banka hesabı olan bireyler veya işletmeler, ister bankaları aracılığıyla isterlerse de ödeme hizmetleri sağlayıcıları veya diğer finansal kurumlar aracılığıyla dijital para sistemine kayıt oluşturabilirler. Yetkili kurumlar, bireylere veya işletmelere “Müşterinizi Tanıyın (KYC)” kontrol prosedürünü uygulamak zorundadırlar. Bu prosedürün amacı; kara paranın aklanması, terörizmin finansmanı, sahtekarlık, gayrimeşru işler, rüşvet gibi yasadışı işleri engellemektir. Ek olarak yetkili kuruluşlar hem sahip olduğu mevcut müşterilerinin hem de yeni müşterilerinin kimlik bilgilerini doğrulamak, müşterilerin finansal bilgileri hakkında bilgi sahibi olmak, müşterilerinin karşı karşıya kalabileceği riskleri belirlemek ve önlem alabilmek için uygulamak zorundadır. Bireyler veya işletmelerin KYC prosedüründe doldurdukları bilgilere göre hesapta para tutabilecekleri ve transfer edebilecekleri limitleri belirleyen cüzdan modelleri belirlenmiş olacaktır. Cüzdanlar oluşturulduktan sonra bilgilerin güncellenebilme olanağı sayesinde farklı limitlere sahip olan cüzdan modelleri arasında geçiş yapılabilir.

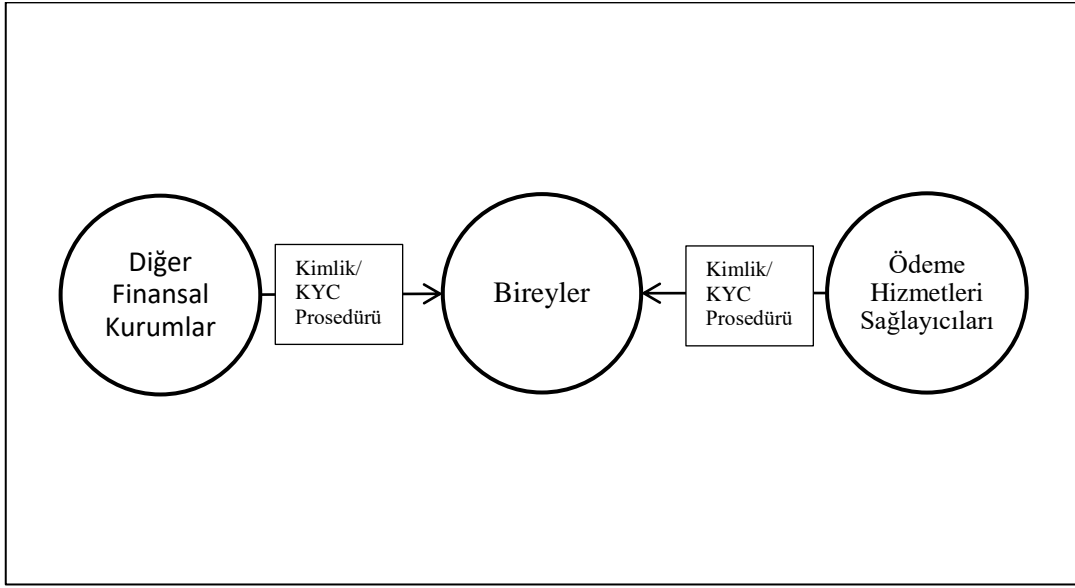
Şekil 39. Banka Hesabı Olanların Dijital Paraya Erişimi



Kaynak: Yazar tarafından oluşturuldu.

Banka hesabı olmayan bireyler veya işletmeler, ödeme hizmetleri sağlayıcıları veya diğer finansal kurumlar aracılığıyla dijital para sistemine kayıt oluşturabilirler. Bu kayıtlarını kimlikleri vasıtasıyla yapabilmelidirler. Ek olarak isteyen bireyler veya işletmeler KYC prosedürünü doldurabilmelidirler. Bu kayıt esnasında vermiş oldukları bilgilere göre sistem içerisinde hesapta para tutabilecekleri ve transfer edebilecekleri limitleri belirleyen cüzdan modelleri belirlenmiş olacaktır. Kayıt esnasında daha fazla kişisel bilginin verilmesi hesapta daha yüksek miktarda para tutabilme, transfer yapabilme imkânı sağlayan cüzdan modelini olanak sağlamalıdır. Diğer bir ifadeyle, verilen kişisel bilgilere göre farklı cüzdan modelleri olmalıdır. Ek olarak cüzdan modelleri arasında geçiş imkânı olmalıdır.

Şekil 40. Banka Hesabı Olmayanların Dijital Paraya Erişimi



Kaynak: Yazar tarafından oluşturuldu.

İki katmanlı perakende modelde merkez bankası doğrudan dijital para ihracını gerçekleştirdiği yetkili kurumların tüm bilgilerine sahip olabilecektir. Yetkili kurumlar açısından anonim bir yapı olmayacaktır. Ek olarak yetkili kurumlar bireylerin veya işletmelerin sisteme kaydolmaları esnasında verdikleri kişisel bilgileri veya sonrasında güncelleme yaptıkları kişisel bilgileri düzenli olarak merkez bankasına iletmek zorunda olmalıdır. Bu şekilde merkez bankası sistemin kontrolünü elinde bulundurmuş olacaktır. Bu konudaki en önemli noktalardan birisi, bireylerin kendi arasında, işletmelerin kendi arasında veya bireylerin ve işletmelerin arasında gerçekleşecek olan para transferlerinin anonim bir yapıda olup olmayacağıdır. Bireyler veya işletmeler nakit paranın sağlamış olduğu anonim yapıya sahip olmak isteyebilirler. Merkez bankasının bu noktada karşısında üç seçenek olduğu öngörülebilir. Birinci seçenek olarak anonim para akışının dijital ortamda da tümüyle uygulandığı bir sistem karşımıza çıkabilir. İkinci seçenek olarak bireylerin veya işletmelerin belirli bir limitin altında yapacakları işlemlerin anonim yapıda olması fakat limitin üstündeki işlemlerde anonimliğin olmadığı bir yapı oluşabilir. Üçüncü seçenek olarak ise merkez bankasının tüm işlemlerdeki bilgilere ulaşabilmesiyle anonimliğin tümüyle ortadan kalktığı bir yapı oluşabilir. Burada seçilecek olan model şüphesiz hem bireylerin hem de işletmelerin dijital parayı talep etmesini etkileyecektir.

Önerilen tasarımda bireylerin veya işletmelerin belirlenen bir limitin altında gerçekleştirdiği işlemlerin anonim olması fakat limitin üstündeki işlemlerde anonimliğin olmadığı bir tasarım modelidir.

5.3.3.4. Dijital Türk Lirası Cüzdan Modelleri

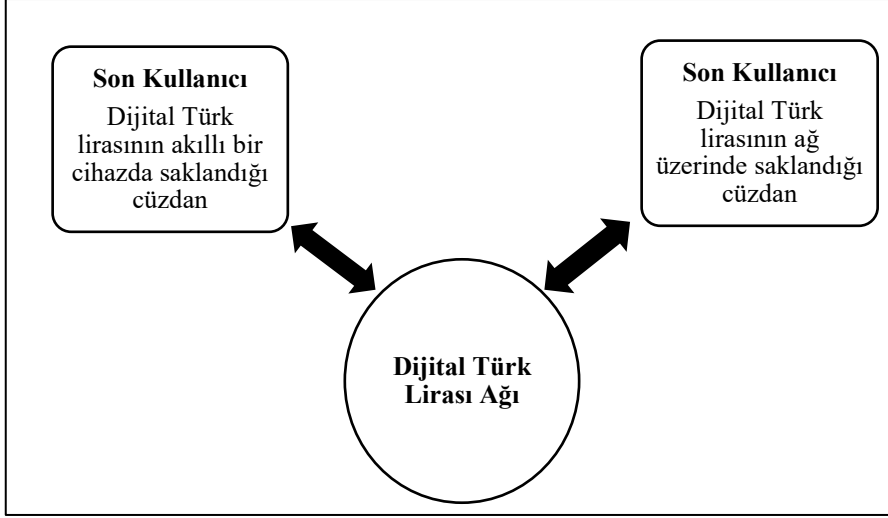
Dijital Türk lirasının iki katmanlı perakende modelinde bireylerin ve işletmelerin açabilecekleri cüzdan seçenekleri farklılık göstermelidir. Bireyler açısından *ilk seçenek*, KYC prosedürünü doldurmadan doğrudan kimlikleriyle açabilecekleri cüzdan modeli bulunmalıdır. Bireyler sisteme dahil olurken kısıtlı kişisel bilgi verdiğinden dolayı dijital para tutabilme ve transfer edebilme limiti daha düşük olmalıdır. *İkinci seçenek*, bireylerin KYC prosedüründeki bilgileri doldurmasıyla açabilecekleri cüzdan modelleri bulunmalıdır. Bu cüzdan modelleri arasındaki temel farklılık bireylerin vermiş oldukları bilgilerdeki risk yapısına göre belirlenmelidir. Bu cüzdanların para tutabilme ve transfer edebilme limiti daha yüksek olmalıdır. Ek olarak bu cüzdanlar bireylerinin banka hesaplarıyla bağlanabilme özelliğine sahip olmalıdır. Başlangıç aşamasında finansal sistemdeki işleyişi bozmamak için günlük ve haftalık cüzdanda tutulabilecek ve transfer edilebilecek dijital para üzerine limitler konulabilir. Bu sayede nakit paradan dijital paraya geçiş kontrol altına alınmış olacaktır. İşletmeler açısından işletmelerin büyüklüğüne bağlı olarak farklı cüzdan modelleri bulunabilir. Dijital para tutma ve transfer etme limiti cüzdan modellerine göre farklılık gösterebilir.

5.3.3.5. Çevrimiçi ve Çevrimdışı Çalışabilme Özelliği

Cüzdan modellerinin tasarımında bir diğer önemli konuda çevrim dışı kullanabilme özelliğine sahip olup olmayacağına ilişkindir. Dijital Türk lirasının hem çevrimiçi hem de çevrimdışı kullanılabilmesi daha fazla bireyin ve işletmenin sisteme dahil olmasını sağlayacaktır. Şehir merkezlerinde yaşayan bireyler hem internet hem de bankacılık faaliyetlerine daha kolay bir şekilde ulaşma imkânı bulurken şehir merkezinden uzakta kırsal alanlarda yaşayan bireylerin hem internet hem de bankacılık sistemine ulaşma imkânı kısıtlıdır. Bu durum çevrimiçi ve çevrimdışı sistemin birlikte kullanılabilmesinin gerekliliğini göstermektedir. Dijital para 7/24 transfer edilebilir ve perakende ödemelerde

kullanılabilir bir yapıda olacaktır. Ek olarak kırsal alanlarda yaşayan bireylerin finansal sisteme katılımını arttıracaktır.

