

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ \* SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**İKTİSAT ANABİLİM DALI**

**İKTİSAT PROGRAMI**

**SANAL PARA DÜZENEKLERİ VE MERKEZ BANKACILIĞINA MUHTEMEL  
ETKİLERİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Erdinç Ahmet ASRAV**

**MAYIS 2019**

**TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ \* SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**İKTİSAT ANABİLİM DALI**

**İKTİSAT PROGRAMI**

**SANAL PARA DÜZENEKLERİ VE MERKEZ BANKACILIĞINA MUHTEMEL  
ETKİLERİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Erdoğan Ahmet ASRAV**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Seyfettin ARTAN**

**MAYIS 2019**

**TRABZON**

## ONAY

Erdinç Ahmet ASRAV tarafından hazırlanan “Sanal Para Düzenekleri ve Merkez Bankacılığına Muhtemel Etkileri” adlı bu Çalışma 13/09/2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği / oyçokluğu ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından İktisat Anabilim Dalı İktisat Tezli Yüksek Lisans Programı’nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi		Karar		İmza
Unvanı – Adı Soyadı	Görevi	Kabul	Ret	
Prof. Dr. Seyfettin ARTAN	Başkan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Pınar HAYALOĞLU	Üye	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi İbrahim AL	Üye	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Yusuf SÜRME  
Enstitü Müdürü

## **BİLDİRİM**

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca KTÜ - Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzu'na uygun olarak hazırlanan bu Çalışmada yararlanılan kaynakların tümüne eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her tür yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

Erdoğan Ahmet ASRAV

21.05.2019

## ÖNSÖZ

Son yıllarda özellikle Bitcoin ile birlikte popülaritesi önemli ölçüde artan sanal para düzeneklerinin, ülkelerin para politikalarının yürütülmesinden sorumlu merkez bankalarının faaliyet ve istikrar politikalarına muhtemel etkilerinin ele alındığı bu çalışmanın ortaya çıkış sürecinde tavsiye ve yönlendirmeleriyle önemli ölçüde destek sağlayan değerli hocam Prof. Dr. Seyfettin ARTAN'a şükranlarımı sunmayı borç bilirim. Ayrıca, öğrencilik dönemim boyunca bilgilerini hiçbir zaman esirgemeyen tüm Karadeniz Teknik Üniversitesi akademisyenlerine, bu yoğun süreç içerisinde göstermiş olduğu olağanüstü fedakarlıklardan dolayı sevgili eşim Esmâ ASRAV'a ve yine bu süreç içerisinde aramıza katılan, varlığı ile hayatıma ayrı bir anlam katan oğlum İbrahim Taha ASRAV'a teşekkür ederim.

Mayıs, 2019

Erdoğan Ahmet ASRAV

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	IV
İÇİNDEKİLER .....	V
ÖZET.....	VIII
ABSTRACT .....	IX
TABLolar LİSTESİ.....	X
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XI
GRAFİKLER LİSTESİ .....	XII
KISALTMALAR LİSTESİ .....	XIII
GİRİŞ .....	1-3

## BİRİNCİ BÖLÜM

<b>1. PARA OLGUSU VE SANAL PARA DÜZENEKLERİ .....</b>	<b>5-39</b>
1.1. Para Olgusu .....	5
1.1.1. Para Kavramı.....	6
1.1.2. Paranın Fonksiyonları .....	7
1.1.3. Para Türleri.....	8
1.1.3.1. Parasal Araç Olarak Kullanılan Emtialar .....	9
1.1.3.2. Değerli Madeni Paralar .....	9
1.1.3.3. Temsili Para.....	10
1.1.3.4. İtibari Para .....	11
1.1.3.5. Kaydi Para .....	12
1.1.3.6. Elektronik Para.....	12
1.2. Sanal Para Düzenekleri Olgusu.....	16
1.2.1. Sanal Para Düzeneklerinin Ortaya Çıkış Süreci .....	17
1.2.1.1. Sosyal Motivasyon .....	17
1.2.1.2. Ekonomik Motivasyon .....	22
1.2.1.3. Bilgi Teknolojilerindeki Gelişmeler.....	22
1.2.2. Sanal Para Düzeneklerine Yaklaşımlar ve Kavramsal Sorunlar .....	25
1.2.3. Sanal Para Düzeneklerinin Sınıflandırılması .....	27
1.2.4. Sanal Para Düzeneklerindeki Aktörler ve Rollerini .....	31
1.2.5. Kripto Para Borsaları ve Altcoinler.....	33

1.2.5.1.Kripto Para Borsaları.....	33
1.2.5.2.Altcoinler.....	34
1.2.6. Finansal Teknoloji ve Yatırım Enstrümanı Olarak Sanal Para Düzenekleri .....	36
1.2.7. Sanal Para Düzeneklerinin Sunduğu Avantajlar ve Olası Riskler.....	37
1.2.7.1.Sanal Para Düzeneklerinin Sundukları Avantajlar .....	37
1.2.7.2.Sanal Para Düzeneklerinden Kaynaklanması Muhtemel Riskler .....	38
1.2.8. Elektronik Para ile Sanal Para Düzeneklerinin Karşılaştırılması .....	39

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. TEKNOLOJİK YAKLAŞIM: DAĞITIK KAYIT DEFTERİ TEKNOLOJİSİ, BITCOIN VE BAZI SANAL PARA DÜZENEĞİ ÖRNEKLERİ ..... 40-65

2.1. Dağıtık Kayıt Defteri ve Blok Zincir Teknolojileri.....	40
2.1.1. Blok Zincir Teknolojisi Teknik Kavramlar .....	47
2.1.1.1. Kriptografi.....	47
2.1.1.2. Dijital İmza ve Anahtarlar .....	49
2.1.1.3. Kriptografik Hash Fonksiyonu.....	49
2.1.1.4. Algoritmalar .....	51
2.1.1.4.1. SHA-256 Algoritması .....	51
2.1.1.4.2. İş Kanıtı Algoritması.....	52
2.1.1.4.3. Sahiplik Kanıtı Algoritması.....	52
2.1.1.4.4. İş Kanıtı ve Sahiplik Kanıtı Algoritmalarının Karşılaştırılması.....	52
2.1.1.5. Bizans Generalleri Problemi .....	52
2.1.1.6. Çatallama ve Yetim Bloklar .....	53
2.1.1.7. İlk Sanal Para Teklifi.....	53
2.1.2. Bitcoin .....	54
2.1.2.1. Eşten Eşe Elektronik Nakit Sistemi.....	55
2.1.2.2 Çifte Harcama Problemi.....	55
2.1.2.3 Bitcoin Madenciliği.....	56
2.2. Ripple .....	56
2.3. Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler.....	59
2.4. Litecoin .....	60
2.5. Stablecoin ve Basis.....	62
2.6. Libra .....	63

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. MERKEZ BANKACILIĞI, MERKEZ BANKASI POLİTİKALARI VE SANAL PARA DÜZENEKLERİNİN MERKEZ BANKACILIĞINA MUHTEMEL ETKİLERİ...67-142

3.1. Merkez Bankacılığı .....	68
3.2. Merkez Bankası Bilançosu ve Parasal Büyüklükler.....	70

3.2.1. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Analitik Bilançosu .....	71
3.2.2. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Analitik Bilançosundan Türetilen Parasal Büyüklikler.....	73
3.2.2.1. Emisyon.....	74
3.2.2.2. Rezerv Para .....	75
3.2.2.3. Parasal Taban .....	76
3.2.2.4. Merkez Bankası Parası .....	77
3.2.3. Para Arzı.....	77
3.3. Para Politikası.....	78
3.3.1. Para Politikası Amaçları.....	79
3.3.2. Para Politikasının Araçları.....	80
3.3.2.1. Kısa Vadeli Faiz Haddi ve Koridor .....	80
3.3.2.2. Bankacılık Sisteminin Likidite Talebi ve Likidite Arzı .....	80
3.3.2.3. Likidite Yönetimi .....	81
3.3.2.3.1. Açık Piyasa İşlemleri .....	81
3.3.2.3.2. Zorunlu Karşılık Oranı .....	82
3.3.2.3.3. Reeskont Kredileri.....	82
3.3.2.4. İletişim Politikası.....	83
3.3.2.5. Döviz Kuru Politikası Araçları.....	83
3.4. Sanal Para Düzeneklerinin Para Politikalarına Muhtemel Etkileri .....	83
3.4.1. Sanal Para Düzeneklerinin Resmi Para Birimlerini İkame Edebilme Potansiyelleri ...	84
3.4.2. Sanal Para Düzeneklerinin Para Politikaları İçin Oluşturdukları Riskler.....	96
3.4.3. Sanal Para Düzeneklerinin Merkez Bankası Bilançosu ve Parasal Tabana Muhtemel Etkileri.....	99
3.4.4. Sanal Para Düzeneklerinin Para Politikalarını Etkilemeyeceğine İlişkin Görüşler....	101
3.4.5. Sanal Para Düzeneklerinin Finansal İstikrara Muhtemel Etkileri .....	103
3.5. Merkez Bankası Dijital Parası.....	110
3.5.1. Kullanıcı Perspektifinden Merkez Bankası Dijital Parası .....	117
3.5.2. Merkez Bankası Perspektifinden Merkez Bankası Dijital Parası .....	120
3.5.3. Finansal Güvenlik .....	122
3.6. Sanal Para Düzeneklerinin Merkez Bankacılığına .....	122
3.6.1. Sanal Para Düzeneklerinin Merkez Bankacılığını Sona Erdireceğine İlişkin Yaklaşım.....	124
3.6.2. Sanal Para Düzeneklerinin Merkez Bankacılığını Etkileyeceğine İlişkin Yaklaşım....	133
3.6.3. Sanal Para Düzeneklerinin Merkez Bankacılığına Etkisi Olmayacağına İlişkin Yaklaşım .....	140
<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>142</b>
<b>YARARLANILAN KAYNAKLAR.....</b>	<b>146</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>164</b>



## ÖZET

Sanal para düzenekleri üzerinde yapılan çalışmaların itibari paralar ile mevcut dijital paralar karşısındaki durumlarının değerlendirilmesi ve paranın geleneksel fonksiyonları bağlamında analizi şeklinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bununla birlikte, sanal para düzeneklerinin paranın fonksiyonlarını yerine getirirse dahi, toplumsal düzeyde para olarak kabul edilip edilemeyeceği ve merkez bankalarının para politikalarını yürütme kabiliyetlerinin ne şekilde etkileneceği hakkında tartışmalar devam etmektedir. Ancak merkez bankalarının, sanal para düzeneği olgusuna duyarsız kalmadığı görülmektedir. Özellikle gelişmiş ekonomilerdeki merkez bankalarının, kendi dijital para birimlerini çıkarma yönünde somut adımlar attığı görülmektedir.

Modern ekonomilerde para politikasının yürütülmesinden sorumlu olan merkez bankaları açısından sanal para düzenekleri kritik bir mesele olarak durmaktadır. Herhangi bir resmi otorite tarafından ihraç edilmeyen sanal para düzenekleri, aynı zamanda merkez bankası tarafından ihraç edilen paralara karşı bir alternatiftir. Sanal para düzeneklerinin itibari paraları ikame edebilmeleri durumunda ise merkez bankalarının para politikasını yürütme kabiliyetleri önemli ölçüde etkilenebilecektir. Ayrıca blok zincir teknoloji ile birlikte geleneksel finansal sistemin yapısal dönüşümü ve sanal para düzeneklerinin kripto para borsalarında spekülasyon bir yatırım aracı olarak kullanılması, finansal istikrar açısından merkez bankaları için dikkate değer bir konudur. Merkez bankalarının ise, sanal para düzenekleri ile daha iyi rekabet edebilecek kendi dijital paralarını ihraç etmeleri durumunda, para politikasında kontrolü daha iyi bir şekilde sağlayabileceği düşünülmektedir. Ayrıca paranın bu şekilde dijitalleşme süreci, merkez bankacılığını da yapısal olarak değiştirme potansiyeli tartışılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Sanal Para Düzenekleri, Dağıtık Kayıt Defteri Teknolojisi, Blok Zincir Teknolojisi, Merkez Bankacılığı, Para Politikası.