Şekil 41. Dijital Türk Lirası Ağı



Kaynak: Yazar tarafından oluşturuldu.

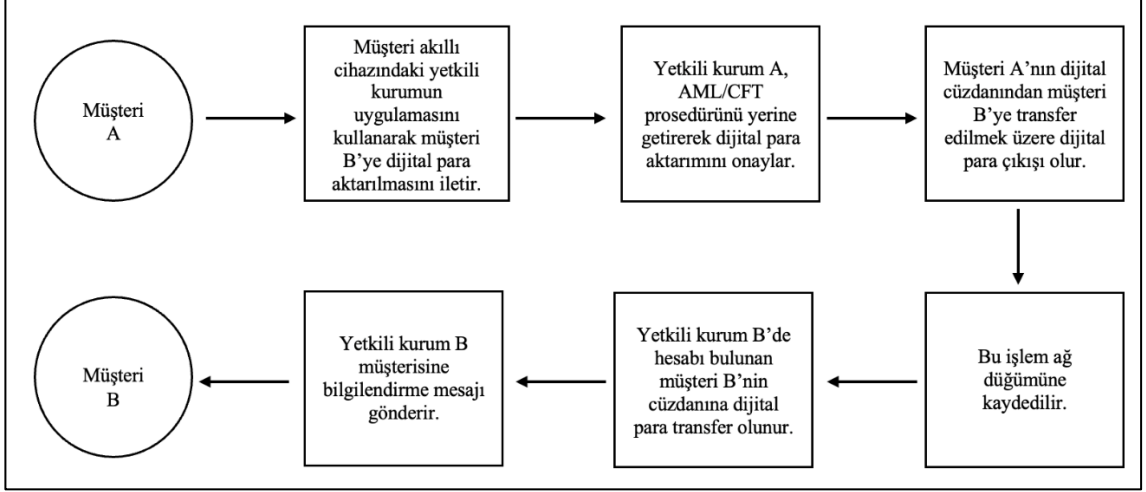
Şekil 41’de görüleceği üzere dijital Türk lirası kullanıcının tercihine bağlı olarak iki şekilde saklanabilmelidir. Birincisi, dijital ağ üzerinde depolanabildiği bir modeldir. İkincisi, kullanıcının akıllı cihazı üzerinde depolanabildiği bir modeldir. Dijital paranın bir ağ üzerinde depolandığı modelde para transferlerin gerçekleşebilmesi için internet bağlantısının olması gerekirken akıllı cihaz üzerinde depolandığı modelde internet bağlantısına gerek duymadan NFC, wifi veya bluetooth teknolojileri sayesinde para transferi gerçekleşebilir.

5.3.3.5.1. Transfer Edebilme Özelliği

Şekil 42’de internet bağlantısının olduğu bir akıllı cihaz üzerinden dijital para transferinin aşamaları gösterilmiştir. Müşteri A, yetkili kurum A’nın uygulaması üzerinden müşteri B’ye para transferi yapmak istediği iletir. Yetkili kurum A, dijital para transferinin kara para aklamasının önlenmesi ve terörü finansmanı ile mücadele prosedürüne uygun olup olmadığını kontrol ettikten sonra dijital para transferini onaylamaktadır. Bu onay sonrasında müşteri A’nın dijital cüzdanından yetkili kurum B’de dijital cüzdanı bulunan müşteri B’ye dijital para transferi gerçekleşir. Gerçekleşen bu işlem ağ düğümüne

kaydedilir. Yetkili kurum B, müşterisine bilgilendirme mesajı gönderir ve işlem tamamlanmış olur.

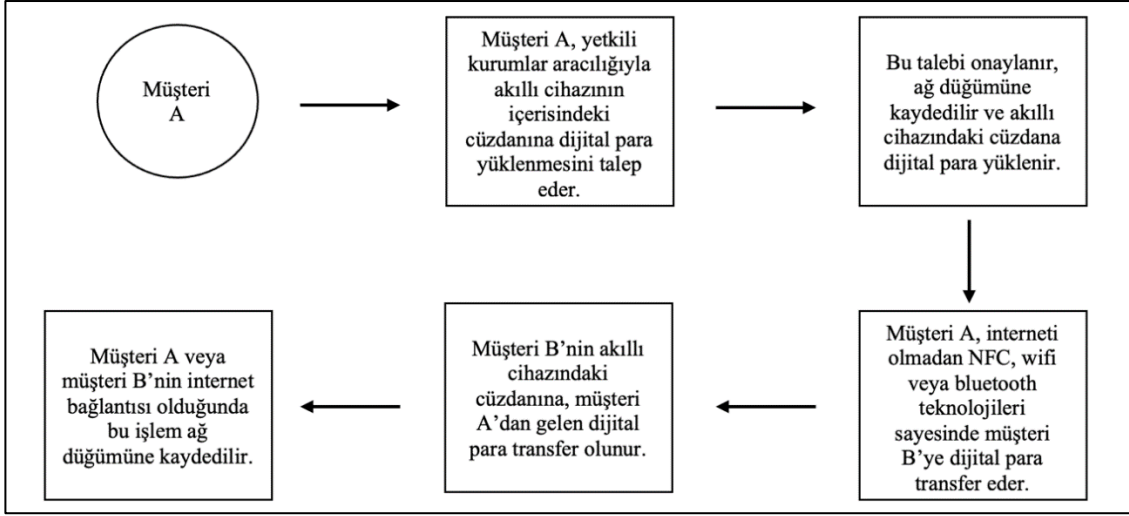
Şekil 42. Çevrimiçi (Online) Transfer



Kaynak: Yazar tarafından oluşturuldu.

Şekil 43'te internet bağlantısının olmadığı bir akıllı cihaz üzerinde bulunan cüzdandan dijital para transferinin aşamaları gösterilmiştir. Müşteri A, yetkili kurumu aracılığıyla akıllı cihazının içerisinde bulunan yerel cüzdanına dijital para yüklenmesini talep eder. Müşterinin bu istediği yetkili kurum tarafından onaylanır ve ağ düğümüne kaydedilir. Onaylanmanın neticesinde müşterinin cüzdanına dijital para kaydedilmiş olunur. Müşteri A'nın interneti olmadığı için para transferini çevrimdışı yapması gerekecektir. Çevrimdışı transferlerin gerçekleşebilmesi için müşterilerin birbirlerine yakın olması gerekmektedir. Bu yakınlık sayesinde NFC, wifi veya bluetooth teknolojilerini kullanarak birbirlerine dijital para transferi yapabileceklerdir. Daha sonra müşterilerden herhangi birinin internete bağlanmasıyla birlikte bu işlemler ağ düğümüne kaydedilir. Çevrimdışı olarak müşterilerin birbirlerine gönderecekleri dijital para üzerine işlem ve limit sınırlaması getirilebilir. Belirli bir tutarın üzerindeki işlemler için internet bağlantısının olması istenilebilir. Bu sayede çevrimdışı olarak gerçekleşen işlemlerin ağ düğümüne eklenmesi sağlanır.

Şekil 43. Çevrimdışı (Offline) Transfer



Kaynak: Yazar tarafından oluşturuldu.

Bireysel müşterilerin cüzdanlar arası para akışı: Müşteri A ile müşteri B arasında dijital cüzdanlar aracılığıyla para transferi yapıldığında, merkez bankası bilançosunun yükümlülükler tarafında, fonlar müşteri A'nın (-500 TL) dijital cüzdanından müşteri B'nin (+500 TL) dijital cüzdanına taşınmaktadır. Bu durum merkez bankası tarafında yükümlülüklerinin büyüklüğünde bir değişikliğe neden olmayacaktır. Sadece müşterilerin dijital cüzdanları arasında fon değişikliğine neden olacaktır.

Şekil 44. Bireysel Müşterilerin Cüzdanlar Arası Para Akışı

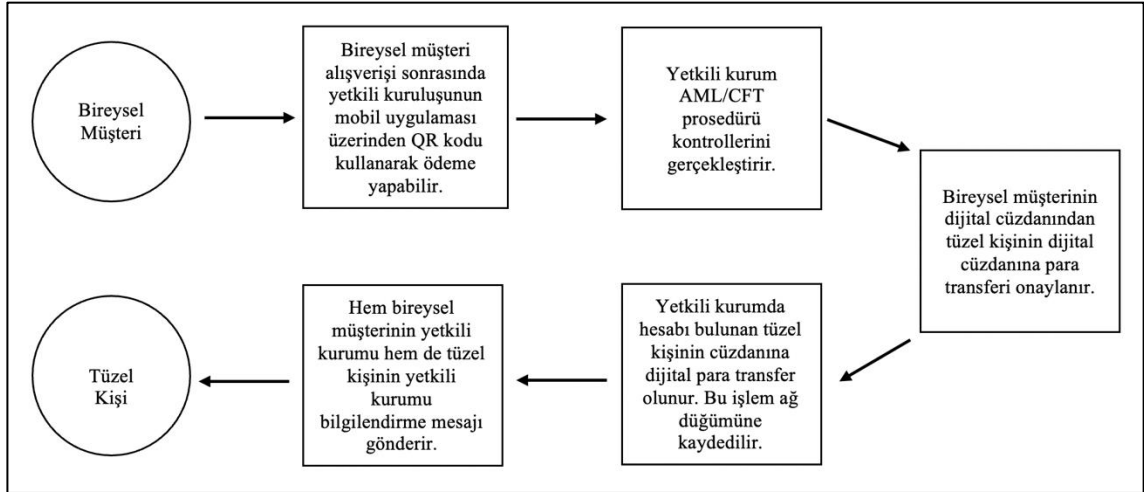
Merkez Bankası		Müşteri A'nın Dijital Cüzdanı		Müşteri B'nin Dijital Cüzdanı	
Varlıklar	Yükümlülükler	Varlıklar	Yükümlülükler	Varlıklar	Yükümlülükler
	Müşteri A'nın dijital cüzdanından -500 dijital TL	Müşteri A'nın dijital cüzdanından -500 dijital TL			
	Müşteri B'nin dijital cüzdanına +500 dijital TL			Müşteri B'nin dijital cüzdanına +500 dijital TL	

Kaynak: Yazar tarafından oluşturuldu.