## ABSTRACT

It is seen that the studies on virtual currency schemes are focused on the evaluation of their position against nominal money and digital money and analysis of money in the context of traditional functions. In this context, discussions continue on whether virtual currency schemes should be seen as a new type of money or as a digital entity. However, it is not yet clear whether virtual currency schemes can be regarded as money at the social level and what kind of reflexes the states will show to this situation, even if the money functions. However, the growing popularity of Bitcoin has increased interest in the phenomenon of virtual currency schemes, and central banks have not been insensitive to this process and have begun to take steps to extract their own crypto or digital currency.

Virtual currency schemes remain a critical issue for central banks, which are responsible for the conduct of monetary policy in modern economies. Virtual currency schemes that are not issued by any official authority are also an alternative to the money issued by the central bank. In the case of substituting the nominal money of virtual currency schemes, the ability of central banks to carry out monetary policy will be significantly affected. In addition, the structural transformation of the traditional financial system with the use of blockchain technology and the use of virtual currency mechanisms as a speculative investment tool in crypto currency exchanges is a remarkable issue for central banks in terms of financial stability. Central banks, on the other hand, are expected to provide better control of monetary policy if they issue their own digital money, which can compete better with virtual money mechanisms. In addition, the digitalization process of money and the potential for structurally changing central banking are discussed.

**Keywords:** Virtual Currency Schemes, Distributed Ledger Technology, Blockchain Technology, Central Banking, Monetary Policy.

## TABLULAR LİSTESİ

Tablo Nr.	Tablo Adı	Sayfa Nr.
1	Altın Sertifikası, Banknot ve İtibari Paranın Arasındaki Farklar .....	12
2	Elektronik Paraların Sınıflandırılması.....	15
3	Dünya Geneli ve Bölgeler İtibariyle Sosyal Medya Kullanımı Verileri .....	18
4	Dünya Geneli ve Bölgeler İtibariyle Ocak 2018 – Ocak 2019 Sosyal Medya Kullanımı Artış Oranları .....	19
5	2000 – 2019 Yılları Arasında Dünya Geneli ve Bölgeler İtibariyle İnternet Kullanımı Artış Oranları .....	20
6	Bitcoin ve Blok Zincir Teknolojisinin Oluşumuna Zemin Hazırlayan Gelişmeler Kronolojisi .....	24
7	Adem-i Merkezi Sanal Para Düzeneklerinin Sınıflandırılması .....	31
8	Bitcoin ve İşlem Hacmi Yüksek Altcoinler .....	35
9	Sanal Para Düzenekleri ile Elektronik Paraların Karşılaştırılması.....	39
10	Çeşitli Dağıtık Kayıt Defteri Tasarımları.....	44
11	Bitcoin ve Litecoin Teknik Açısından Karşılaştırılması.....	61
12	Libra Vakfı Kurucu Üyeler .....	65
13	Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Analitik Bilançosu .....	72
14	Merkez Bankası Dijital Parasının Tasarım Özellikleri.....	115

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil Nr.	Şekil Adı	Sayfa Nr.
1	Sanal Para Düzeneklerinin Sınıflandırılması .....	28
2	Otorite Yapılarına Göre Sanal Para Düzenek Modelleri.....	29
3	Dağıtık Ödeme Sistemleri Görseli .....	43
4	Defter-i Kebir ve Dağıtık Kayıt Defteri (DLT).....	43
5	Merkezi ve Adem-i Merkezi Yapılardaki Yönetim ve Onay Süreci.....	46
6	Blok Zinciri İşleyiş Mekanizması .....	47
7	Bir Düz Metnin Şifrelenmesi ve Deşifrelenmesi .....	48
8	Dijital İmza Süreci .....	49
9	Kriptografik Hash Fonksiyonu Kullanılarak Dijital İmzanın Çalışma Prensibi.....	51
10	Blok Zincirdeki Çatallaşma Örnekleri: (a) Nadiren (b) Çok Nadiren Görülen Durumlar ...	53
11	1870 – 2000 Yılları Arasında Dünyadaki Merkez Bankası Sayısı.....	69
12	Merkez Bankalarının Para Arzını Kontrol Sürecinde Üstlendiği Fonksiyonlar.....	69
13	Parasal Büyüklükler Arasındaki İlişki.....	74
14	Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Bilançosu (Bin TL).....	75
15	Merkez Bankası Rezervlerine Olan Talep.....	95
16	Merkez Bankası Rezervlerine Olan Talebin Bileşenleri .....	96
17	Sanal Para Düzeneklerinin LM Eğrisine Etkisi.....	101
18	Para Çiçeği .....	114
19	Hesap Tabanlı ve Simge Tabanlı CBDC Transfer Mekanizmaları .....	116
20	Karşılaştırmalı Parasal Özellik Alanları.....	120
21	Merkez Bankası Perspektifinden Dijital Para Hedefleri .....	121
22	Banka Mevduatı Arz ve Talebi .....	136
23	Piyasa Gücü Yüksek Bankaların Etkisi.....	137

## GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik Nr.	Grafik Adı	Grafik Nr.
1	Kripto Para Borsaları İşlem Hacmi Dağılımları.....	34
2	Bitcoin USD Karşısındaki Değeri ve Volatilitesi.....	91
3	Türkiye’de Bitcoin Kabul Eden İşletmelerin Sektörel Bazda Oransal Dağılımı.....	92
4	Bitcoin Aylık İşlem Hacmi (Milyon/BTC) .....	107
5	Kripto Para Borsalarında İşlem Yapılan Resmi Para Birimi Oranları .....	108

## KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	:	Amerika Birleşik Devletleri
ADMI	:	Algorithmic Digital Monetary Institution (Algoritmik Dijital Para Kurumu)
AML	:	Anti-Money Laundering (Kara Para Aklama ile Mücadele)
API	:	Açık Piyasa İşlemleri
ASMR	:	Available of Supply Money Reserve (Arzı Mümkün Para Karşılığı)
BTC	:	Bitcoin
CBDC	:	Central Bank Digital Currency (Merkez Bankası Dijital Parası)
CFT	:	Combating the Financing of Terrorism (Terörün Finansmanı ile Mücadele)
CPSS	:	Committee on Payment and Settlement Systems (Ödeme ve Mutabakat Sistemleri Komitesi)
DİBS	:	Devlet İç Borçlanma Senedi
DLT	:	Distributed Ledger Technology (Dağıtık Kayıt Defteri Teknolojisi)
EBA	:	European Banking Authority (Avrupa Bankacılık Otoritesi)
ECB	:	European Central Bank (Avrupa Merkez Bankası)
EFT	:	Electronic Funds Transfer (Elektronik Fon Transferi)
EMI	:	European Monetary Institute (Avrupa Para Otoritesi)
E-Para	:	Elektronik Para
ESMA	:	European Securities and Markets Authority (Avrupa Menkul Kıymetler ve Piyasalar Otoritesi)
FATF	:	Financial Action Task Force (Mali Eylem Görev Gücü)
FED	:	The Federal Reserve System (Federal Rezerv Sistemi)
FinCEN	:	Financial Crimes Enforcement Network (Mali Suçlarla Mücadele Ağı)
FinTech	:	Financial Technologies (Finansal Teknolojiler)
IMF	:	International Monetary Fund (Uluslararası Para Fonu)

ICO	:	Initial Coin Offering (İlk Para Teklifi)
IOSCO	:	International Organization of Securities Commissions (Uluslararası Menkul Kıymetler Komisyonları Örgütü)
IOU	:	I Owe You (Sana Borçluyum)
IT	:	Information Technology (Bilgi Teknolojisi)
LTC	:	Litecoin
NFS	:	Narrow Finance Solutions (Dar Bankacılık Çözümleri)
PoW	:	Proof of Work (İş Kanıtı)
P2P	:	Peer to Peer (Eşten Eşe)
RXTP	:	Ripple Transaction Protocol (Ripple İşlem Protokolü)
SPD	:	Sanal Para Düzenegİ
TCMB	:	Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TL	:	Türk Lirası
UNL	:	Unique Node List (Özgün Dügüm Listesi)
USD	:	United States Dollar (Birleşik Devletler Doları)
ZKO	:	Zorunlu Karşılık Oranları

## GİRİŞ

Parasal evrim süreci içerisinde, para olarak kullanılan emtialardan merkez bankaları tarafından ihraç edilen kağıt paralara kadar çeşitli para formları görülmektedir. Bilgi teknolojilerinde yaşanan gelişmelerin bir sonucu olarak her alanda görülen dijitalleşme süreci, parasal evrim sürecini de önemli oranda etkilemiştir. Bu sürecin sonunda da paranın dijital bir kimliğe büründüğü görülmektedir. Benzer şekilde, dijital ödeme platformları da bilgi teknolojilerindeki gelişmelerin bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla bu tür yeni nesil ödeme sistemleri ile para türleri, ekonomik aktivitelerde ve finansal sistemlerde yer alan ekonomik aktörlerin ihtiyaçlarının daha nitelikli olarak karşılanması için ilerlemeye devam etmektedirler.

Dijital karakterli paralar temel olarak iki ana şekilde incelenmektedir. Birincisi 1990'lı yıllarda ilk örnekleri ortaya çıkan ve elektronik para olarak adlandırılan araçlar, geleneksel para birimlerinden önemli ölçüde farklılık arz eden yapılarıyla yeni nesil paralar olarak değerlendirilmiştir. Elektronik paraların, merkez bankaları haricindeki kurumlar tarafından ihraç edilebilmesi bu tür paraların getirdiği önemli bir yeniliktir. Ancak elektronik paraların, resmi para birimleri cinsinden ihraç edilmeleri, aslında bu tür paraların resmi para birimlerinin dijital bir değeri olarak değerlendirilmesini sağlamaktadır. Ancak özellikle 2009 yılında Satoshi Nakamoto takma adıyla bir ya da birkaç bilgisayar programcısı tarafından tanıtılan Bitcoin, parasal evrim süreci içerisinde para olgusunu farklı bir noktaya taşımıştır. Ayrıca, finansal sistemde yer alan aktörlerin, bilgi teknolojilerindeki gelişmelerin getirdiği işlem hızındaki artış, transfer sürecinde mesai ve mekan sınırlamalarını kaldırılması gibi avantajlardan daha çok yararlanma isteği ile merkez bankaları tarafından yönetilen para birimlerine karşı takındıkları eleştirel tavır, sanal para düzeneklerine daha fazla ilgi duyulmasını sağlamıştır.

Bitcoin tarzı sanal para düzeneklerini, geleneksel ve elektronik paralardan ayırtıran diğer önemli özellikleri güvenilir üçüncü tarafa ihtiyaç duyulmadan işlem yapılabilmesi ve bu işlemlerin gerçekleştirilmesi için herhangi bir banka hesabına ihtiyaç duyulmamasıdır. Bitcoin'den önceki birçok elektronik ödeme aracının önemli bir sorunu olan çifte harcama probleminin Bitcoin tarafından çözülmesi de sanal para düzeneklerine ilginin toplanmasında önemli bir unsurdur. Fakat bu tür özelliklerin çok daha ilerisinde, sanal para ağı içerisinde gerçekleştirilen işlemlerin dijital olarak dağıtık kayıt defterlerine kaydedilmesi ve işlem mekanizmasının blok zincir teknolojisine dayanması, Bitcoin'in teknolojik ve parasal bir devrim olarak addedilmesini beraberinde getirmektedir.



Blok zincir teknolojisine dayalı sanal para düzeneklerinin sağlamış olduğu avantajlar, para transferi gerçekleştiren tarafların özel bilgilerine ulaşamamaları, çalınma gibi risklerin minimum seviyelerde olması, finansal piyasalarda işlem yapılmasına izin veren yatırım aracı olarak kullanılabilmesi olarak sıralanabilmektedir. Ayrıca, geleneksel finansal kurumların yer aldığı mevcut finansal sistemden farklı olarak, gün, saat ve mekan sınırlaması olmaksızın çok cüzi işlem maliyetleri ile transferlerin gerçekleştirilmesi de sanal para düzeneklerini ayrıcalıklı bir hale getirmektedir. Bununla birlikte, henüz yasal çerçevelerinin çizilmemesi, devletler tarafından genel kabul görmemiş olmaları, vergi kaçakçılığı, kara para aklama, terörün finansmanı gibi mali suçların işlenmesinde kullanılması ve değerlerindeki yüksek volatilité mevcut durumda sanal para düzeneklerinin ekonomik aktivitelerde tam olarak kullanılmalarını engelleyen başlıca unsurlardır.

Mevcut durumunda merkez bankaları, para basımı noktasında devletler tarafından kendilerine verilmiş yetkiyle monopol gücüne sahiptirler. Ancak elektronik paralarla birlikte başlayan merkez bankası dışındaki birimlerce paranın ihraç edilebilme süreci, sanal para düzenekleri ile çok daha ileri bir noktaya ulaşmıştır. Geline süreç içerisinde de merkez bankalarının para basımı hususunda sahip oldukları monopol gücü tartışılmaya başlamıştır. Aynı zamanda, sanal para düzeneklerinin, merkez bankaları tarafından ihraç edilen parayı ikame edebilme ihtimali de merkez bankası para politikasının etkinliği açısından oldukça önemlidir. Zira, para politikasının etkinliği, öncelikle ekonomik aktörler tarafından ilgili merkez bankası tarafından ihraç edilen paranın kullanım derecesine bağlıdır. Dolayısıyla, sanal para düzeneklerinin merkez bankaları tarafından ihraç edilen resmi para birimini ikame etmesi durumunda, para politikasının sağlıklı bir şekilde yürütülmesi riskini ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca, Bitcoin gibi sanal para düzeneklerinin kabullenilmesi ve yaygınlaşmasıyla birlikte, para arzının ve de ödeme sistemlerinin yönetilmesinden sorumlu merkez bankaları açısından para arzının kontrolünü zorlaştırılmasına yönelik potansiyelleri bulunmaktadır. Bununla birlikte, sanal para düzeneklerinin merkez bankaları tarafından arz edilen paralar başta olmak üzere, para olgusuna yeni bir anlayış getirmesi, merkez bankacılığının da yeniden değerlendirilmesine neden olmuştur.

Sanal para protokollerinin merkez bankalarına ihtiyaç duyulmadan para arzını düzenlemesi ve ödeme sistemlerinin blok zincir teknolojisi ile yürütülmesine ilişkin alt yapısı direkt olarak merkez bankacılığının kurumsal kimliğinin de tartışılmasına yol açmaktadır. Özellikle blok zincir teknolojisine dayalı ödeme sistemi platformlarının gelişmesi ve para yönetim sürecinin algoritmalara bırakılması durumunda merkez bankalarına ihtiyaç duyulup duyulmayacağı gündeme gelmektedir. Konu hakkında yapılan bazı çalışmalarda algoritmik merkez bankacılığı kavramının dahi kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Dolayısıyla ilerleyen süreç içerisinde, sanal para düzenekleri ve blok zincir teknolojisinin merkez bankalarını ne şekilde etkileyebileceği merak edilmektedir.

Sanal para düzenekleri hakkında literatürde yer alan çalışmaların ise hız kazandığı görülmektedir. Sanal para düzeneklerinin finansal sisteme etkileri, fiyatını belirleyen faktörler, vergisel açıdan incelenmesi gibi konularda yapılan çalışmalar yoğunlaşma eğilimindedir. Bununla birlikte bu tür para düzeneklerinin para politikalarına ve özellikle merkez bankacılığının geleceğine olan etkilerini ele alan çalışmalar ise hala sınırlı düzeydedir. Dolayısıyla bu çalışma, sanal para düzeneklerinin para politikalarına ve merkez bankacılığına muhtemel etkilerinin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada sanal para düzeneklerinin çalışma prensipleri ve teknik altyapısı irdelenmiştir. Buradan yola çıkarak hane halkı ve işletmeler tarafından sanal para düzeneklerinin ne ölçüde para olarak kullanılabilirliği ele alınmıştır. Nihayetinde ise sanal para düzeneklerinin para politikalarına ve merkez bankacılığına muhtemel etkileri değerlendirilmiştir. Ayrıca, paranın dijitalleşme süreci içerisinde merkez bankalarının da kendi dijital para birimlerini ihraç etmelerinin, para politikasının etkinliğinin devamı için önemi ortaya konulmuştur.

Sanal para düzenekleri ve para politikası arasındaki ilişkiyi ortaya koyan çalışmalar uzun bir geçmişe dayanmamaktadır. Konu hakkında yapılan çalışmaların önemli bir kısmını da merkez bankası personelleri tarafından yapılan çalışmalar oluşturmaktadır. Bu çalışmalarda genellikle sanal para düzeneklerinin fiyat ve finansal istikrara muhtemel etkilerini değerlendirirken, bu tür paraların kabul edilebilirliği göz önüne alarak sonuca varılmıştır. Bu çalışmada ise sanal para düzeneklerinin, merkez bankaları tarafından ihraç edilen parayı ne ölçüde ikame edebileceği meselesi, ayrı bir konu olarak incelenmiştir. Bununla birlikte para politikaları ve finansal istikrara ne şekilde etkileri olabileceği ile merkez bankacılığını ne şekilde etkileyebileceği meseleleri, farklı görüşlere yer verilerek karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır. Nihayetinde mevcut durumda sanal para düzeneklerinin merkez bankaları tarafından ihraç edilen para birimlerini ikame edebilmesinin düşük bir ihtimal olduğu, dolayısıyla kısa ve orta vadede para politikasının yürütülmesi noktasında somut bir tehlikenin olmadığı sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte, sanal para düzenekleri olgusunun merkez bankacılığına bir takım etkileri olacağı, bunun ise en önemli sonucunun merkez bankalarının kendi dijital para birimlerini ihraç etme yoluna gidecekleri olduğu görülmüştür.

Çalışmanın birinci bölümünde, para olgusu ve sanal para düzenekleri ele alınmış ve iktisat bilimi çerçevesinde parasal bir değerlendirmesi yapılmıştır. İkinci bölümde, sanal para düzeneklerine teknolojik açıdan yaklaşım ve teknik hususlara yer verilmiştir. Bununla birlikte, popüler ve farklılık arz eden sanal para düzenekleri ayrıca ele alınmıştır. Üçüncü bölümde ise, merkez bankacılığı ve para politikasının genel çerçevesi çizilerek, sanal para düzeneklerinin merkez bankacılığı ve para politikasına muhtemel etkilerine yer verilmiştir. Sanal para düzeneklerinin merkez bankacılığına ne gibi etkileri olabileceği meselesi ayrıca ele alınarak, merkez bankacılığının geleceği konusunda farklı senaryolar üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır. Nihayetinde dördüncü bölümde ise, çalışma kapsamında yer verilen hususların genel bir değerlendirmesi yapılarak, varılan sonuçlara değinilmiştir.



## BİRİNCİ BÖLÜM

### 1. PARA OLGUSU VE SANAL PARA DÜZENEKLERİ

Para gerek ticari gerekse de kredi işlemlerinin vazgeçilmez bir unsuru olarak ekonomik hayatın içerisinde önemli bir yerde durmaktadır. Dolayısıyla iktisat biliminde para olgusu, iktisatçıların üzerinde fazlaca durduğu bir konu olmuştur. Paranın ne olduğu, ekonomik hayat içerisinde nasıl bir fonksiyon üstlendiği, ideal paranın nasıl olması gerektiği, sosyal ve ekonomik hayatı ne yönde etkilediği gibi meselelere iktisatçılar tarafından uzun zamandır cevap aranmaktadır. Bununla birlikte para, ticari, sosyal ve teknolojik gelişmelere duyarlı olarak evrimsel bir süreç geçirmektedir. Tarihin farklı evrelerinde, dönemin koşullarına bağlı olarak farklı para formları kullanılmıştır. Her bir yeni para formunun da kendinden önceki para formundan daha kolay bir şekilde ödeme yapma ve saklamaya imkan veren özellikte olduğu görülmektedir. Son yıllarda da bilgi teknolojilerindeki ilerlemelere paralel olarak dijital para formları ekonomik hayatta yerini almaya başlamıştır. Dijital paraların kullanılabilirdiği dijital ödeme platformlarının her geçen gelişmesi, dijital para kullanımını daha da arttırması beklenmektedir. Dijital para formlarının özel bir türü olarak sanal para düzenekleri ise kendinden önceki para formlarından önemli ölçüde yapısal farklılıklar göstermektedir. Son on yılda popülaritesi hızla artan sanal para düzeneklerinin, yeni nesil para birimleri olup olamayacakları merak edilmektedir. Bu durumun gerçekleşme potansiyelinin anlaşılması ise, sanal para düzeneklerinin iktisat bilimi içinde incelenmesi ile mümkündür. Bu bağlamda tezin bu bölümünde öncelikle para olgusu ele alınmış, para fonksiyonları ve para türlerine yer verilmiştir. Daha sonra da sanal para düzenekleri olgusu irdelenmiştir. Sanal para düzeneklerinin ortaya çıkış süreci, arkasında yatan motivasyonlar ve kavramsal sorunlara yer verilmiş, pratikte sanal para düzeneklerinin avantaj ve risklerine değinilmiştir.

#### 1.1. Para Olgusu

Para olgusu, paranın kompleks doğasını ve ekonomik hayat içerisindeki önemi ile ilgilidir. Dolayısıyla kavramsal çerçevenin yanında paranın fonksiyonları, farklı formları ve evrimsel süreci para olgusundan ayrı düşünülmemelidir. Bunun yanında para olgusunun analizi, ortaya çıkabilecek yeni para formlarının betimlenmesi ile ekonomik ve sosyal ihtiyaçlara ne şekilde cevap verebileceklerinin tespiti açısından gayet önemlidir. Bu bağlamda para olgusu para kavramını, paranın fonksiyonlarını, parasal evrim sürecini ve para türlerini kapsamaktadır.

### 1.1.1. Para Kavramı

İşgücünün, uzmanlıktan elde edilen kazanımlarla üretkenlik kapasitesi artmış, üretilen mal ve hizmetler çeşitlenmiştir. Bu nedenle ticarete arz ve talep edilen ürünlerin birebir çakışması bir o kadar zorlaşmıştır. Bu süreçte para, diğer mal ve hizmetlere daha kolay bir şekilde dönüştürülebilen likiditesi yüksek metalden evrimleşmiştir (Fiedler vd., 2018: 7). Dolayısıyla paranın, mübadelelerin sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi ihtiyacından doğduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Ancak modern ekonomilerde paranın üstlendiği diğer kritik roller nedeniyle, iktisatçılar arasında üzerinde tam ve kesin bir şekilde uzlaşılan para tanımı bulunmamaktadır.

Adam Smith parayı sadece bir mübadele aracı olarak tanımlamaktadır (Şenel Tabak, 2002: 10). Bu şekliyle paranın ne olduğu sorgulandığında ilk başta verilecek cevap gayet basittir: Para bir ödeme aracıdır ve aynı zamanda evrensel olarak tanınan ortak bir hesap birimidir. Bireylerin mübadele işlemlerinde bir değer atfedip kabul ettikleri ve benzer şekilde başkalarının da aynı değeri kabul etmesini bekledikleri para, aynı zamanda takas sistemine de alternatif bir inanılmaz finansal hizmettir (Benston, 1999: 16). Bu bağlamda mübadele esnasında mal ve hizmetlere bir değer atfetmiş için kullanılan pratik bir yöntemin adı olan para, tüm ticari ve finansal işlemlerde kritik bir rol oynamaktadır (Nicolaisen, 2017: 2).