5.3.3.5.2. Mal veya Hizmet Alım/Satım İşlemi

Şekil 45'te internet bağlantısının olduğu akıllı cihaz üzerinden dijital para ile mal veya hizmet satın alımında gerçekleşen aşamalar gösterilmiştir. Bireysel müşteri almış olduğu mal veya hizmet sonrasında hesabının bulunduğu yetkili kuruluşunun mobil uygulamasını üzerinden QR kodunu akıllı cihazının kamerasından okutarak ödeme yapabilir. Yetkili kurum bu işlemi kara para aklamasının önlenmesi ve terörü finansmanı ile mücadele prosedürüne uygun olup olmadığını kontrol eder. Kontrol sonucunda bireysel müşterinin dijital cüzdanından tüzel kişinin dijital cüzdanına para transferi onaylanır. Bu onay neticesinde tüzel kişinin cüzdanına dijital para transfer olunur ve bu işlem ağ düğümüne kaydedilir. Yetkili kurum/kurumlar hem bireysel müşteriye hem de tüzel kişiye bilgilendirme mesajı gönderir. Bu aşamaların sonucunda işlem tamamlanmış olunur.

Şekil 45. Çevrimiçi (Online) Mal veya Hizmet Alım/Satım İşlemi

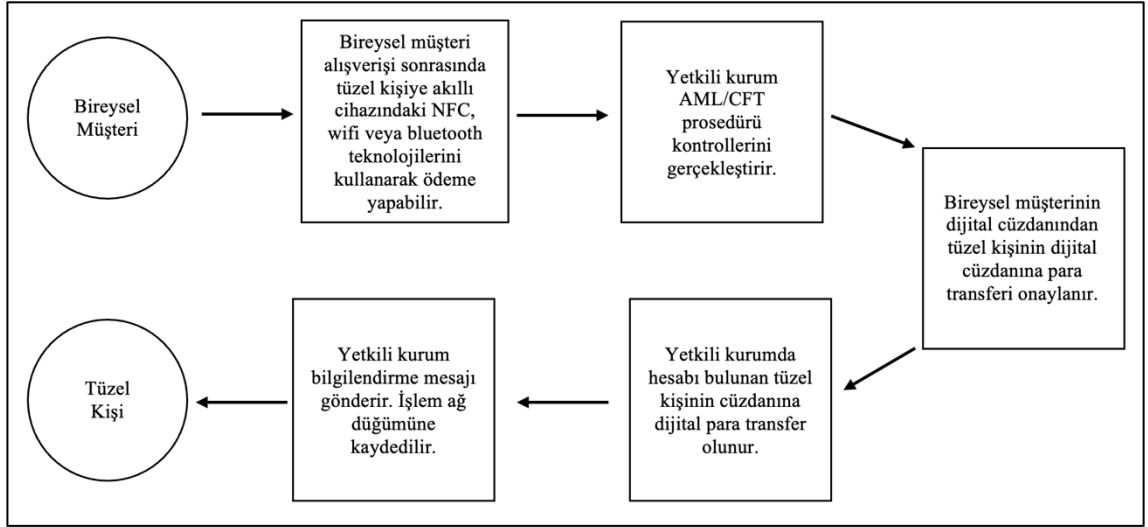


Kaynak: Yazar tarafından oluşturuldu.

Şekil 46'da internet bağlantısının olmadığı akıllı cihaz üzerinden dijital para ile mal veya hizmet satın alımında gerçekleşen aşamalar gösterilmiştir. Bireysel müşteri almış olduğu mal veya hizmet sonrasında hesabının bulunduğu yetkili kuruluşunun mobil uygulamasını üzerinden NFC, wifi veya bluetooth teknolojilerini kullanarak ödeme yapabilir. Yetkili kurum bu işlemi kara para aklamasının önlenmesi ve terörü finansmanı

ile mücadele prosedürüne uygun olup olmadığını kontrol eder. Kontrol sonucunda bireysel müşterinin dijital cüzdanından tüzel kişinin dijital cüzdanına para transferi onaylanır. Bu onay neticesinde tüzel kişinin cüzdanına dijital para transfer olunur. Yetkili kurum bilgilendirme mesajı gönderir. Bu işlemin ağ düğümüne kaydedilmesi için müşteri veya tüzel kişiden birinin internet bağlantısının olması gereklidir.

Şekil 46. Çevrimdışı (Offline) Mal veya Hizmet Alım/Satım İşlemi



Kaynak: Yazar tarafından oluşturuldu.

Mal alım/satımında cüzdanlar arası para akışı: Bireysel müşteri ile tüzel kişi arasında dijital cüzdanlar aracılığıyla para transferi yapıldığında, merkez bankası bilançosunun yükümlülükler tarafında, fonlar bireysel müşteri yani alıcının (-500 TL) dijital cüzdanından tüzel kişi yani satıcının (+500 TL) dijital cüzdanına taşınmaktadır. Bu durum merkez bankası tarafında yükümlülüklerinin büyüklüğünde bir değişikliğe neden olmayacaktır. Sadece müşterilerin dijital cüzdanları arasında fon değişikliğine neden olacaktır.

Şekil 47. Mal Alım/Satımında Cüzdanlar Arası Para Akışı

Merkez Bankası		Bireysel Müşterinin Dijital Cüzdanı (Alıcı)		Tüzel Kişinin Dijital Cüzdanı (Satıcı)	
Varlıklar	Yükümlülükler	Varlıklar	Yükümlülükler	Varlıklar	Yükümlülükler
	Bireysel müşterinin (alıcı) dijital cüzdanından -500 dijital TL Tüzel kişinin dijital cüzdanına +500 dijital TL	Bireysel müşterinin dijital cüzdanından -500 dijital TL		Tüzel kişinin dijital cüzdanına +500 dijital TL	

Kaynak: Yazar tarafından oluşturuldu.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada; CBDC'nin özellikleri, para birimi içindeki konumu, tasarım öğeleri, türleri, temel ilkeleri ve para politikası, finansal istikrar, senyoraj geliri, enflasyon ve ticari bankalar açısından değerlendirilmesi yapılmıştır. Ek olarak, CBDC'yi uygulamaya başlayan ülkeler ve pilot aşamadaki ülkeler incelenmiş ve bunun sonucunda dijital Türk lirası için alternatif bir tasarım modeli önerilmektedir. Özel kurumların çıkarmış olduğu dijital para birimlerinin yaratmış olduğu sarsıcı etki karşısında bu durum merkezi otoriteleri CBDC ihraç etmeyi düşünmesine sevk etmiştir. Bundan dolayı merkezi otoriteler CBDC'nin potansiyel faydalar ve risklerini kapsamlı bir şekilde incelediği ve tüm boyutlarıyla ele aldıkları görülmüştür.

CBDC tasarımına odaklanan çeşitli çalışmalara bakıldığında bu çalışmaların tasarım mimarisinde bazı benzerlikler ve farklılıklar olduğu görülmektedir. Bu durumun sebebi, her ülkenin bakış açısının ve temel politika düşüncesinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Bu çalışmada literatürde yer alan dergiler, makaleler, tezler, uluslararası kuruluşların çalışmaları ve merkez bankalarının araştırma raporları incelenmiş ve bu incelemeler neticesinde Türkiye için alternatif bir tasarım mimarisi ortaya konulmuştur.

Günümüzde nakit para kullanımının azaldığı ve banka hesabı olmayan kişilerin yoğun olarak bulunduğu ülkelerde CBDC modelinin geniş kitleler tarafından benimsenebilmesi için uygulamada daha az belirsizliğin ortaya çıkabileceği bir tasarımın seçilmesi gerekecektir. Finansal kapsayıcılığı sağlama hedefinden dolayı önerilen modelde 18 yaşının altındakilerinde CBDC hesabı açabilmesi önerilmiştir. Aynı zamanda hem banka hesabı bulunan hem de banka hesabı bulunmayanların CBDC'ye erişim sağlayabileceği bir tasarım önerilerek finansal katılımın artırılması hedeflenmiştir.

Bu çalışmada merkez bankası ve bankalar, ödeme hizmeti sağlayıcıları ve diğer finansal kurumlardan oluşan iki katmanlı bir perakende model önerilmiştir. Merkez bankasının sorumlulukları; CBDC sisteminin kurulması, CBDC'nin ihracı, sistemin geliştirilmesi, güvenliğinin sağlanması ve finansal kuruluşlar için cüzdan oluşturmaktır. Bankalar, ödeme hizmeti sağlayıcıları ve diğer finansal kurumların sorumluları ise; bireyler ve

işletmelere cüzdanlar açmak, işlemlerin doğruluğunu kontrol edip gerçekleştirmek ve kara para aklama, terörün finansmanını önlemek için kontroller yapmaktır.

Bu modelde, CBDC'nin ihracında merkez bankası doğrudan bireylerle iletişim halinde bulunmamaktadır. Merkez bankası ticari bankalara ve yetkili kurumlara CBDC ihraç etmektedir. Bireyler ve işletmeler CBDC'yi bu kurumlara başvurarak alabilmektedir. Bu durumda hem ticari bankalar sistem içerisinde yer almış olmakta hem de merkez bankasının üzerinde yük oluşmasını engellemektedir.

Merkez bankalarının CBDC tasarımında benimseyecekleri ana konulardan birisi sistemin güvenilir olmasıdır. Şu anki şartlar altında en güvenilir olan ve bu tasarımda önerilen teknoloji, izinli Dağıtık Defter-i Kebir teknolojisidir.

Bu tasarımda dijital paranın karşılığında TL'nin olduğu, nakit para gibi 7/24 perakende ödeme işlemlerinde kullanılabilirdiği, işlemlerin mobil uygulama üzerinden yapılabildiği, tasarruf aracı olacağı varsayılmıştır. CBDC'nin altyapısı dolandırıcılık, siber saldırı, sistemsel arızalar gibi problemlere karşı dayanıklı ve güvenli olmalıdır.

Sunulan tasarımda sisteme iki farklı şekilde kaydolunabilmektedir. Birinci seçenekte sadece kimlik bilgileriyle kaydolunabilirken diğer seçenekte KYC prosedürünü doldurarak kayıt yapılabilmektedir. Hesap oluştururken verilecek kişisel bilgilere göre hesapta para tutulabilecek ve transfer edilebilecek limitleri belirleyen cüzdan modelleri belirlenmiş olacaktır. Ek olarak belirli bir limitin altında yapılan transferler anonim olabilecektir. Yetkili kurumlar sisteme kaydolurken topladığı bilgileri düzenli olarak merkez bankasına sunacaktır. Bu sayede merkez bankası sistemin kontrolünü elinde bulundurmuş olacaktır.

Tasarlanan modelde hem çevrimiçi hem de çevrimdışı işlemler gerçekleştirilmektedir. İnternet bağlantısının olduğu akıllı cihazda işlemler, yetkili kuruluşun mobil uygulaması üzerinden internet vasıtasıyla gerçekleşirken; internet bağlantısının olmadığı akıllı cihazda işlemler, yetkili kuruluşun mobil uygulaması üzerinden NFC, wifi veya bluetooth teknolojilerini kullanarak gerçekleşir.

Tasarlanan modelde dijital Türk lirasının kullanımını arttırmak için teşvik uygulamaları yapılabilir. Fakat nakitten CBDC'ye geçişin yüksek düzeyde olması ve bu durumun finansal sistemde istikrarsızlık yaratması ihtimaline karşı hesapta tutulabilecek ve işlem yapılabilecek dijital para üzerine sınırlama getirilebilir.

Sunulan tasarımda programlanabilir CBDC sayesinde merkez bankası tarafından yapılan teşvik veya yardımların sadece belirlenen alanda kullanılmasına olanak sağlayan bir sistem olacaktır. Bu durum teşvik veya yardımların farklı alanlarda kullanılarak suiistimal edilmesini ortadan kaldıracaktır.

Çalışmada tasarlanan CBDC, nakit paraya alternatif bir para birimi olacak ve finansal sistemde beraber yer alacaktır. Diğer bir ifadeyle, nakit para ve dijital para birbirini destekleyici nitelikte olacaktır. Ek olarak, CBDC'nin altyapısının oluşturulması ve sistemin tanıtımının yeterli düzeyde yapılmasıyla birlikte finansal sisteme katılımın artması sağlanabilir. CBDC'nin tasarımında yeterli önlemlerin alınması durumunda para politikası, finansal istikrar ve enflasyon üzerinde büyük bir risk yaratmayacağı söylenebilir.

KAYNAKÇA

- Adrian, T., & Mancini-Griffoli, T. (2021, Haziran). *A new era of digital money*. International Monetary Fund. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2021/06/online/digital-money-new-era-adrian-mancini-griffoli.htm>
- Ağan, B., & Aydın, Ü. (2018). *Kripto para birimlerinin küresel etkileri: Asimetrik nedensellik analizi*. 797-816. https://www.researchgate.net/profile/Buesra-Agan/publication/328278747_Kripto_Para_Birimlerinin_Kuresel_Etkileri_Asimetrik_Nedensellik_Analizi/links/5bc3c553a6fdcc2c91fbef62/Kripto-Para-Birimlerinin-Kueresel-Etkileri-Asimetrik-Nedensellik-Analizi.pdf
- Ahiabenu, K. (2022). A Comparative Study of the Design Frameworks of the Ghanaian and Nigerian Central Banks' Digital Currencies (CBDC). *FinTech*, 1(3), 235-249. <https://doi.org/10.3390/fintech1030019>
- Akcan, A. T. (2018). Türk borsalarında işlem gören seçilmiş kripto paralar. V. Alptekin & İ. Metin (Ed.), *Kripto para ekonomisi içinde* (s. 137). Eğitim Yayınevi.
- Akdiş, M. (2011). *Para teorisi ve politikası* (2. Baskı). Gazi Kitapevi.
- Akkaya, M. (2022). Kripto Para İşlemlerini Yönlendiren Ekonomik ve Finansal Faktörler: Bitcoin Fiyat Oluşumu. *TESAM Akademi Dergisi*, 9(1), 209-226. <https://doi.org/10.30626/tesamakademi.979573>
- Aksoy, E. E. (2021). *Bitcoin-Paradan sonraki en büyük icat* (5. Baskı). Abaküs Yayıncılık.
- Al, İ., & Akyazı, H. (2019). Merkez Bankası Dijital Parası ve Para Politikasına Yansımaları. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(3), 573-593. <https://doi.org/10.11616/basbed.v19i49542.560653>
- Allen, L. (2011). *Keseden bankaya, tezgâhtan borsaya: Finans sisteminin öyküsü* (M. Tekçe, Çev.). Kitap Yayınevi.
- Allen, S., Capkun, S., Eyal, I., Fanti, G., Ford, B., Grimmelmann, J., Juels, A., Kostianen, K., Meiklejohn, S., Miller, A., Prasad, E., Wüst, K., & Zhang, F. (2020). *Design Choices for Central Bank Digital Currency: Policy and Technical Considerations* (Sy w27634; s. 109). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w27634>
- Alnaçık, B. (2019). Kripto Paraların Dünya ve Türkiye'deki Güncel Durumu Üzerine Bir İnceleme. *R&S - Research Studies Anatolia Journal*, 2(4), 21-30. <https://doi.org/10.33723/rs.487419>
- Altay, E. (2015). *Piyasa riski, kredi riski ve operasyonel riskin ölçümü ve yönetimi*. Derin Yayınları.

- Aras, O. N. (2012). Para politikasının yürütülmesi amaçlar, araçlar ve hedefler. İ. Parlaktuna & Ç. Doğan (Ed.), *Para teorisi ve politikası* içinde (ss. 229-280). Lisans Yayıncılık.
- Aren, S. (1984). *100 soruda para ve para politikası*. Gerçek Yayınevi.
- Arıkan, N. İ. (2020). *Para kuramı açısından kripto paraların ekosistemi* [Doktora Tezi]. İnönü Üniversitesi.
- Atlantic Council. (t.y.). Central Bank Digital Currency Tracker. Erişim tarihi 19 Ekim 2022, <https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/>
- Auer, R., & Böhme, R. (2020). The technology of retail central bank digital currency. *BIS Quartely Review*, 85-100.
- Auer, R., Cornelli, G., & Frost, J. (2020). Rise of central bank digital currencies: Drivers, approaches and technologies. *BIS Working Paper*, 880, 1-41.
- Balcı, A. (t.y.). *Dünya trendleri podcast 70: Merkez bankası dijital para birimi (CBDC) faydaları ve riskleri*. Erişim tarihi 29 Mart 2023, <https://www.youtube.com/watch?v=4zfYMKwqJl0&t=224s>
- Bank of China. (2021). *Progress of research & development of E-CNY in China*. Working Group on E-CNY Research and Development of the People's. <http://www.pbc.gov.cn/en/3688110/3688172/4157443/4293696/2021071614584691871.pdf>
- Bank of England. (2020). *Central bank digital currency: Opportunities, challenges and desing*. Discussion Paper. <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/paper/2020/central-bank-digital-currency-opportunities-challenges-and-design.pdf>
- Bank of Ghana. (2019). *Monetary Policy Committee*. Press Release. Erişim tarihi 09 Ekim 2022, <https://www.bog.gov.gh/wp-content/uploads/2019/11/MPC-Press-Release-Nov.-2019.pdf>
- Bank of Ghana. (2021). *BOG partnes with giesecke+devrient to pilot digital currency in Ghana*. Press Release. <https://www.bog.gov.gh/wp-content/uploads/2021/08/CBDC-Joint-Press-Release-BoG-GD-3.pdf>
- Bank of Ghana. (2022a). *Desing paper of the digital cedi (ecedi)*. <https://www.bog.gov.gh/wp-content/uploads/2022/03/eCedi-Design-Paper.pdf>
- Bank of Ghana. (2022b). *Digital leadership fort he digital economy*. 6. Ghana Ceo Summit. <https://www.bog.gov.gh/wp-content/uploads/2022/05/Governors-Speech-Ghana-CEOs-Summit-30-May-2022.pdf>

- Bank of Ghana. (2022c). *Theme: Africa's economic growth- facilitating investment, payment and settlement systems*. Money Summit 2022. <https://www.bog.gov.gh/wp-content/uploads/2022/04/2ND-DEPUTY-GOVERNORS-REMARKS-BFT-MONEY-SUMMIT-26-April-2022.pdf>
- Bank of Ghana. (2022d). *Transcript of MPC press briefing held on 25 th July 2022 at the auditorium, Bank of Ghana, after the 107 th MPC meetings*. <https://www.bog.gov.gh/wp-content/uploads/2022/08/107th-Transcript-of-MPC-Press-Briefing-July-2022-09-08-2022.pdf>
- Bank of Jamaica. (t.y.). CBDC FAQs. Erişim tarihi 06 Ekim 2022, <https://boj.org.jm/core-functions/currency/cbdc/cbdc-faqs/>
- Bank of Jamaica. (2021a). BOJ's CBDC pilot Project a success. <https://boj.org.jm/bojs-cbdc-pilot-project-a-success/>
- Bank of Jamaica. (2022a). Say hello to JAM-DEX. <https://boj.org.jm/say-hello-to-jam-dex/>
- Bank of Jamaica. (2022b). JAM-DEX phased rollout progresses. <https://boj.org.jm/jam-dex-phased-rollout-progresses/>
- Bank of Russia. (2021). *Digital ruble concept*. http://www.cbr.ru/content/document/file/120239/dr_cocept.pdf
- Bank of Russia. (2022). *Digital ruble: start of testing*. <http://www.cbr.ru/eng/press/event/?id=12692#highlight=digital%7Cruble>
- Barimeks. (2019). Dijital para nedir?. <https://www.barimeks.com/sss/dijital-para-nedir>
- Başak, R. (1998). *50 soruda karapara ve karaparanın aklanmasının önlenmesi*. Türkiye Bankalar Birliği.
- Bech, M., & Garratt, R. (2017). *Central bank cryptocurrencies*. BIS Quarterly Review. https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1709f.pdf
- Beekhuizen, C. (2021). *Ethereum Foundation Blog*. Ethereum's energy usage will soon decrease by ~99.95%. <https://blog.ethereum.org/2021/05/18/country-power-no-more/>
- Berentsen, A. & Schär, F. (2018). The case for central bank electronic money and the non-case for central bank cryptocurrencies. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review, Second Quarter 2018, 100(2)*, 97-106.
- Beşkirli, A., Özdemir, D., & Beşkirli, M. (2019). Şifreleme Yöntemleri ve RSA Algoritması Üzerine Bir İnceleme. *European Journal of Science and Technology*, 284-291. <https://doi.org/10.31590/ejosat.638090>