Paranın en ünlü tanımı ise John K. Galbraight tarafından yapılmış olup, “*insanların para olarak kullanmak üzere kabul edeceği her şey*” olarak tanımlanmıştır (Tüfek, 2017: 43). Bu bağlamda paranın fiziksel, biyolojik veya kimyasal temellere sahip doğal bir kanun ve yapıdan oluşmadığı söylenebilecektir. Para, bütünüyle insanların icat ettiği düşünsel bir kavramdır (Usta, 2018: 1). Dolayısıyla iktisat bilimi çerçevesinde iktisatçılar için özel bir anlam ifade eden para, genel olarak mal veya hizmetlerin elde edilmesinde veya borçların geri ödenmesinde kabul edilen herhangi bir nesne olarak tanımlanabilecektir (Mishkin ve Serletis, 2011: 43).

Yapılan açıklamalardan anlaşılacağı üzere para, ekonomik aktiviteler esnasında iktisadi aktörler tarafından değer atfedilen sayısal bir değerdir. Bu sayısal değer, iktisadi aktörlerin üzerinde anlaşmaları herhangi bir nesneden kaynaklanması mümkündür. Dolayısıyla paranın, para olmaya aday en iyi nesnelere arasından serbest piyasa şartları içerisinde ortaya çıktığı söylenebilmektedir. Bununla birlikte mevcut modern ekonomilerde genellikle para olarak kabul edilen değer, devletler tarafından çeşitli iktisadi ve hukuksal düzenlemelerle desteklenen itibari kağıt paraları ifade etmektedir. Zira Türk Dil Kurumu sözlüğüne bakıldığında para, *devletçe bastırılan, üzerinde değeri yazılı kağıt veya metalden ödeme aracı* (Sozluk.gov.tr, 2019) olarak tanımlanmaktadır.

Devletler, ekonomik aktivitelerde yer alan önemli bir aktör ayrıca güçlü bir alacaklı ve borçludur. Bünyesinde çalıştırdığı personele, mal veya hizmet aldığı teşebbüslere, borç aldığı

sermaye sahiplerine ödeme yaparken ya da egemenlik hakkına dayanarak mükelleflerden vergi toplarken kendi belirlediği para birimi üzerinden işlem gerçekleştirmektedir. Böylelikle de iktisadi ve hukuksal olarak desteklediği para biriminin yerleşmesini sağlamaktadır. Ancak para, iktisadi karakterini mevcut durumda da koruyabilmektedir. Zira sayısal değer üzerinde bireyler uzlaştığı sürece, resmi para birimlerinin yanında çeşitli tüketim malları, değerli madenler, kıymetli kağıtlar veya çeşitli elektronik değerler bireyler tarafından para olarak addedilebilmektedir. Bu nedenle, Adam Smith'in salt iktisadi bakış açısıyla parayı en yalın şekilde mübadele aracı olarak tanımlaması, hala önemini ve güncelliğini korumaktadır.

### **1.1.2. Paranın Fonksiyonları**

Paranın fonksiyonları, iktisadi anlamda paranın ekonomik aktörler için ne anlam ifade ettiği ve ne işe yaradığı konusu ile ilgilidir. Bir nesnenin para olarak kabul edilebilmesi için, onun paranın fonksiyonlarını yerine getirmesi beklenmektedir. Paranın en temel fonksiyonu mübadelelere aracılık edebilme yeteneğinden kaynaklanmaktadır. Bunun yanında, hesap birimi ve tasarruf aracı olma fonksiyonları, bir paradan yerine getirmesi beklenen önemli fonksiyonlardır.

Paranın mübadele aracı olma fonksiyonu, malların mübadelesinden kaynaklanan ve tarafların birinin mübadeleye konu mala ihtiyaç duymaması sonucunda ortak bir paydada buluşamama ve de ticareti imkansız kılmayı ortadan kaldırma olarak ifade edilmektedir (Alptekin ve Yılmaz, 2018: 5). Paranın hesap birimi olma fonksiyonu ise piyasadaki mal ve hizmetlerin fiyatını temsil etmesinden ileri gelmektedir. Hesap birimi mal ve hizmetlerin değerini belirlemede, mal varlığını ve kredileri hesaplamakta yararlı olmakta ve mal ve hizmetlerin fiyatlarını ölçmektedir (Parasız, 1999: 1).

Para, yatırım yapılması ve sermaye sağlanması amaçlarıyla da biriktirilen bir araçtır. Bir ekonomide gerek hane halkı gerek özel sektör ve gerekse kamu sektörü tarafından yapılan tasarrufun miktarı ve ülkenin milli geliri içindeki payı ülke ekonomisinin gelişmesi ve kalkınması ile doğru orantılıdır (Salihoğlu, 2018: 8). Ekonomik aktörler, ihtiyaçlarını gidermek için paralarını kullanırlarken hem cari zamandaki ihtiyaçlarını hem de gelecek dönemlerdeki potansiyel ihtiyaçlarını dikkate alarak refah düzeylerini sürdürmeye çalışmaktadırlar. Dolayısıyla ekonomik aktörler için karar verme sürecinde, şimdiki zamana kıyasla geleceğe verdikleri değeri ifade eden zaman tercihi (Ammous, 2018: 109) önemli bir yer tutmaktadır. Paranın tasarruf aracı olma fonksiyonu da tüketimin bugün yerine daha ileri bir tarihe ertelenmesi halinde, gelecekteki tüketim için de paranın kullanılabilmesinden ileri gelmektedir.

Ancak mübadele aracı olma fonksiyonu paranın birincil fonksiyonu, hesap birimi ve tasarruf aracı olma fonksiyonlarının ise ikincil nitelikte olduğu kabul edilmektedir (Fiedler, 2018: 7). Hatta hesap birimi ve tasarruf aracı olma fonksiyonlarının sadece paraya özgü olmadığını söylemek dahi

mümkündür. Örneğin tahvil gibi başka mali varlıkların da değer saklama fonksiyonu bulunmaktadır. Yüksek enflasyon dönemlerinde paradan başka nesnelere de mübadele aracı olarak kullanılmaya başlaması, hesap birimi fonksiyonunun salt paraya ait olmadığını göstermektedir (Özatay, 2006: 28). Zira bir hesap birimi ve tasarruf aracı olarak hizmet etmek, bir nesnenin değişim aracı olarak kabul edilmesinden sonra gelir. Üstelik bireysel iktisadi aktörler tarafından kullanılan hesap biriminin herkes tarafından kabul edilmemesi, her zaman paranın geçerliliğine zarar vermemektedir.

Paranın bu temel fonksiyonlarının yanında, özellikle son yüzyılda iktisat politikalarının önem kazanmasıyla birlikte, politika aracı olma gibi modern bir fonksiyonu da kazandığı görülmektedir. Para, modern ekonomilerle birlikte devletler tarafından iktisadi ve hukuksal bir zeminde desteklenmiştir. Bu durum, evrensel para olgusuna ulusal bir kimlik kazandırmıştır. Paranın ulusal bir kimlik kazanması ve merkez bankaları tarafından ihraç edilmeye başlaması, paraya politika aracı olma gibi modern bir fonksiyon kazandırmıştır. Böylece paraya makro iktisadi anlamda kritik bir önem de yüklenmiştir. Zira devletler modern ekonomilerde, ekonomik dengenin ve istikrarın tesis edilmesi ve korunması adına politika yapıcı olarak ekonomik hayatın içerisinde yer almaktadır. Özellikle, 1929 Büyük Buhranından sonra Keynesyen iktisadi akımın da etkisiyle resmi otoriteler tarafından ekonomiye müdahaleler ön plana çıkmaya başlamıştır.

Merkez bankaları aracılığı ile yürütülen para politikaları ise bu ekonomi politikalarının önemli bir ayağını teşkil etmektedir. Birçok modern ekonomide devletin para basma yetkisini tanıdığı ve devlet adına ancak özerk bir şekilde para politikalarını yürüten merkez bankaları, kendi ihraç ettikleri paranın arzı ve onun fiyatı olan faiz oranının kontrolü yoluyla ekonomileri regüle edebilmektedir. Paranın, bir mübadele aracı olmasının yanında makro iktisadi olarak bir politika aracı olma şeklindeki modern fonksiyonu da buradan kaynaklanmaktadır.

### **1.1.3. Para Türleri**

Parasal evrim süreci içerisinde birbirinden ayrı türler olarak nitelendirilebilecek para formlarının ortaya çıktığı görülmektedir. Bu sürecin sosyal ve teknolojik gelişmelere paralel olarak şekillendiği söylemek mümkündür. Özellikle son yüzyılda bilgi teknolojisi (IT) alanında kaydedilen gelişmeler, ödeme sistemlerinin dijital platformlara taşınmasını sağlamıştır. Dijital platformlarda ödeme yapılmasına izin veren sistemler de dijital ödeme araçlarını beraberinde getirmiştir. Emtiaların parasal araç olarak kullanıldığı dönemlerden, merkez bankaları tarafından basılan kağıt formundaki paralara kadar kullanılan para türleri geleneksel paralar olarak kabul edilmeye başlanmıştır. Buna göre parasal araç olarak kullanılan emtialar, değerli madenler ve mevcut durumda yaygın bir şekilde kullanılan kağıt paralar, geleneksel paralar arasında almaktadır. Yeni nesil paralar olarak değerlendirilebilecek dijital para formları ise artan bir hızla yayılmaya ve

çeşitlenmeye devam etmektedirler. Bununla birlikte, dijital para formlarının tam olarak ne oldukları ya da ne olarak kabul edilmeleri gerektiği konusunda tartışmalar devam etmektedir.

### **1.1.3.1. Parasal Araç Olarak Kullanılan Emtialar**

Takas dönemini izleyerek ilk kullanılan paranın mal (emtia) para olduğu kabul edilmektedir. İlk çağlarda bazı geleneksel mallar para görevi yapmışlardır (Özyurt, 2006: 9). Dolayısıyla emtia paralar her şeyden önce birer fiziksel varlıklardır (İnci ve Alpen, 2018: 29). Parasal araç olarak kullanılan emtialar, paranın taşınması gereken özellik ve fonksiyonları tam olarak karşılamadıklarından dolayı zamanla yerlerini ilk para örnekleri olarak kabul edilebilecek değerli metal paralara bırakmışlardır.

Ancak emtiaların parasal araç olarak kullanıldıkları dönemde, para olgusunu anlamak ve parasal evrimi yorumlayabilmek adına bugüne ışık tutan üç önemli nokta bulunmaktadır. Birinci önemli nokta, bu dönemlerde parasal araç olarak kullanılan emtiaların henüz resmi olarak herhangi bir devlet ya da ulus kimliğine haiz olmamasıdır. Hükümdarlar tarafından bastırılan sikkeler ya da merkez bankaları tarafından ihraç edilen kağıt paralar bir devletin parası olma özelliğine haizken parasal araç olarak kullanılan emtiaların böyle bir siyasal desteği ya da milli karakteri bulunmamaktadır.

İkinci önemli nokta, parasal araç olarak kullanılan emtiaların sağlam bir arz standardına sahip olmamalarıdır. Parasal araç olarak kullanılan emtiaların, buldukları coğrafyada sınırlı sayıda bulunan ya da arz edilmesi zor olan nesnelere seçildiği ancak hiçbir zaman tam bir standarda bağlanmadığı görülmektedir. Bunun bir sonucu olarak da, bu tür emtiaların zamanla parasal araç olarak kullanılmaları bırakılmıştır.

Parasal araç olarak kullanılan emtiaların günümüze ışık tuttuğu üçüncü önemli nokta ise, para olarak kullanılacak nesnenin küçük tutardaki ödemelere imkan verecek şekilde eşit değerlere bölünebilmesi meselesidir. Zira takas ekonomisinde çok farklı değerlerdeki mallar alışverişe konu olmuştur. Ancak zamanla arzulan mal ile elden çıkarılmak istenilen malların değerlerinin denk olması istisnai bir hale gelmiştir. Bu durum, paranın mümkün olduğu kadar küçük ve eşit değerlere bölünebilir olması gerekliliğini beraberinde getirmiştir. Bu problem, altın ve gümüş gibi değerli madenlerin para olarak kullanılmasıyla çözülebilmektedir.

### **1.1.3.2. Değerli Madeni Paralar**

Parayı icat ettikleri kabul edilen Lidyalıların bastıkları paralar bu türden altın, gümüş gibi kıymetli metallerden teşekkül etmiş paralardır. MÖ 687 – 652 yıllarında Lidya Kralı Gyges, yanları hafifçe yassılatılmış, yumurtayı andıran eşit ağırlık ve ayarda damgalı ve resimli külçeler



bastırmıştır (Özyurt, 2006: 10). Değerli madenlerden yapılmış paraların en önemli özellikleri, bunların sahip oldukları içsel değerleridir. Parasal araç olarak kullanılan emtialar, genellikle tüketim mallarından ya da içsel değeri yüksek olmayan doğadaki nesnelere oluşmaktadır. Buna karşılık değerli madeni paralar altın, gümüş gibi yüksek içsel değere haiz mübadele araçları olmuşlardır.

Değerli madenlerin yüksek içsel değerleri, yoğunlukları, emtialardan daha kolay taşınabilmeleri ve küçük değerlere eşit olarak bölünebilmeleri bunlara olan talebi beraberinde getirmiş ve de para olarak kabul edilmelerini de mümkün kılmıştır (Ammous, 2018: 39). Bunun yanında yeryüzünde birçok değerli maden bulunmasına rağmen, para olarak altın, gümüş ve kısmen de bakır ön plana çıkmaktadır. Örneğin, platinyum veya elmas gibi altından daha değerli madenler hiçbir zaman altın ve gümüş gibi para olarak kullanılmamıştır. Bu durum, para olarak kabul edilecek nesnenin arz faktöründeki önemini bir kez daha ortaya koymaktadır. Dünyadaki altın arzı, para birimi olarak kullanımını sürdürmeye yeterli, ancak değerini aşındıracak kadar bol değildir. Platin arzı ise onu para birimi olarak kullanmaya yetecek kadar değil iken, alüminyum değerinin aşınmasına neden olacak kadar boldur (Baron vd., 2015: 6).

### 1.1.3.3. Temsili Para

Altın ve gümüşe gerektiğinde çevrilebilecek ödeme araçlarına temsili para adı verilmektedir (Parasız, 1999: 20). Temsili paralar, doğrudan değerli madenlerin kullanılmasının zorluğu sebebiyle bu madenleri temsilen kağıt formunda ortaya çıkmışlardır. Temsili para sürecine kadar, paranın içsel bir değer sahip olduğu görülmektedir. Temsili paralar ile ilk defa içsel bir değeri olmayan ve yüksek değerli bir kıymeti temsil eden kağıtların para olarak kabul edilmesi söz konusu olmuştur. Bu durum paranın evrim sürecinde önemli bir noktasını ve parasal bir devrimi teşkil etmektedir.

Tarihte ilk kağıt para olarak *Jiaozi* kabul edilmektedir. Çin'de 10. yüzyıl Song Hanedanlığı döneminde, altın paralarla birlikte kullanılmışlardır (Nbbmuseum.be, 2019). Yine Asya topraklarında 11. yüzyılda Moğol İmparatorluğu'nda Kubilay Han'ın da kağıt para bastırdığı ve bu paranın ticarete kullanımını zorunlu kıldığı bilinmektedir (Usta, 2018: 2). Daha sonra ise Marco Polo gibi seyyahlar sayesinde öğrenilen kağıt para Avrupa'da da bilinir hale gelmiştir (Mostlyeconomics.wordpress.com, 2017). Kağıt formdaki paraların temsili para şeklinde ayrı bir tür olarak ortaya çıkışı ise kuyumculuk ve bankacılık faaliyetleri yürüten sarrafların çıkardığı banknotlar ile söz konusu olmuştur. Özellikle İngiltere'de sarrafların Goldsmith Notes olarak çıkardıkları altın sertifikaları temsili paranın ilk örneklerini oluşturmaktadırlar (Parasız, 1999: 20).

Ayrıca 19. yüzyılda tedavülde bulunan Goldsmith Notes, I Owe You<sup>1</sup> (Sana Borçluyum, IOU) senetlerinin de temelini oluşturmaktadır (Ali vd., 2014a: 264).

20. yüzyıla gelindiğinde ise bu tür altın sertifikaları Amerikan Hazine Bakanlığı tarafından % 100 altın karşılığı ile basılmakta ve gerektiğinde ABD Merkez Bankasına kıymetli maden karşılığının yerini tutmak amacıyla verilmiştir (Özyurt, 2006: 15). Temsili paralar, altın karşılığı para rejimlerinde merkez bankalarının çıkarmış olduğu paralardır. Dolayısıyla, ülkelerin altın standardını terk etmeleriyle temsili para dönemi de sona ermiştir (Parasız, 1999:20).

#### 1.1.3.4. İtibari Para

Değişim ve değer birikim aracı olmak eskiden sadece ticari mallarla ilişkilendirilebilirken, geçmişin tam tersine günümüzün paraları, hükümet kararıyla tedavüle çıkarılan paralardan oluşmaktadır. Bu bağlamda arkalarında ticari mal değil, arzının kontrol altında tutulacağına dair hükümet desteği bulunmaktadır (Şenel Tabak, 2002: 17).

İtibari paralar, en yalın şekliyle mevcut durumda ekonomik aktivitelerde merkez bankaları tarafından basılmış olan kağıt paralardır. Kağıt paranın gerçek değeri yalnızca kağıt ve mürekkep değeridir. Dolayısıyla itibari para, altın gibi herhangi bir değerli madene dayanmamaktadır. Paranın geçerliliği, parayı basan merkez bankasından kaynaklanmaktadır ve karşılığı devletin itibarıdır (TCMB, 2018: 66).

İtibari para teknik bir ifadeyle, altındaki imzalara, düzenlendiği kağıdın taklit edilemeyeceğine ve merkezi otoriteye güven üzerine kurulmuş, alışveriş için kullanılan kağıt para (Özdemir, 2012: 187) olarak tanımlanmaktadır. Ekonomik aktivitelerde her zaman sınırsız borç ödeyebilme özelliğine haizdirler. Hukuki ve ekonomi üstünlerini de devletin desteğiyle kanuna dayanılarak çıkarılmalarından almaktadırlar.

Tablo 1’de, altın sertifikaları, banknot ve itibari paranın arasındaki önemli farklara yer verilmiştir. Altın sertifikaları tamamen altın karşılığı olan bir nevi senetler iken banknotların kısmi olarak altın karşılığı olduğu görülmektedir. İtibari para uygulamasıyla da paranın altın karşılığının olması prensibi tamamen terk edilmiş ve paranın değeri devlet itibarına bağlanmıştır.

<sup>1</sup> IOU, mevcut itibari kağıt paranın temel felsefesi ve kısmi rezerv bankacılık sisteminin çalışma sistematiği açısından önemli bir yerde durmaktadır. IOU’lar özü itibariyle hamiline yazılmış bir borç senedir. Sarraflar altınlarını sakladıkları müşterilerine “sana borcum var” anlamına gelen IOU sertifikalarını vermiş ve bunlar zamanla tüccarlar ve kişiler arasında bir nevi para olarak kullanılmaya başlamıştır (Shankarmuthu.com, 2015). Ancak IOU’ların ilk dönemlerinde her sarraf kendi defterini tutmaktadır ve sarraflar arasında mutabakat mümkün değildir (Ali vd., 2014a: 264). Zamanla sarrafların altın sahiplerini paraya ihtiyacı olan kişilerle buluşturup, altın sahipleri adına faiz karşılığında IOU vermeleri ise modern anlamda bankacılık sistemine ilham olmuştur (Shankarmuthu.com, 2015). IOU’ların farklı bir sarrafa transferi durumunda, sarraflar arasında bir mutabakat sistemi olmaması nedeniyle ilk önce altına haline dönüştürülüp daha sonra fiziksel olarak diğer sarrafa teslim edilmesi gerekmektedir. Bu durum, günümüz modern ödeme sistemlerinin ortaya çıkışında önemli bir motivasyodur (Ali vd., 2014a: 264).

**Tablo 1: Altın Sertifikası, Banknot ve İtibari Paranın Arasındaki Farklar**

	Altına Dönüştürülme Yeteneği	Altın Karşılık Oranı
Altın Sertifikası	Altına çevrilebilmektedir.	%100
Banknot	Altına çevrilebilmektedir.	%100'den daha azdır.
İtibari Para	Altına çevrilememektedir.	Altın karşılığı yoktur.

**Kaynak:** Parasız, 1999: 21

### 1.1.3.5. Kaydi Para

Özü itibariyle mevduat parası olan ve hatta mevduat parası şeklinde de tanımlanabilen kaydi para, bankaların sahip oldukları mevduatlardan zorunlu karşılık oranı kadarını merkez bankasına yatırdıktan sonra kredi işlemleriyle doğurmuş olduğu, fonlama yaptığı paradır (Alptekin ve Yılmaz, 2018: 15).

Kaydi para bir şekilde kısmi rezerv bankacılığı sistemi içinde, ticari bankalar tarafından gerçekleştirilen bir para yaratma mekanizmasıdır. Bankalar, merkez bankaları nezdinde tuttıkları zorunlu karşılıklar ile topladıkları mevduatlar için sakladıkları güvence tutarlarından geriye kalan kısmı, fon ihtiyacı olanlara kredi olarak vermekte ve bu yolla kaydi para yaratmaktadırlar. Dünyada hemen hemen bütün ülkelerde kağıt para sadece hükümetler (çoğunlukla ruhsat verdikleri merkez bankaları aracılığı ile) tarafından ihraç edilmektedirken, kaydi paranın rekabetçi düzeyde üretimine izin verilmektedir (Parasız, 1999: 23).

### 1.1.3.6. Elektronik Para

Elektronik para (e-para), parasal evrim süreci içerisinde önemli bir yerdedir. Parasal evrim sürecinin tetikleyici unsurlarına bakıldığında, teknolojik yenilikler ön planda durmaktadır. Bunun yanında insan ihtiyaçları, ödeme sistemleri ve paranın muhafaza yöntemlerindeki değişiklikler de evrim sürecinde itici güçlerdir. Örneğin parasal evrimin ilk aşaması, insan ihtiyaçları nedeniyle başlamıştır. Parasal araç olarak kullanılan emtialar, beraberinde takas problemini getirmiş ve mübadelelerde hesap birimi fonksiyonunu görecektek tek bir mübadele aracına ihtiyaç duyulmuştur. Değerli madenlerin işlenebilmesine imkan veren gelişmelerin sonucu olarak da madeni sikkeler yapılmıştır. Ancak artan ticaret hacmine paralel olarak mübadelelerde altının fiziksel kullanımı zorlaşmıştır. Daha sonra bunların yerine altın mevduatını temsilen Goldsmith Notes gibi altın

sertifikaları kullanılmaya başlanmıştır. Altın gibi bir karşılığı temsil ettiği temsili para uygulamasına son verilmesiyle de para, banka mevduatlarını temsil eden bir kimliğe bürünmüştür.

Uluslararası ticaret ve finansın büyük ölçüde genişlemesi, beraberinde para için de yenilikler getirmiştir. Dünyada ilk defa Amerikan bankaları elektronik fon transferi (EFT) olarak tanımlanan paranın elektronik yöntemler ile transferini başlatarak paranın dijitalleşmesi sürecine liderlik etmiştir (Dilek, 2018: 9). Bu süreçten sonra paranın dijital dönüşümü daha hızlı bir seyir izlemiştir.

E-paranın geçmişten bugüne iki farklı şekilde değerlendirilmesi mümkündür. Ortaya ilk çıktığı zamanlar e-para, hesap tabanlı ödeme sistemlerinin elektronizasyonu ile parasal işlemlerin gerçekleştirilmesindeki artan hız olarak değerlendirilmiştir (Yüksel ve Budd, 2004: 77). Ödeme sistemlerinin elektronizasyonu ile transfer sistemlerinin daha iyi bir noktaya gelmesi ve e-para olgusu, birbirinden bağımsız iki olgu olarak görülmemelidir. Zira, elektronik ödeme enstrümanlarının tamamı ödeme sistemlerinin elektronizasyonuna bağlıdır. Bu enstrümanların kullanımının yaygınlaşması yine ödeme sistemlerindeki teknik anlamda ilerlemeler neticesinde ortaya çıkmaktadır. Nihayetinde ise, elektronik ödeme enstrümanları, geleneksel para birimlerine bir alternatif teşkil etmekte ve rekabet etmektedir.