- BIS. (2021a). *Annual Economic Report*. <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2021e.pdf>
- BIS. (2021b). *Central bank digital currencies: Financial stability implications* (Sy 4). https://www.bis.org/publ/othp42_fin_stab.pdf
- BIS. (Ekim, 2020). *Central bank digital currencies:foundational principles and core features*. <https://www.bis.org/publ/othp33.pdf>
- BIS. (2018). *Annual Economic Report*. <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2018e.pdf>
- BIS. (2015). *Digital currencies*. <https://www.bis.org/cpmi/publ/d137.pdf>
- BIS. (1996). *Implications for central banks of the development of electronic money*. <https://www.bis.org/publ/bisp01.pdf>
- Bindseil, U. (2019). Central Bank Digital Currency: Financial System Implications and Control. *International Journal of Political Economy*, 48(4), 303-335. <https://doi.org/10.1080/08911916.2019.1693160>
- Bijlsma, M., Cruijssen, C., Jonker, N., & Reijerink, J. (2021). *What triggers consumer adoption of CBDC?* (Sy 709). DNB Working Paper. https://www.dnb.nl/media/amwfjgey/working_paper_no-_709.pdf
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu. (2020). *Kripto para araştırma raporu*. <https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/arastirma-raporlari/kripto-para-raporu-5f11dfe709c25.pdf>
- Binance. (t.y.). Erişim tarihi 18 Mayıs 2022, <https://www.binance.com/tr/bnb>
- Bindseil, U. (2020). *Tiered CBDC and the financial system*. European Central Bank Working Paper 2351. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecb.wp2351~c8c18bbd60.en.pdf>
- Bitcoin. (2021). Cüzdanınızı emniyete alın. Erişim tarihi 17 Mayıs 2022, <https://bitcoin.org/tr/cuzdaninizi-guvenceye-almak#everyday>
- Bitcoinwiki. (2022). Bitcoin address. Erişim tarihi 17 Mayıs 2022, https://en.bitcoinwiki.org/wiki/Bitcoin_address
- Bitlo. (2022b). Tether nedir?. Erişim tarihi 17 Mayıs 2022, <https://www.bitlo.com/rehber/tether-nedir>
- Bitlo. (2022a). Binance Coin nedir?. Erişim tarihi 17 Mayıs 2022, <https://www.bitlo.com/rehber/binance-coin-nedir>
- Bjerg, O. (2017). Designing New Money: The Policy Trilemma of Central Bank Digital Currency. *Copenhagen Business School Working Paper*. <https://research->

api.cbs.dk/ws/portalfiles/portal/58550948/Designing_New_Money_The_policy_trilemma_of_central_bank_digital_currency.pdf

Blockchain. (2022). Dolaşımdaki Toplam Bitcoin. Erişim tarihi 21 Mart 2022, <https://www.blockchain.com/tr/charts/total-bitcoins>

Bofinger, P., & Haas, T. (2020). *CBDC: A systemic perspective*. W.E.P. - Würzburg Economic Papers. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/222980/1/1726706915.pdf>

Bordo, M. & Levin, A. (2017). *Central bank digital currency and the future of monetary policy*, National Bureau of Economic Research Working Paper 23711.

Bozkurt, İ. (2020). *Liderlik sanatı*. RMG Medya Yayınları.

Bozkurt Yüksel, A. E. (2015). Elektronik Para, Sanal Para, Bitcoin ve Linden Doları'na Hukuki Bir Bakış. *İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası*, 73(2), 173-220. <https://dergipark.org.tr/pub/iuhfm/issue/25015/264127>

BtcTurk. (2022, Mart 15). Erişim tarihi 15 Mart 2022, <https://www.btcturk.com/bilgi-platformu/bitcoin-tarihi/>

Bunjaku, F., Gjorgieva-Trajkovska, O., & Miteva-Kacarski, E. (2017). Cryptocurrencies –Advantages And Disadvantages. *Journal of Economics*, 2(1), 31-39. <https://js.ugd.edu.mk/index.php/JE/article/view/1933/1706>

Can, E. (2003). *Operasyonel Risk ve Yönetimi*. <https://spk.gov.tr/data/61e48fc71b41c60d1404d68a/89a6be777006864194aabe08adbec31c.pdf>

Capital. (2018). Bitcoin faccia olabilir mi?. Erişim tarihi 20 Mayıs 2023, <https://www.capital.com.tr/capital-dergi/mit-technology-review/bitcoin-faccia-olabilir-mi>

Cem, H. (2020). Blockchain türleri ve kullanım alanları. <https://t24.com.tr/yazarlar/hayri-cem-haftalik/blockchain-turleri-ve-kullanim-alanlari,27364>

Central Bank of Nigeria. (2021). *CBN selects technical partner for digital currency project*. [https://www.cbn.gov.ng/Out/2021/CCD/CBN%20Press%20Release%20\(CBDC\)%2030082021.pdf](https://www.cbn.gov.ng/Out/2021/CCD/CBN%20Press%20Release%20(CBDC)%2030082021.pdf)

Central Bank of The Bahamas. (2020). *The sand dollar is on schedule for gradual national release to the bahamas in mid-october 2020*. <https://www.centralbankbahamas.com/news/public-notice/the-sand-dollar-is-on-schedule-for-gradual-national-release-to-the-bahamas-in-mid-october-2020?N=C&page=20>

- Central Bank of The Bahamas. (2021c). *Consultation paper: Proposed legislation for the regulation of the provision and use of central bank issued electronic bahamian dollars*. <https://www.centralbankbahamas.com/viewPDF/documents/2021-02-15-11-24-12-Central-Bank-Electronic-Bahamian-Dollars-Regulations-2021.pdf>
- Central Bank of The Bahamas. (2021b). *Consumer-centric aspects of the proposed regulations for the bahamian digital currency*. <https://www.centralbankbahamas.com/viewPDF/documents/2021-03-26-12-00-35-PSD-Policy-Paper-on-Consumers-Issues.pdf>
- Central Bank of The Bahamas. (2019a). *Project sand dollar: A Bahamas payments system modernisation initiative*. <https://www.centralbankbahamas.com/viewPDF/documents/2019-12-25-02-18-11-Project-Sanddollar.pdf>
- Central Bank of The Bahamas. (2019b). *Project sand dollar contract signing*. <https://www.centralbankbahamas.com/news/general-news/project-sand-dollar-contract-signing>
- Central Bank of The Bahamas. (2021a). *Request for proposal Project sand dollar: Communication consultancy services*. <https://www.centralbankbahamas.com/viewPDF/documents/2021-04-01-15-03-53-CBOB-RFP-Sand-Dollar-Communication-Consultancy-Services-Final.pdf>
- Cesur, F. (2016). *Para ve para teorileri* (4. Baskı). Paradigma Akademi.
- Chiu, J., & Wong, T.-N. (2014). *E-Money: Efficiency, Stability and Optimal Policy*. <https://doi.org/10.34989/SWP-2014-16>
- Çiğler, A., & Tılı, A. (2021). *Kripto varlıklar ile ilgili uluslararası ve ulusal yaklaşımlar*. Gazi Kitabevi.
- Coinatmrada. (2022a). Bitcoin ATMs by country. Erişim tarihi Nisan 2022, <https://coinatmrada.com/countries/>
- Coinatmrada. (2022b). Crypto ATM buy and sell support. Erişim tarihi Nisan 2022, <https://web.archive.org/web/20190322223456/https://coinatmrada.com/charts/buy-sell-share/>
- Conaghan, D., & Smith, D. (2014). *Para kitabı: Finans dünyasının nasıl çalıştığıyla ilgili bilmeniz gerekenler* (C. Duran, Çev.). NTV Yayınları.
- Coşkun, H. (2017). *Sikkenin icadı, gelişimi ve günümüz*. <https://arkeopolis.com/sikkenin-icadi-gelisimi-ve-gunumuz/>
- Çağlar, Ü., & Dışkaya, S. (2018). Küreselleşme, uluslararası para sistemi ve kriz. *İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 1-24. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/iuipad/issue/38690/449629>

- Çarkacıoğlu, A. (2016a). *Kripto Para Bitcoin*. Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu.
- Çöl, M. (2017). *Adım adım Bitcoin cüzdanı rehberi*. <https://medium.com/kriptotek/ad%C4%B1m-ad%C4%B1m-bitcoin-c%C3%BCzdan%C4%B1-rehberi-eba5f0d3a9c1>
- Dağtekin, O. C. (2018). Kripto para ve merkez bankaları açısından dersler. *İktisat ve Toplum Dergisi*, 8(95), 69-73.
- Dai, W. (1998). *Cryptocurrencies: Are Disruptive Financial Innovations Here?* <http://www.weidai.com/bmoney.txt>
- Davoodalhosseini, M., Rivadeneyra, F., Zhu, Y. (2020). *CBDC and monetary policy*. Bank of Canada Staff Analytical Note.
- Dcash. (t.y.-a). Frequently Asked Questions. Erişim tarihi 09 Ekim 2022, <https://www.dcashec.com/faqs/the-project>
- Dcash. (t.y.-b). Incentives. Erişim tarihi 09 Ekim 2022, <https://www.dcashec.com/incentives>
- Dcash. (t.y.-c). Terms and Conditions. Erişim tarihi 09 Ekim 2022, <https://www.dcashec.com/terms-and-conditions>
- Dcash. (t.y.-d). Sign Up and Register. Erişim tarihi 12 Ocak 2023, <https://www.dcashec.com/wallet/support/sign-up-and-register>
- Dcash. (t.y.-e). Merchant. Erişim tarihi 12 Ocak 2023, <https://www.dcashec.com/merchant>
- De Lis, S. F., & Gouveia, O. (2018). Central bank digital currencies: Features, options, pros and cons. *BBVA Research*, 19(4), 1-16. https://www.bbva.com/wp-content/uploads/2019/03/WP_Central-bank-digital-currencies-ICO.pdf
- Demir, O. (2020). *Para, banka ve finansal piyasalar*. 4T Yayınevi.
- Demir, O., & Odabaşı, H. (2022). Merkez Bankası Dijital Para Sisteminin Avantaj Ve Dezavantajları Neler Olabilir? *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 61, 199-222. <https://doi.org/10.18070/erciyesiibd.981733>
- Dilek, Ş. (2018). *Blokchain teknolojisi ve Bitcoin*. Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı. <https://setav.org/assets/uploads/2018/02/231.-Bitcoin.pdf>
- Doğan, Ş. (2020). Dijital Çağda Paranın Dönüşümü: Kripto Para Birimleri ve Blok Zinciri (Blockchain) Teknolojisi: Üniversite Öğrencilerine Yönelik Bir Araştırma. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(3), 859-870. <https://doi.org/10.18506/anemon.647019>

- Dyson, B., & Hodgson, G. (2016). *Digital cash: Why central banks should start issuing electronic money* (ss. 1-36). Positive Money. <https://positivemoney.org/wp-content/uploads/2021/10/Digital-Cash-Positive-Money.pdf>
- Eastern Carribean Central Bank. (2020). Share your views on the ECCB digital EC cash pilot Project. Erişim tarihi 09 Ekim 2022, <https://www.eccb-centralbank.org/news/view/share-your-views-on-the-eccb-digital-ec-cash-pilot-project>
- Eastern Carribean Central Bank. (2019a). ECCB to issue world's first blockchain- based digital currency. Erişim tarihi 09 Ekim 2022, <https://www.eccb-centralbank.org/news/view/eccb-to-issue-worldas-first-blockchain-based-digital-currency>
- Eastern Carribean Central Bank. (2019b). Governor Antoine addresses the ECCU media on launch of fintech pilot project. Erişim tarihi 09 Ekim 2022, <https://www.eccb-centralbank.org/news/view/governor-antoine-addresses-the-eccu-media-on-launch-of-fintech-pilot-project>
- Eastern Carribean Central Bank. (2021a). Bitt partners with ECCB to develop world's first central bank digital currency in a currency union. Erişim tarihi 09 Ekim 2022, <https://www.eccb-centralbank.org/news/view/bitt-partners-with-eccb-to-develop-worldas-first-central-bank-digital-currency-in-a-currency-union>
- Eastern Carribean Central Bank. (2021b). ECCB wins global award for Dcash project. Erişim tarihi 09 Ekim 2022, <https://www.eccb-centralbank.org/news/view/eccb-wins-global-award-for-dcash-project>
- Eastern Carribean Central Bank. (2021c). Eastern caribbean central bank set to launch Dcash in the commonwealth of dominica and montserrat. Erişim tarihi 09 Ekim 2022, <https://www.eccb-centralbank.org/news/view/eastern-caribbean-central-bank-set-to-launch-dcash-in-the-commonwealth-of-dominica-and-montserrat>
- Eastern Carribean Central Bank. (2022a). Region- wide service interruption of Dcash platform. Erişim tarihi 09 Ekim 2022, <https://www.eccb-centralbank.org/news/view/region-wide-service-interruption-of-dcash-platform>
- Eastern Carribean Central Bank. (2022b). Dcash service resumes. Erişim tarihi 09 Ekim 2022, <https://www.eccb-centralbank.org/news/view/dcash-service-resumes>
- ECB. (1998). *Report on electronic money*, <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/emoneyen.pdf>
- ECB. (2012). *Virtual currency schemes*. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf>

- ECB. (2015). *Virtual currency schemes- a further analysis*, <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemesen.pdf>
- ECB. (2020). *Report on a digital Euro*. https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Report_on_a_digital_euro~4d7268b458.en.pdf
- Eğilmez, M. (2012). *Para ve faiz*. Para ve faiz. Erişim tarihi 24 Temmuz 2022, <https://www.mahfiegilmez.com/2012/11/para-ve-faiz.html>
- eNaira. (t.y.-a). eNaira Features. Erişim tarihi 07 Ekim 2022, <https://enaira.gov.ng/about/features>
- eNaira. (t.y.-b). eNaira Wallet. Erişim tarihi 07 Ekim 2022, <https://enaira.gov.ng/wallet/get-started>
- eNaira. (t.y.-c). For Customers. Erişim tarihi 07 Ekim 2022, <https://enaira.gov.ng/for>
- Engert, W., & Fung, B. S. C. (2017). *Central bank digital currency: Motivations and implications* (ss. 1-26). Bank of Canada Staff Discussion Paper (2017-16).
- Eroğlu, N. (2014). *Türkiye’de parasal kesim ve merkez bankası işlemlerinin analizi*. Der Yayınları.
- Eroğlu, Ö. (2004). *Para teorisi ve politikası ders notları*. Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları.
- Erol, İ., & Erol, E. D. (2015). *Para teorisi ve politikası*. Emek Kitapevi.
- Euronews. (Ekim, 2021). Erişim tarihi 19 Ağustos 2022, <https://tr.euronews.com/2021/10/14/g7-den-dijital-para-birimi-mesaj-merkez-bankalar-n-n-finansal-istikrar-gorevine-zarar-verm>,
- Evlimoğlu, U., & Gümüş, U. T. (2018). İtibari paranın kullanımdan kaldırılmasına yönelik teorik bir değerlendirme. *I.A.U. Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 167-183. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/626405>
- Federal Reserve. (2022). *Money and payments: The US. Dollar in the age of digital transformation*. <https://www.federalreserve.gov/publications/files/money-and-payments-20220120.pdf>
- Fegatelli, P. (2019). *Central bank digital currencies: The case of universal central bank reserves*. Central Bank of Luxembourg.
- Ferguson, N. (2019). *Paranın yükselişi: Dünyanın finansal tarihi* (B. Pala, Çev.). Yapı Kredi Yayınları.

- Fırat, S., & Daşdemir, E. (2021). Kripto Paralarda Miktar Teorisi Uygulaması: Bitcoin Örneği ve Covid-19 Salgının Etkisi. *Istanbul Journal of Economics / İstanbul İktisat Dergisi*, 71(1), 81-102. <https://doi.org/10.26650/ISTJECON2021-879423>
- Fintech İstanbul. (2021). *Dünyanın en nakitsiz ülkesi Kanada*. Erişim tarihi 13 Kasım 2022, <https://fintechistanbul.org/2021/05/31/dunyanin-en-nakitsiz-ulkesi-kanada/>
- Fung, B., Molico, M., & Stuber, G. (2014). *Electronic money and payments: Recent developments and issues*. Bank of Canada Discussion Paper. <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2014/04/dp2014-2.pdf>
- Gediz Oral, B., & Yeşilkaya, Y. (2021). Kripto para ikilemi: Karapara aklama ve Bitcoin. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(39), 209-239. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1525804>
- Golden, R. & Cosper, S. (2017). *Determining the appropriate recognition, measurement, presentation, and disclosure for digital currencies and related transactions*. Chamber of Digital Commerce. https://www.fasb.org/cs/BlobServer?blobkey=id&blobnocache=true&blobwhere=1175835064585&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername2=Content-Length&blobheadername1=Content-Disposition&blobheadervalue2=1273310&blobheadervalue1=filename%3DAR-2017.UNS.001.CHAMBER_OF_DIGITAL_COMMERCE.PRIANNE_BORING.pdf&blobcol=urldata&blobtable=MungoBlobs
- Gökpınar, S. (2021). Blok zinciri teknolojisinin geleceği: Kripto para birimleri ve ötesi. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 28, 211-231. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1853342>
- Griffith, K. (2014). *A quick history of cryptocurrencies BBTC- Before Bitcoin*. Bitcoin Magazine. <https://bitcoinmagazine.com/business/quick-history-cryptocurrencies-bbtc-bitcoin-1397682630>
- Güven, E. (2020). Cointelegraph. Hash nedir? Bitcoin SHA-256 algoritması nasıl çalışır? <https://tr.cointelegraph.com/news/what-is-hash-whats-the-meaning-of-bitcoin-sha-256-algorithm>
- Güven, V., & Şahinöz, E. (2021). *Blokzincir- Kripto paralar- Bitcoin* (8. Baskı). Kronik Kitap.
- Haynes, N. (2020). *A primer on boj's central bank digital currency*. Bank of Jamaica. . <https://boj.org.jm/a-primer-on-bojs-central-bank-digital-currency/>
- Hellman, M. E., Diffie, B. W., & Merkle, R. C. (1980). Cryptographic apparatus and method. *Stanford University*, 830.

- Huld, A. (2022). *China launches digital yuan app- all you need to know*. Erişim tarihi 15 Ocak 2022, <https://www.china-briefing.com/news/china-launches-digital-yuan-app-what-you-need-to-know/>
- Huynh, L. T. N. (2022). The Central Bank Digital Currency–Lessons learned from Bahamas. *Science & Technology Development Journal-Economics-Law and Management*, 6(1), 2092-2100. <http://stdjelm.scienceandtechnology.com.vn/index.php/stdjelm/article/view/819>
- Icrypex. (2022). Bitcoin hakkında detaylar. Erişim tarihi 09 Ekim 2022, <https://www.icrypex.com/tr/ozellikler/urunler/bitcoin/detaylar>
- Investing. (2022). En İyi Kripto Paralar. Erişim tarihi 19 Ekim 2022, <https://tr.investing.com/crypto/>
- İmamoğlu, D. A. (2022). *Kripto para birimleri ve Türk hukukunda düzenlenmesi* (3. Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Jia, P. (2020). *Negative interest rates on central bank digital currency*. Munich Personal PePEc Archive. https://mpra.ub.uni-muenchen.de/103828/1/MPRA_paper_103828.pdf
- Jiang, J. C., & Lucero, K. (2021). Background and Implications of China's Central Bank Digital Currency: *E-CNY*. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3774479>
- Kaplanhan, F. (2018). Kripto paranın Türk mevzuatı açısından değerlendirilmesi: Bitcoin örneği. *Vergi Sorunları Dergisi*, 353, 105-123. https://www.researchgate.net/publication/324149533_Kripto_Paranin_Turk_Mevzuati_Acisindan_Degerlendirilmesi_Bitcoin_Ornegi
- Karakaya, A. (2021). Blok zincir teknolojisi hakkında genel bilgiler ve çeşitli uygulama alanları. S. Eskiörük & Ö. T. Doruk (Ed.), *Blokzinciri, kripto paralar ve akıllı sözleşmelerde güncel gelişmeler* içinde (s. 25). Gazi Kitapevi.
- Kenger, E., & Tokmak, E. (2018). Ödeme Sistemleri ve Kripto Para. *Social Sciences Studies Journal*, 4(23), 4696-4705. <https://doi.org/10.26449/sss.925>
- Khalilov, M. C. K., Gündebahar, M., & Kurtulmuşlar, İ. (2017). *Bitcoin ile Dünya ve Türkiye'deki dijital para çalışmaları üzerine bir inceleme*. 19. Akademik Bilişim Konferansı. <https://ab.org.tr/ab17/bildiri/100.pdf>
- Kiff, J., Alwazir, J., Davidovic, S., & Farias, A. (2020). *A Survey of Research on Retail Central Bank Digital Currency*. International Monetary Fund.
- Kiff, J., Alwazir, J., Davidovic, S., Farias, A., Khan, A., Khiaonarong, T., Malaika, M., Monroe, H. K., Sugimoto, N., Tourpe, H., & Zhou, P. (2020). *A Survey of*