E-paranın ödeme sistemlerinin elektronizasyonu dışında ayrı bir ödeme aracı olarak kabul edilişi akıllı kartlar ile mümkün olmuştur. 1980'lerin sonunda Hollanda da şehrin uzak noktalarındaki benzin istasyonlarında meydana gelen hırsızlık olaylarına karşı korunmak için para yüklenen ve bu paralarla yakıt alınmasına imkan veren akıllı kartlar, ilk elektronik ödeme araçlarıdır. (Bitcoinmagazine.com, 2014). Bunun yanında Japonya'da bankalar dışındaki çeşitli perakendeci firmaların (telekomünikasyon ve demiryolu şirketleri başta olmak üzere) nakit paranın ikame edilmesi, müşteri sadakatinin sağlanması ve sadık müşterilere bazı indirimlerin sunulması amacıyla ortaya çıkan ön ödemeli kartlar, yine elektronik ödeme araçlarının ilk örneklerini teşkil etmektedirler (Godscgalk ve Krueger, 2000: 3).

İlk e-para örnekleri, merkezi bir otorite tarafından ve resmi para birimleri cinsinden çıkarılmışlardır. Ayrı bir para birimi olmayan ilk e-paraların bu özellikleri nedeniyle USD, Euro, TL gibi itibari paralar karşısında döviz kurları da oluşmamıştır. Ancak ilk e-paraların bugünkü sanal para düzeneklerinde olduğu gibi, kriptoloji, anonimlik, eşten eşe transfer gibi tasarım özelliklerine sahip oldukları görülmektedir.

Ön ödemeli kartların ortaya çıkışıyla birlikte bu konuya eğilen ve rapor düzeyinde çalışma yapan ilk resmi otoritenin European Central Bank'ın (Avrupa Merkez Bankası, ECB) selefi European Monetary Institute (Avrupa Para Enstitüsü, EMI) olduğu görülmektedir. 1994 yılında bu yeni parasal araçların işleyiş mekanizması, muhtemel etkileri ve hukuki olarak ne tür düzenlemelerin yapılabileceği konularında özellikle merkez bankalarına bir yol haritası çizmek

adına EMI tarafından “Ön Ödemeli Kartlar” raporunu yayımlanmıştır. EMI’nin bu raporunda e-para kavramına yer verilmemiştir. Ancak bunun yerine çok amaçlı ön ödemeli kartlar (multi-purpose prepaid card) veya onun yerine kullanılabilir elektronik cüzdan (electronic purse) kavramlarına yer verilmiştir. Kullanıcılar tarafından önceden parasal değer yüklenen ve kullanıcısına gerçek bir alım gücü veren plastik kartlar olarak tanımlanan ön ödemeli kartların geleceği ve parasal sisteme muhtemel etkileri hususlarında, EMI tarafından dikkat çekilen hususlar şunlardır (European Monetary Unstitute [EMI], 1994):

- Her ne kadar ön ödemeli kartların ortaya çıkış amacı banknot ve madeni paralara bir alternatif sağlamak olsa da daha fazla geliştirilme imkanına sahiptirler. Daha yoğun şekilde perakende ödemelerde kullanılmaya başladıkça bu durumda çek, kredi kartı, debit kart gibi diğer nakitsiz ödeme araçlarına ciddi bir rakip olmaları muhtemeldir.

- Ön ödemeli kartlar üç faktörden dolayı merkez bankaları tarafından yakından takip edilmelidir. Birincisi, ön ödemeli kartlar elektronik ödeme sistemlerine karşı halkın güvenini zedeleyecek bir yöne doğru gitmemelidir. Denetime ve yasal düzenlemeye tabi olmayan kuruluşlar tarafından ön ödemeli kartlar ihraç edilmesi ve bunların çeşitli sahteciliklere meydan verecek şekilde tasarlanması, ödeme sistemleri açısından çeşitli problemleri doğuracağı açıktır. İkincisi ön ödemeli kartların, raporun yayımlandığı tarih itibarıyla merkez bankalarının para arzını kontrol etme yeteneğini engelleme gibi bir durumu olmamasına rağmen, uzun vadede para politikası araçlarının kullanımı açısından bu ödeme araçlarının bir etkisi olma ihtimali bulunmaktadır. Üçüncü olarak da ön ödemeli kartlar şu an için küçük miktardaki ödemeler için kullanılabilir olduğunda, diğer gayri nakdi ödeme araçlarından ziyade banknot ve madeni paraların rolünü üstlenme potansiyeline sahiptir. Bu nedenle merkez bankalarının faaliyetlerini, senyörler gelirlerini ve son borç verme mercii olma fonksiyonunu etkileme potansiyelleri bulunmaktadır.

E-paralar hakkında merkez bankaları ile düzenleyici ve denetleyici otoritelerin tanımlamalarına bakıldığında, birbirlerine benzer bir yaklaşım içinde oldukları görülmektedir. E-para, elektronik bir cihaza yüklenen parasal bir dijital değer veya önceden parasal bir değer tanımlandığı ön ödemeli kartlardır (Bank for International Settlements [BIS], 1996: 1). Diğer bir tanım ise gerçekleştirilen parasal işlemlerde banka hesabına ihtiyaç olmadan ödeme yapabilmek için ön ödemeli kart fonksiyonu gören teknolojik cihazlara yüklenmiş parasal değer elektronik depolanmış halidir (European Central Bank, 1998: 7).

E-para olgusunun ekonomik hayatta yerini almasında, 1990’lı yıllarda David Chaum’um bir e-para şirketi olarak kurduğu DigiCash önemli bir kilometre taşıdır. DigiCash merkezi olarak yönetilen ilk kriptografik elektronik ödeme sistemidir. DigiCash’in en önemli avantajı, kullanıcılarına anonimlik sağlaması olmuştur. DigiCash tam anlamıyla bir para birimi değildir, ancak taraflar arasında transferlerin gizli ve güvenilir şekilde yapılmasını sağlayan bir önemli bir araçtır (Çarkacıoğlu, 2016: 7). İleri teknoloji ürünleri sunmasına rağmen ürünlerini pazarlayacak piyasa eksikliğinden dolayı DigiCash iflasa sürüklenmiştir (Şenel Tabak, 2002: 22). Ancak DigiCash dijital para formunun öncüsü ve ilk kriptografik dijital ödeme yöntemi olarak tarihe geçmiştir (Salıhoğlu, 2018: 40). DigiCash’in batmasının hemen ardından elektronik ödeme sistemi olarak First Visual ve PayPal bu boşluğu doldurmuştur. PayPal gerçek bir para birimine dayalı,

kısıtlı ve devletlerin yasal yükümlülüklerine uyumlu dijital para olarak kullanılmaktadırlar. Webmoney ise Rusya’da izole bir şekilde kripto-para olarak varlığını devam ettirmektedir (Çarkacıoğlu, 2016: 7)

Düzenleyici ve denetleyici otoriteler ile özel kuruluşların e-paraya olan ilgilerinin artması ve özellikle merkez bankalarının bu alanda varlıklarını göstermelerindeki gayenin bir sonucu olarak ihraç edildikleri birime göre sınıflandırılmasını gerektirmektedir. E-paraların sınıflandırılmasında ise farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu sınıflandırma yöntemleri elektronik paraların hangi açıdan değerlendirildiği ile ilgilidir. E-para kendi sistemsel özelliklerine göre kart tabanlı ve yazılım tabanlı elektronik paralar olarak sınıflandırılmaktadır. Ancak düzenleyici veya denetleyici otoriteler e-parayı tabi oldukları hukuksal düzenlemelere göre sınıflandırmaktadır. İktisadi çalışmalarda ise e-paranın ekonomik yapıya ve para yönetimine olan etkilerinin tespiti açısından, ihraç eden kuruluşun türüne ya da ihraç edilme yöntemlerine göre bir tasnife tutulduğu görülmektedir. Tablo 2’de elektronik paraların farklı açılardan sınıflandırmalarına yer verilmektedir

**Tablo 2: Elektronik Paraların Sınıflandırılması**

Fiziksel Yapısına Göre Elektronik Paralar	Kart Tabanlı Elektronik Para
	Yazılım Tabanlı Elektronik Paralar
İhraç Edildiği Kuruma Göre Elektronik Paralar	Bankalar Tarafından İhraç Edilen Elektronik Paralar
	Merkez Bankaları Tarafından İhraç Edilen Elektronik Paralar
	Elektronik Para Kuruluşları Tarafından İhraç Edilen Elektronik Paralar
	Off-shore (Kıyı ötesi) Kuruluşlar Tarafından İhraç Edilen Elektronik Paralar
İhraç Edilme Yöntemine Göre Elektronik Paralar	Merkez Bankası Parası Karşılığı İhraç Edilen Elektronik Paralar
	Bağımsız Para Birimi Olarak İhraç Edilen Elektronik Paralar

**Kaynak:** Çavuşoğlu, 2015’den faydalanılarak hazırlanmıştır.

Mevcut durumda kullanılan e-paraların birçoğu, e-para ihraç etme hizmeti veren e-para kuruluşları tarafından ihraç edilmektedir. E-paranın ihraç sürecine bakıldığında, banka dışı e-para kuruluşları ile bankalar tarafından yapılan e-para ihraçları arasında fark gözükmemektedir. E-paranın, banka dışı kurumlar tarafından ihraç edilmesi halinde fark, e-paranın makro iktisadi boyut

ta parasal etkiler açısından ortaya çıkmaktadır. Zira banka dışı kuruluşlarca ihraç edilen e-para, nihayetinde bir banka mevduatı değildir ve bu nedenle kaydi para sürecine katılmamaktadır.

E-paraların merkez bankaları tarafından ihraç edilmesi, bu tür paraların farklı bir algılanışını doğurmaktadır ve paranın evrim sürecinde kağıt paradan sonra gelen aşamanın net bir şeklidir (Öztürk ve Koç, 2006: 209). Mevcut durumda neredeyse bütün e-paralar özel kurumlar tarafından geliştirilmekte ve ihraç edilmesine rağmen merkez bankası tarafından ihraç edilebilmesi de mümkündür (Berk, 2001: 6). Bunun önünde mevzuat açısından da bir herhangi bir sorun yoktur. Ayrıca böyle bir durum teorik olarak da mümkündür. Merkez bankası tarafından ihraç edilen e-para, merkez bankasının kağıt para yerine tamamen elektronik para ihraç ettiği ve bunu dolaşıma sürdüğü, bu paranın hane halkı ve bankalar tarafından hem mübadele hem hesap birimi hem de bir tasarruf aracı olarak kabul edildiği, yani kağıt paranın tamamen yerini elektronik paraya bıraktığı bir sistem olacaktır (Öztürk ve Koç, 2006: 209).

## 1.2. Sanal Para Düzenekleri Olgusu

Sanal para düzenekleri (SPD), yerleşik para olgusuna yapısal olarak farklı ve alternatif bir bakış açısı getirmektedir. SPD'nin özellikle son on yılda popülaritesi önemli ölçüde artmış ve büyük yankı uyandırmışlardır. SPD'nin popülaritesindeki artışta en önemli etken ise hiç şüphesiz 2009 yılında Satoshi Nakamoto<sup>2</sup> takma adını kullanan bir ya da birkaç bilgisayar programcısı (ya da çeşitli alanlardaki uzmanlar) tarafından Bitcoin adı verilen para tasarımının ortaya çıkarılmasıdır. Bitcoin sadece bir sanal para olmakla kalmayıp, aynı zamanda başlı başına bir ödeme sistemi protokolüdür. Mevcut birçok sanal para düzenine de ilham veren Bitcoin, kompleks ve farklılık arz eden doğası ile matematik, yazılım, programlama, iktisat ve hukuk başta olmak üzere birçok bilim ve disiplin alanından kişilerin ilgisini çekmektedir. Aynı zamanda, yeni bir para türü olma iddiasını taşıyan Bitcoin referans alınarak, özellikle merkez bankaları ve diğer finansal kurumlar başta olmak üzere birçok düzenleyici ve denetleyici otorite tarafından SPD olgusu geniş çaplı olarak ele alınmaya başlanmıştır.