- Research on Retail Central Bank Digital Currency. *IMF Working Paper*, 20(40), 1-66.
- Kim, Y. S., & Kwon, O. (2019). *Central bank digital currency and financial stability*. Bank of Korea Working Paper. <https://ideas.repec.org/p/bok/wpaper/1906.html>
- Kokkola, T. (2010). *Payments, securities and derivatives, and the role of the eurosystem*. European Central Bank. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/paymentsystem201009en.pdf>
- Konukseven, S., & Özen, T. (2018). *50 yıllık hayal: Bitcoin*. MediaCat Kitapları.
- Köylüoğlu, B. (2020). *Ekonominin analizi TCMB bilançosunu anlamaktan geçer*. <https://www.stratejivefinans.com/ekonominin-analizi-tcmb-bilancosunu-anlamaktan-gecer/#:~:text=%C4%B0%C3%A7%20Varl%C4%B1klar%3A%20Merkez%20bankas%C4%B1n%C4%B1n%20Hazine,Bankas%C4%B1'ndan%20bor%C3%A7land%C4%B1%C4%9F%C4%B1%20anlam%C4%B1na%20gelir>
- Kriptokoin. (t.y.). Erişim tarihi 18 Mayıs 2022, <https://kriptokoin.com/coin/binancecoin>
- Küçükıralı, Z., & Afşar, K. E. (2022). Türkiye’de Merkez Bankası Dijital Parasının Potansiyel Etkileri: SWOT Analiziyle Bir Değerlendirme. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 48, 142-158. <https://doi.org/10.52642/susbed.1099641>
- Lee, D. K. C., Yan, L., & Wang, Y. (2021). A global perspective on central bank digital currency. *China Economic Journal*, 14(1), 52-66. <https://doi.org/10.1080/17538963.2020.1870279>
- Löber, K., & Houben, A. (2018). *Committee on Payments and Market Infrastructures Markets Committee*. Bank for International Settlements: Basel. <https://iepecdg.com.br/wp-content/uploads/2018/03/d174.pdf>
- Lynk. (t.y.-a). Get Started. Erişim tarihi 08 Ekim 2022, <https://www.lynk.us/#started>
- Lynk. (t.y.-b). Frequently Asked Questions. Erişim tarihi 08 Ekim 2022, <https://www.lynk.us/faq>
- Mancini-Griffoli, T., Martinez Peria, M. S., Agur, I., Ari, A., Kiff, J., Popescu, A., & Rochon, C. (2018). Casting light on central bank digital currencies. *IMF Staff Discussion Note*, 8(18), 1-39. <https://www.imf.org/en/Publications/Staff-Discussion-Notes/Issues/2018/11/13/Casting-Light-on-Central-Bank-Digital-Currencies-46233>
- Meaning, J., Dyson, B., Barker, J., Clayton, E. (2021). Broadening narrow money: monetary policy with a central bank digital currency. <https://www.ijcb.org/journal/ijcb21q2a1.pdf>

- Meissner, C. M. (2002). *A new World order: Explaining the emergence of the classical gold standart*. NBR Working Paper Series, 9233. https://www.nber.org/system/files/working_papers/w9233/w9233.pdf
- Metin, S. (2021). *Bilgi yönetimi ve blokzincir teknolojisi*. Gazi Kitapevi.
- Meyer, L. H. (2001). *The future of money and of monetary policy*. Federal Rezerve Board. <https://www.federalreserve.gov/boarddocs/speeches/2001/20011205/>
- Mu, Y., & Mu, A. (2022). CBDC: Concepts, Benefits, Risks, Design, and Implications. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4234876>
- Muhabbit. (2021). Erişim tarihi 19 Ağustos 2022, <https://muhabbit.com/imf-finansal-istikrar-icin-cbdcler-konusunda-ortak-hareket-edilmeli/>
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system* (ss. 1-9). <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- National Bank of Kazakhstan. (2021). *Digital tenge* [Public Discussion Report]. <https://www.nationalbank.kz/en/page/cifrovoy-tenge-pilotnyy-proekt>
- National Bank of Kazakhstan. (2022). *Digital tenge 2022* [White Paper]. <https://www.nationalbank.kz/en/page/cifrovoy-tenge-pilotnyy-proekt>
- National Bank of Kazakhstan. (2021a). *Digital tenge* (ss. 1-34). <https://nationalbank.kz/file/download/67111>
- National Bank of Kazakhstan. (2021b). *Digital tenge Project* (ss. 1-99) [White Paper on Project Result]. <https://nationalbank.kz/file/download/72203>
- Nolting, C., Heinz, G., & Köhling, S. (2020). *Central bank digital currencies- money reinvented* (ss. 1-15). Deutsche Bank Wealth Management, September 2020. https://www.db.com/files/news/documents/CIO_Special_-Central_bank_digital_currencies_-_Money_reinvented_-_WM.pdf
- On Birinci Kalkınma Planının (2019-2023) Onaylandığına İlişkin Karar. (2019). T.C. Resmî Gazete (30840, 23 Temmuz 2019).
- Orhan, O. Z., & Erdoğan, S. (2008). *Para politikası* (4. Baskı). Yazıt Yayın.
- Oura, H., Saadi Sedik, T., Verdugo Yepes, C., Leckow, R., Almeida, Y., Kyriakos-Saad, N., Kashima, M., Stetsenko, N., Habermeier, K., Haksar, V., & He, D. (2016). Virtual Currencies and Beyond: Initial considerations. *Staff Discussion Notes*, 2016(003), 1. <https://doi.org/10.5089/9781498363273.006>
- Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkında Kanun. (2013). T.C. Resmî Gazete (28690, 27 Haziran 2013).

- Özbilen, Ş. (2014). *Para politikası*. Gazi Kitapevi.
- Özbilen, Ş. (2016). *Para'nın kitabı*. Gazi Kitapevi.
- Öztürk, N. (2012). Para arzı analizi. Ç. Doğan & İ. Parlaktuna (Ed.), *Para teorisi ve politikası içinde* (ss. 65-97). Lisans Yayıncılık.
- Öztürk, N. (2017). *Para banka kredi* (4. Baskı). Ekin Yayınevi.
- Öztürk, N., & Koç, A. (2006). Elektronik para, diğer para türleriyle karşılaştırılması ve olası etkileri. *SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 6(11), 207-243. <https://dergipark.org.tr/pub/susead/issue/28430/302840>
- Özveren, C. (2021). *Blok zincir teknolojisinin muhasebe ve denetim alanındaki uygulamaları*. Gazi Kitapevi.
- Pamuk, Ş. (2017). *Osmanlı İmparatorluğu'nda paranın tarihi*. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Paribu. (2020, Eylül). Blok ödülü nedir?. Erişim tarihi 09 Aralık 2022, https://www.paribu.com/blog/sozluk/blok-odulu-nedir/?__cf_chl_jschl_tk__=tDqXPD1ZHmiIJKhGkAFid9sx57jBW8AiyAzBkm6C0o-1642668669-0-gaNycGzNCb0
- Pavoor, A. S., & Ajithkumar, N. (2022). Digital rupee- A rival for cryptos? *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 13(S01), 1455-1464. <https://doi.org/10.47750/pnr.2022.13.S01.174>
- Paya, M. (2013). *Para teorisi ve para politikası* (6. Baskı). Türkmen Kitapevi.
- Popowicz, J. E. (2022). *Russian banks set to use digital ruble in 2024*. Central Banking. <https://www.centralbanking.com/fintech/cbdc/7952291/russian-banks-set-to-use-digital-ruble-in-2024>
- Riksbank, S. (2017a). *The riksbank's e-krona project: Report 1*. https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/ekrona/2017/rapport_ekrona_uppdaterad_170920_eng.pdf
- Rolle, J. A. (2019). *The bahamian payment system modernisation: Advancing financial inclusion initiatives*. Central Bank of The Bahamas Blockchain Seminar.
- Safran, B. (2021). Kripto para ve finansal piyasalar. G. Sümer (Ed.), *İktisat alanında seçilmiş konular-2 içinde* (s. 117). Efe Akademi.
- Salihoğlu, E. (2018). *Merkez bankası para politikaları ve elektronik para ilişkisi: Türkiye uygulaması* [Doktora Tezi]. Marmara Üniversitesi.

- Sand Dollar. (2021a). What is project sand dollar? <https://www.sanddollar.bs/faqs/what-is-project-sand-dollar>
- Sand Dollar. (2021b). Erişim tarihi 04 Ekim 2022, About Us. <https://www.sanddollar.bs/about>
- Sand Dollar. (2021c). Objectives. Erişim tarihi 05 Ekim 2022, <https://www.sanddollar.bs/objectives>
- Sand Dollar. (2021d). Security. Erişim tarihi 05 Ekim 2022, <https://www.sanddollar.bs/security>
- Sand Dollar. (2021e). Individual. Erişim tarihi 05 Ekim 2022, <https://www.sanddollar.bs/individual>
- Sand Dollar. (2021f). Merchants. Erişim tarihi 04 Ekim 2022, <https://www.sanddollar.bs/merchants>
- Saudi Central Bank. (2019). *A statement on launching "ABER" Project, the common digital currency between Saudi Arabian Monetary Authority and United Arab Emirates Central Bank.* <https://www.sama.gov.sa/en-US/News/pages/news29012019.aspx>
- Saudi Central Bank, & Central Bank of the U.A.E. (2020). *Project Aber- Saudi Central Bank and Central Bank of the U.A.E. joint digital currency and distributed ledger project.* https://www.sama.gov.sa/en-US/News/Documents/Project_Aber_report-EN.pdf#search=Project%20Aber
- Schueffel, P. (2023). CBDCs: Pros and Cons - A comprehensive list and discussion of the advantages and disadvantages of central bank digital currency. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29537.79202>
- Sekmen, F. (2017). *Para teorisi: Kavram-Kuramlar-Modeller* (2. Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Selçuk, M. (2019). Kripto para birimleri ve özellikleri: Bitcoin örneği. S. Kaya, M. Selçuk, & İ. Bektaş (Ed.), *Kripto para birimleri içinde* (s. 21). Ensar Neşriyat.
- Srivatava, L., & Mansell, R. (1998). *Electronic cash and the innovation process: A user paradigm*. Science Policy Research Unit University of Sussex, Tech. Rep. Paper.
- Statista. (t.y.-a). Erişim tarihi 05 Şubat 2023, <https://www.statista.com/statistics/1202503/global-cryptocurrency-user-base/>
- Statista. (t.y.-b). Erişim tarihi 13 Kasım 2022, <https://www.statista.com/statistics/1202468/global-cryptocurrency-ownership/>