Bu çalışmada da SPD olgusu incelenirken, SPD'nin yerleşik para olgusu içerisinde yerlerinin ve potansiyellerinin değerlendirilebilmesi adına, ortaya çıkış süreçlerinin ve arkasındaki motivasyonların irdelenmesine ayrı bir önem verilmiştir. Ayrıca düzenleyici ve denetleyici kurumlar tarafından yapılan ve de literatürde yer alan diğer çalışmalarda SPD'lere olan

---

<sup>2</sup> Satoshi Nakamoto'nun bir kişi ya da grup olduğu hala ihtilafli bir konudur. Yaygın görüşe göre Satoshi Nakamoto Japon bir bilgisayar programcısıdır. Ancak yazarın da taraftar olduğu görüşe göre, Bitcoin sistemi yoğun şekilde yazılım, matematik, kriptografi, mühendislik ve iktisat bilgisine dayanmaktadır. Dolayısıyla bu denli büyük bilgi birikimi ve tecrübe gerektiren bir tasarımın üstesinden bir kişinin gelmesi beklenmemelidir (Kurt, 2018: 10-11). Bunun yanında Bitcoin'in arkasında Samsung, Toshiba, Nakamichi ve Motorola firmalarının olduğu, Satoshi Nakamoto isminin bu firmaların unvanlarından türetildiğine ilişkin popüler bir görüşün de sanal para dünyasında hatırı sayılır taraftarı bulunmaktadır (Khatwani, 2018: 5).

yaklaşımlara yer verilmiştir. Daha sonrasında ise SPD'lerin sınıflandırılması ve SPD mekanizmalarında yer alan aktörlere değinilerek SPD'nin kapsamlı bir çerçevesi çizilmiştir. Bunun yanında Bitcoin ve altcoin sanal para düzeneklerinin, mevcut durumda çoğunlukla bir finansal yatırım enstrümanı olarak dikkate alındığı bilinmektedir. Dolayısıyla çeşitli kripto para borsalarına ve SPD'nin yatırım enstrümanı olma fonksiyonuna değinilmiştir.

### **1.2.1. Sanal Para Düzeneklerinin Ortaya Çıkış Süreci**

Bilgi teknolojisinin yaygın kullanımı ve teknolojiye olan güven gibi unsurların daha da ötesinde, SPD'nin ortaya çıkışında ve benimsenmesinde ideoloji, finansal getiri ve düşük işlem ücreti beklentileri olarak üç temel faktör yatmaktadır (Ali vd., 2014a: 267). Bunun yanında, SPD'nin ortaya çıkış sürecinde 2009 yılında Nakamoto'nun yayımladığı "Bitcoin: Eşten Eşe Elektronik Nakit Sistemi (*Bitcoin: A Peer to Peer Electronic Cash System*)" makalesinin etkisi kritik öneme sahiptir. Aslında SPD olgusunun ortaya çıkışındaki faktörler, gerçekte Bitcoin tasarımının doğmasına yol açmış ve Bitcoin ile birlikte SPD olgusu geniş çaplı olarak tartışılmaya başlanmıştır.

SPD'nin ortaya çıkış sürecinde IT gelişmeleri kritik öneme haiz olsalar da sosyal ve ekonomik motivasyonlar da önemli birer itici güç olmuştur. Bununla birlikte, teknolojik alandaki gelişmelerin çoğu kez birçok alanda sosyal ve ekonomik değişimleri de beraberinde getirdiği tarihsel süreç içinde görülmektedir. Dolayısıyla SPD'nin ortaya çıkış sürecinde de kilit faktörü teşkil eden teknolojik gelişmeler ile sosyal ve ekonomik motivasyonlar çoğu kez iç içe geçmiştir. Ancak iktisat sosyal bir bilim olduğundan, çalışmada yapılacak SPD değerlendirmesinde, SPD'nin ortaya çıkış sürecinin sosyal motivasyonlarına olabildiğince ayrı ayrı ışık tutmaya çalışılmıştır. Bunun yanında, iktisat bilimi kapsamında değerlendirilen SPD'nin ortaya çıkış sürecinde ekonomik motivasyonlara da yer verilmiştir. Nihayetinde, büyük oranda bilgi teknolojisi temeline dayanan SPD'lerin, teknolojik altyapılarında gerçekleşen merhaleler teknik hususlar göz önüne alınarak ayrı bir şekilde incelenmiştir.

#### **1.2.1.1. Sosyal Motivasyon**

SPD'lerin ortaya çıkış ve kullanımlarının yaygınlaşması sürecinde, son yılların önemli bir sosyolojik olgusu olan sanal toplulukların katkısı son derece fazladır. 20. yüzyılın son dönemlerine doğru internetin gündelik hayata hızlı bir şekilde nüfuz etmesi ve web ağının kurulmasıyla internet kullanımı büyük oranda artmıştır. İnternet kullanımının artışına bağlı olarak, dünyaya daha fazla açılma olanağına sahip olunması ile farklı kültür ve yaşam tarzlarını tanınmaya başlanmış, sosyal anlamda yapısal değişiklikler meydana gelmiştir. Bireylerin birbirleriyle iletişim geçme, bilgi toplama, sosyal ilişki kurma gibi hayatın birçok alanında kendini hissettiren bu değişim, tüketici tercihleri, ödeme yöntemleri, yatırım kararları gibi iktisadi unsurları da etkilemiştir. Bu



gelişmelerin yanında, IT alanındaki gelişmeler ve internet kullanımındaki artış, bugün sosyal bilimcilerin fazlasıyla ilgisini çekmekte olan ve modern dünyanın bir realitesi olarak kabul edilen sanal topluluk olgusunun ortaya çıkışını tetiklemiştir.

Sanal topluluklar, ortak ilgi alanları ve hedeflere sahip bireylerin oluşturduğu ve de karşılıklı iletişimde buldukları dijital bir dünyadır (ECB, 2012: 11). Bu dünya içinde bireyler, birbirleriyle her türlü bilgi paylaşımında bulunabilmekte, çeşitli organizasyonlar kurabilmekte, birbirlerinin günlük yaşamlarını takip edebilmekte ve birbirlerine ürün satabilmektedirler. Öyle ki son yüzyılın en önemli sosyal olgusu olan sanal topluluklar, kendi sanal grup yapıları içerisinde alışveriş yapabilmek için kendi para birimlerini dahi oluşturmuş ve topluluk içinde dolaşıma sokmuşlardır.

Sanal toplulukların ortaya çıkışındaki önemli bir etkende, internet kullanıcılarının birçoğu için bir fenomen olan sosyal medya ağlarıdır. Bugün dünya genelinde internet ve buna bağlı olarak sosyal medya kullanımı Tablo 3’de görüldüğü gibi neredeyse dünya nüfusunun yarısına ulaşmıştır. Bu durumun sosyal anlamda köklü değişiklikleri beraberinde getireceği açıktır.

**Tablo 3: Dünya Geneli ve Bölgeler İtibariyle Sosyal Medya Kullanımı Verileri**

2019 – Ocak	Afrika	Amerika	Asya-Pasifik	Avrupa	Orta Doğu	Dünya
Toplam Nüfus (milyar kişi)	1,304	1,020	4,250	0,846	0,256	7,676
Mobil Cihaz Kullanıcıların Sayısı (milyar / kişi)	1,049	1,058	4,416	1,101	0,304	5,112
Mobil Cihaz Kullanıcıların Toplam Nüfusa Oranı	% 80	% 104	% 104	% 130	% 119	% 67
İnternet Kullanıcılarının Sayısı (milyon / kişi)	473	798,4	2.210	724,7	182	4.388
İnternet Kullanıcılarının Toplam Nüfusa Oranı	% 36	% 78	% 52	% 86	% 71	% 57
Aktif Sosyal Medya Kullanıcılarının Sayısı (milyon / kişi)	216	673,1	1.997	462,5	136,1	3.484
Aktif Sosyal Medya Kullanıcılarının Toplam Nüfusa Oranı	% 17	% 66	% 47	% 55	% 53	% 45

**Kaynak:** Wearesocial.com, 2019

Tablo 3’te görüldüğü gibi, mobil cihaz, internet ve aktif sosyal medya kullanımı dünya genelinde gayet yaygındır. Bununla birlikte ABD ve Kanada gibi gelişmiş ülkelerin bulunduğu Amerika kıtasında ve benzer şekilde çoğunlukla gelir ve refah seviyesi yüksek ülkelere ev sahipliği yapan Avrupa kıtasında dünya ortalamasının çok daha üstünde olduğu görülmektedir. Ayrıca, gelişmekte olan ülkelerin ağırlıkta olduğu Asya-Pasifik bölgesi ile siyasi ve sosyal bunalımların fazlasıyla yaşandığı Orta Doğu bölgesinde yine nüfusunun yarısından fazlasının internet ve sosyal medya kullandığı görülmektedir. Bu durum da siyasi ve ekonomik şartlar ne durumda olursa olsun bireylerin bir şekilde mobil cihaz, internet ve sosyal medyaya erişim imkanı sağladıklarını ve de internetin hayatın önemli bir parçası haline geldiği gerçeğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4’de ise mobil cihaz, internet ve aktif sosyal medya kullanımının 2018 yılının Ocak ayından 2019 yılının Ocak ayına kadar olan dönemde hala artma eğiliminde olduğu görülmektedir. Özellikle Afrika, Asya-Pasifik ve Orta Doğu’da mobil cihazlara erişim, bu tür imkanlara erişim noktasında nispetinde belli bir doygunluğa ulaşmış olan Amerika ve Avrupa kıtalarına göre daha hızlı bir şekilde artmaktadır. Ayrıca yine Afrika, Asya-Pasifik ve Orta Doğu coğrafyalarında internet ve sosyal medya kullanımında 2018 yılında ciddi oranda artış görülmesine rağmen, Amerika ve Avrupa’da da hala artış eğiliminin varlığı dikkat çekmektedir. Kısaca, dünya genelinde insanların büyük oranda internet erişimi ve aktif sosyal medya kullanımına sahip olmasına rağmen, son bir senede yine ortalama olarak internet ve sosyal medya kullanımında %10’a yakın bir oranda artış yaşanmıştır.

**Tablo 4: Dünya Geneli ve Bölgeler İtibariyle Ocak 2018 – Ocak 2019 Sosyal Medya Kullanımı Artış Oranları**

Ocak 2018 – Ocak 2019	Afrika	Amerika	Asya-Pasifik	Avrupa	Orta Doğu	Dünya
Mobil Cihaz Kullanımındaki Artış	% 5,2	% 0,9	% 3	% 0,5	% 2,7	% 2
İnternet Kullanımındaki Artış	% 8,7	% 7,7	% 10	% 7,6	% 11	% 9,1
Sosyal Medya Kullanımındaki Artış	% 13	% 3,8	% 12	% 3,2	% 4,7	% 9

**Kaynak:** Wearesocial.com, 2019

Tablo 5’de ise internet kullanımının, evlere girişinin hız kazandığı 2000’li yılların başlarından 2019 yılına kadar dünya genelindeki artışına dikkat çekilmektedir. Son 19 yıl itibariyle gelinen noktada dünya genelinde internet kullanımı yaklaşık olarak on bir kat artmıştır. İnternet erişim imkanına, dünyanın geri kalanına nispeten 2000’li yıllardan önce kavuşmuş olan Kuzey

Amerika, Avrupa ve Okyanusya’da internet kullanımındaki artış devam ederken, dünyanın geri kalanında ise bu bölgelerden çok daha fazla oranda arttığı görülmektedir. Bu durum, gelişmekte olan veya az gelişmiş ülkelere ev sahipliği yapan coğrafyalarda yaşayan bireylerin dahi internet erişimine hızlı bir şekilde kavuşmaya başladıklarını ve internet bazlı sanal dünyada yerlerini almaya başladıklarını göstermektedir. Örneğin Afrika, her ne kadar teknolojik imkanlara erişimin oldukça kısıtlı olduğu bir coğrafya olsa da son on dokuz senede internet kullanımı yüz kattan fazla artmıştır. Yine Orta Doğu’da 50, Latin Amerika’da 20 ve Asya’da 18 katlık artışlar, bu bölgelerde yaşayanların dünyaya her geçen gün daha hızlı bir şekilde entegre olduklarını göstermekte ve internet gücü ve sanal topluluk olgusunun önemini ortaya koymaktadır.