- Sveriges Riksbank. (2021). *E-krona pilot phase 1*.
<https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2021/e-krona-pilot-phase-1.pdf>
- Sveriges Riksbank. (2017). *This is what an e-krona could look like*.
<https://www.riksbank.se/en-gb/press-and-published/notices-and-press-releases/notices/2017/this-is-what-an-e-krona-could-look-like/>
- Sveriges Riksbank. (2022a). *E-krona pilot phase 2*.
<https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2022/e-krona-pilot-phase-2.pdf>
- Sveriges Riksbank. (2022b). *The Riksbank test cross-border payments with the e-krona*.
<https://www.riksbank.se/en-gb/press-and-published/notices-and-press-releases/press-releases/2022/the-riksbank-tests-cross-border-payments-with-the-e-krona/>
- Şahin, O. N. (2018). TMS & TFRS Işığında Muhasebe, Vergi ve Denetim Açısından Bitcoin Ve Diğer Kripto Para Birimleri. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 20(4), 898-923. <https://doi.org/10.31460/mbdd.401314>
- Şeker, Ş. E. (2009). *Kör imzalar*. Erişim tarihi 04 Haziran 2022,
<https://bilgisayarkavramlari.com/2009/10/14/kor-imzalar-blind-signatures/>
- Şişman, M. (2011). *Uluslararası paranın ekonomi politiği ve kriz*. Kalkedon Yayıncılık.
- Tanrıverdi, M., Uysal, M., & Üstündağ, M. T. (2019). Blokzinciri Teknolojisi Nedir ? Ne Değildir ? : Alanyazın İncelemesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 12(3), 203-217. <https://doi.org/10.17671/gazibtd.547122>
- TCMB. (2018). Dijital para ve merkez bankaları. *İktisat ve Toplum Dergisi*, 8(95), 60-63. <https://9e54a07dff2a96854bad0c0f08f1711c40fc3428-ebsohost.vetisonline.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=5&sid=f161c483-2118-4871-88d2-fe898190328b%40redis>
- TCMB. (2021). *Merkez bankası dijital Türk lirası ar-ge projesi. Basın Duyurusu (40. Duyuru)*. Erişim tarihi 21 Ocak 2023,
<https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Duyurular/Basin/2021/DUY2021-40>
- TCMB. (2022). *Dijital Türk lirası Kullanımına İlişkin. Basın Duyurusu (55. Duyuru)*. Erişim tarihi 21 Ocak 2023,
<https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Duyurular/Basin/2022/DUY2022-55>
- TCMB. (t.y.-a). *Analitik Bilanço*. Erişim tarihi 23 Temmuz 2022,
<https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Istatistikler/TCMB+Analitik+Bilanco>

- TCMB. (t.y.-b). Aylık Para Arzı ve Karşılık Kalemleri. Erişim tarihi 26 Kasım 2022, https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/serieMarket/collapse_4/5896/DataGroup/turkish/bie_pbpanal2/
- TCMB. (t.y.-c). Merkez Bankası ve Finansal İstikrar. Erişim tarihi 18 Temmuz 2022, <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Temel+Faaliyetler/Para+Politikasi/Finansal+Istikrar/Merkez+Bankasi+ve+Finansal+Istikrar/>
- TCMB. (t.y.-d). Para Politikası. Erişim tarihi 25 Temmuz 2022, <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/tr/tcmb+tr/main+menu/temel+faaliyetler/para+politikasi>
- TCMB. (t.y.-e). Para Politikası ve Enflasyon Hedeflemesi. Erişim tarihi 26 Temmuz 2022, <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Banka+Hakkinda/Sikca+Sorulan+Sorular/Para+Politikasi+ve+Enflasyon+Hedeflemesi/#:~:text=Merkez%20Bankas%C4%B1n%C4%B1n%20kulland%C4%B1nC4%9F%C4%B1%20politika%20faiz,gelecek%20d%C3%B6nem%20enflasyon%20g%C3%B6r%C3%BCn%C3%BCm%C3%BCne%20odaklan%C4%B1nC4%B1r>
- TCMB. (t.y.-f). Reeskont ve Avans Faiz Oranları. Erişim tarihi 26 Temmuz 2022, <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Temel+Faaliyetler/Para+Politikasi/Reeskont+ve+Avans+Faiz+Oranlari>
- TCMB. (t.y.-g). Seriler, Bilanço verileri. Erişim tarihi 23 Temmuz 2022, <https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/searchEvdsValue/QGVtaXN5b25A>
- Tokel, D. (2017). *Para politikası ve faiz kararları arasındaki ilişki: Teorik ve uygulamalı yaklaşım*. Legal Yayıncılık.
- Tomya. (t.y.). Erişim tarihi 18 Mayıs 2022, <https://www.tomya.com/usd-coin>
- Topaloğlu, B. (2021). Kripto paraların devlet otoriteleriyle entegrasyonu. *Düşünce ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi*, 2, 244-258. <https://dergipark.org.tr/pub/dusuncevetoplum/issue/63163/936520>
- Tradingview. (t.y.). Erişim tarihi 12 Mayıs 2022, <https://tr.tradingview.com/chart/aZvAjMwK/?symbol=ETHUSD>
- Tronnier, F. (2021). Privacy in the age of central bank digital currency. M. Friedewald, S. Schiffner, & S. Krenn (Ed.), *Privacy and identity management* içinde (ss. 96-114). Revised Selected Papers.

- Turan, Z. (2018). Kripto Paralar, Bitcom, Blockchain, Petro Gold, Dijital Para ve Kullanım Alanları. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(3), 1-5. <https://doi.org/10.25287/ohuiibf.431283>
- Tüysüz, N. (2022). *Merkez bankası dijital para tedavülünün modellenmesi ve Türkiye’de bankacılık sektörüne ve katılım bankacılığına olası etkilerinin değerlendirilmesi* [Doktora Tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Usta, A., & Doğantekin, S. (2018). *Blockchain 101 v2*. Bankalararası Kart Merkezi.
- Ünal, G., & Uluyol, Ç. (2020). Blok Zinciri Teknolojisi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 13(2), 167-175. <https://doi.org/10.17671/gazibtd.516990>
- Üzer, B. (2017). *Sanal Para Birimleri* [Uzmanlık Yeterlilik Tezi]. Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Ödeme Sistemleri Genel Müdürlüğü.
- Wagner, A. (2014). *Digital vs. Virtual currencies*. Erişim tarihi 12 Ağustos 2022, <https://bitcoinmagazine.com/business/digital-vs-virtual-currencies-1408735507>
- Wagner, K. (2013). *World’s first Bitcoin ATM opens in vancouver, Canada*. Erişim tarihi 12 Ağustos 2022, <https://web.archive.org/web/20131031230507/http://mashable.com/2013/10/30/bitcoin-atm-2/>
- Ward, O. & Rochemont, S. (2019). *Understanding Central Bank Digital Currencies (CBDC)*. Institute and Faculty of Actuaries. <https://taostartup.vn/wp-content/uploads/2020/07/Understanding-CBDCs-Final-disc.pdf>
- Weatherford, J. (2019). *Para: Deniz kabuğundan sanal paraya* (İ. Korkmaz, Çev.). Maya Kitap.
- Wikipedia. (t.y.). Bitcoin ATM. Erişim tarihi 29 Eylül 2022, https://tr.wikipedia.org/wiki/Bitcoin_ATM
- Williams, S. P. (2020). *Blockchain blok zinciri: Gelecekteki her şey*. Kaktüs Yayınları.
- World Bank Group. (2021). *Central bank digital currency: A payments perspective*. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/36765>
- Wright, T. (2022). *Digital yuan transactions beat out Visa at Winter Olympics venue: Report*. https://cointelegraph.com/news/digital-yuan-transactions-beat-out-visa-at-winter-olympics-venue-report?_ga=2.140634738.1503106951.1666017960-852909041.1665080764
- Yalçın, S. (2019). Kripto Değişim Araçlarının Muhasebeleştirilmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 81, 101-120. <https://doi.org/10.25095/mufad.510596>

- Yanar, İ., Sabuncuoğlu, M. U., Özdil, M. M., Uzun, E., Tözüm, İ. B., Oral Sevinç, F., Koldaş, T., Kara, A., Kiraz, T., Aydın, M., Berberoğlu, D., & Yılmaz, T. (2016). *Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası bilançosu ve analitik bilanço: Örnek uygulamalar ve bilanço yansımaları*. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası. https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/e9da357f-da90-42d6-9a54-569587068795/Bilanco_ve_AB_Kitap.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROO-TWORKSPACE-e9da357f-da90-42d6-9a54-569587068795-m3fB7PC
- Yaslıdağ, B. (2021). *Kripto paralar nedir- Nasıl işlem yapılır- Yatırım Stratejileri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yaz, D. A. (2020). *Antik çağdan geleceğe para*. Timaş Yayınları.
- Yerlikaya, T., Buluş, E., & Buluş, N. (2006). Asimetrik şifreleme algoritmalarında anahtar değişim sistemleri. *Akademik Bilişim*, 9(11), 1-6. <https://ab.org.tr/ab06/bildiri/102.pdf>
- Yılmaz Özsoy, Ç. (2019). *Yükselen teknoloji ürünü Bitcoin'in arz-talep ve fiyat hareketlerinin Markov rejim değişim hata düzeltme modeli ile incelenmesi* [Doktora Tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Yumuşaker, M. C. (2019). Kripto Para ve Tipleri, Bitcoin Olgusu ve Muhasebesi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 12(8), 1009-1029. <https://doi.org/10.26466/opus.585051>
- Zhang, T. (Ekim, 2020). *New forms of digital money: implications for monetary and financial stabilit.* IMF Speech. <https://www.imf.org/en/News/Articles/2020/10/30/sp103020-new-forms-of-digital-money>