**Tablo 5: 2000 – 2019 Yılları Arasında Dünya Geneli ve Bölgeler İtibariyle İnternet Kullanımı Artış Oranları**

2000 – 2019	İnternet Kullanımındaki Artış Oranı
Afrika	% 10 402
Asya	% 1 817
Avrupa	% 583
Kuzey Amerika	% 202
Latin Amerika	% 2 325
Okyanusya	% 273
Orta Doğu	% 5 076
Dünya	% 1 104

**Kaynak:** Internetworldstats.com, 2019

Tablo 3, 4 ve 5’de yer alan veriler sadece yeni bir sosyal olgu olarak sanal topluluk üzerine daha fazla düşünülmesini gerektiğini değil, aynı zamanda ticaret, finans ve ödeme sistemlerinin gelecekte daha fazla internete bağımlı bir yapıya bürüneceklerine ışık tutmaktadır.

İnternet kullanımındaki artış ve bu artışın beraberinde getirdiği sanal topluluklar, zamanla farklı bir iktisadi yapılanmayı da beraberinde getirmiş ve sanal dünyaya özgü bir ekonomik sistem ortaya çıkarmıştır. Geleneksel ekonomilerde olduğu gibi sanal ekonomide de, gerek sanal gerekse gerçek mal ve hizmetlerin satın alınabilmesi için parasal işlemlerin mutabakatının gerçekleştirilmesi sorunu ortaya çıkmış ve bu doğrultuda sanal ödeme sistemleri ve sanal ödeme araçları gelişmiştir (Çavuşoğlu, 2015: 34). Dolayısıyla bu sanal topluluklar sundukları malları ve hizmetleri değiştirmek için kendi dijital para birimlerini ve böylelikle yeni bir dijital para formunu oluşturmuşlardır (ECB, 2012: 11).

Bugün dünya üzerindeki popüler sanal toplulukların başında Facebook, Instagram, Twitter, MySpace gibi sosyal medya ağları gelmektedir. Bununla birlikte Wikipedia gibi bilgi paylaşımı, Second Life gibi ikincil bir sanal dünya yaratma, Online Vegas Casino gibi bahis ve kumar platformu oluşturma şeklinde herhangi bir sınır olmaksızın birçok farklı amaç için kurulan sanal topluluklar sanal dünyada yerini almaktadır.

Sanal topluluklar içerisinde bu çalışma açısından en dikkat çekici olanı ise Cypherpunk hareketidir<sup>3</sup>. Bu hareket, ilk defa 1990'larda adları duyulan, siyasi ve kültürel radikal bir değişim için mahrem şifreleme araçlarını kullanma çabalarıyla ünlü ve teknolojiyle haşır neşir aktivist topluluğudur (Vigna ve Casey, 2017: 67). Sanal bir dünya inşa etme ve bu sanal dünyanın vatandaşlarını oluşturma amacını gütmektedir. Devletlerden bağımsız olarak bireylerin kendilerine has bir alanın olması gerektiğini savunmaktadır. Toplumsal ve siyasal değişim için en önemli kritik araç olarak ise kriptografi ve benzer yöntemler kullanmayı görmektedirler (Assange vd., 2012). Bu grubun öncülerinden Amerikalı matematikçi ve bilgisayar programcısı Eric Hughes, 9 Mart 1993 tarihinde Cypherpunk hareketi adına yayımladığı manifestosunda genel anlamda bu hareketin çerçevesini şu şekilde çizmiştir (Hughes, 1993: 3):

Devlet ve resmi organları yok saymak mümkün değildir ancak bireyler arasında özgürce bilgi ve veri alışverişi gerçekleştirilmesinin de önünde engeller olmamalıdır. Yani kanunlar, bireylerin bu özgürlüğüne set çekmemelidir. Bireyler de bir araya gelerek resmi otoriteler karşısında bu tür özgürlüklerini ve mahremiyetlerini korumalıdır. Teknoloji eskiden bireylerin bu tür şekilde gizliliklerini koruma noktasında yetersizdi ancak şimdiki ilerlemiş elektronik teknoloji ile bu başarılabilir. Bizler Cypherpunk olarak anonim ve âdem-i merkezi bir yapı inşa etmeye kendimizi adadık ve mahremiyetimizi kriptografi, anonim mail iletim sistemi, dijital imza ve sanal para ile koruyoruz. Ayrıca Cypherpunk hareketi kod yazmaktadır çünkü mahremiyetin korunması için yazılıma ihtiyaç olduğunun farkındayız. Yazılan bu kodları da ücretsiz olarak yayınlıyoruz ki böylece herkes bu kodlar sayesinde pratik yapabilir ve geliştirebilirler. Bu şekilde ki bir yazılımın imha edilemeyeceğini ve yaygın bir dağıtık sistemin kapatılmayacağını biliyoruz. Kriptografiye karşı kanunlar yürürlüğe kalsa bile sonunda kriptografi tüm dünyaya ve anonim işlem sistemlerine bir şekilde yayılacaktır.

Yukarıdaki ifadelerden de anlaşılacağı üzere Cypherpunk hareketi ve onlar gibi yazılım ve kriptoloji kullanılarak toplumsal, siyasal ve ekonomik değişimi gerçekleştirme iddiasında bulunan sanal toplulukların merkezi otorite veya resmi kurumların düzenleme alanları dışında kalan sanal bir para oluşturma iradeleri, yazara göre bugün ki sanal para düzeneklerinin ortaya çıkmasında önemli bir sistemsel temel oluşturmuştur. Ayrıca bu hareketin önemli taraftarlarından kabul edilen, aynı zamanda dijital para birimlerinin öncüsü olan Amerikalı bilgisayar bilimci ve kriptolog David Chaum 1985 yılında yayımladığı “Kimlik Bilgileri Olmaksızın Güvenlik: Büyük Biraderi Kızdıracak İşlem Sistemi (*Security Without Identification: Transaction Systems to Make Big Brother Obsolete*)” başlıklı makalesinde, merkezi otoritelerden bağımsız olarak yakın geleceğin

<sup>3</sup> Cypherpunk hareketinin dünya çapındaki savunucularının önde gelenleri arasında Avustralyalı bilgisayar programcısı ve internet aktivisti Julian Assange yer almaktadır. Ayrıca WikiLeaks'in de genel yayın yönetmeni ve fikir babası olan Julian Assenge, Cypherpunk hareketinin ana fikrini “güçsüzler için mahremiyet, muktedirler için şeffaflık” olarak ifade etmektedir.

büyük ölçekli otomatik işlem sistemlerinin, bireysel ve kurumsal gizliliği korumak için önemli bir fonksiyon yürüteceğini belirtmiş, ayrıca anonimlik ve gizlilik sayesinde dijital imzalar yoluyla kişiden kişiye ödemelerin de gerçekleştirilebileceğini ifade etmiştir (Chaum, 1985: 1032). Eşler arasında yapılacak ödemelerde “dijital imza” kullanma fikrini geliştiren David Chaum’un dijital para tasarımı da Cypherpunk hareketi için önemli bir ilham kaynağı olmuştur. Buradaki para tasarımı tümüyle anonimdir ve altında yatan fikir, Visa ve Master Card gibi bireylerin takibine dayalı bir sistemin aksine anonim para üretmektir (Assange vd., 2012: 81). Dolayısıyla çalışmanın ana teması olan Bitcoin’in, 1990’lardan beri denenen, DigiCash, e-gold gibi sistemlerin bilgi birikimi yardımıyla, onlardaki sorunları çözmek için ve yönetimi ile işlemleri adem-i merkezi olarak tasarlandığı söylenebilmektedir (İnci ve Alpen, 2018: 33). Herhangi bir merkezi kontrolden (para arzı veya ödeme sistemi) kaçınmak ve katılımcıların herhangi bir üçüncü tarafa duymak zorunda oldukları güven derecesini en aza indirmek için tasarlanan SPD’nin temel motivasyonun büyük ölçüde ideolojik olduğu açıkça görülmektedir (Ali vd., 2014a: 267).

### **1.2.1.2. Ekonomik Motivasyon**

SPD’nin ortaya çıkışındaki ekonomik faktörlere bakıldığında, bunların başında finansal özgürlük ile ödeme işlemlerinin çok daha düşük maliyetli ve hızlı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi talebi olduğu söylenebilir. Ayrıca, 2008 finansal kriziyle birlikte devletlerin, finansal sistemi kurtarmak adına büyük miktarlarda finansal kurumlara likidite enjekte etmiştir. Bu durum, beraberinde gelir dağılımında adaleti bozduğu yönünde eleştirileri beraberinde getirmiştir (Prypto, 2018: 21). Bitcoin’in de finansal krizin etkilerinin yaşandığı bir dönemde tanıtılması, Bitcoin’in küresel finansal sisteme bir eleştiri ve çözüm olarak değerlendirilmesine yol açmıştır.

Küresel finansal kriz nedeniyle büyük finansal kurumların kurtarılması aynı zamanda merkez bankalarının para ihracına ilişkin monopol gücünün sorgulanmasına neden olmuştur. Bunun neticesinde merkez bankalarının ve geleneksel finans kurumlarının baskın rolüne meydan okuyan Bitcoin ve diğer SPD türleri, bir şekilde geleneksel parasal sisteme eleştiri olarak doğmuştur (He vd., 2018: 14).

Çeşitli ödeme araçlarını aktif olarak kullanan dünya çapındaki kullanıcıların çoğu; para havalelerinin, ürün/hizmet alımı veya satımından doğan parasal hareketlerin daha hızlı gerçekleşmesini doğal olarak talep etmektedirler. Bu talepte e-ticaretin yaygınlaşmasının yadsınamaz bir payı vardır (Üzer, 2017: 1).

### **1.2.1.3. Bilgi Teknolojilerindeki Gelişmeler**

1950’lerde ilk tam programlanabilir bilgisayarın üretilmesiyle başlayan küresel iletişim devrimi, yaşamın maddi yönüne giderek artan bir şekilde sokulmuş ve bugüne değin çağlardır

süren sorunlara mühendislik çözümleri sunmuştur (Ammous, 2018: 225). 1943 – 1952 yılları arasında ABD’de çek kullanımının iki kat artmasına bağlı olarak, International Business Machine (IBM) şirketinin ürettiği kağıt çeklerin sıralanması ve doğrulanması gibi çek işlemlerinin otomasyonunu sağlayan iş makineleri, 1950’li yıllarda bankacılık faaliyetleri için önemli bir dönüm noktası olmuştur (Ibm.com, 2019). IBM tarafından geliştirilen bu makinelerin etkisi ABD dışına genişleyerek, çek işlemlerinin otomasyonu açısından bankalar için önemli bir teknolojik avantaj doğurmuştur. Bu gelişmelerden kısa bir süre sonra bankaların muhasebe defterlerinde yer alan hesap kayıtları, dijital bir bilgi haline gelerek bankaların veri tabanına girmeye başlamıştır. 1973 yılında gelindiğinde ise SWIFT’in icadıyla bankaların sistemler aracılığıyla birbirlerine bağlanması mümkün hale gelmiştir (Quesnelle, 2018: 1).

1970’li yıllar aynı zamanda dijitalleşme maliyetlerinin aşağı doğru seyrettiği dönemler olmuştur. Dijitalleşmenin ucuzlaşmasına paralel olarak teknik donanımlar daha yüksek dereceli ve daha fonksiyonel şekilde tasarlanabilmiştir. Bu süreç içerisinde, yüksek dereceli kriptografik cihazların maliyetleri, bilgisayar programcılığı uygulamalarında ticari olarak kullanılacak düzeylere inmiştir. Buna karşılık kriptografik cihazlar, güvenli anahtar dağıtım kanallarının gerekliliğini en aza indiren ve yazılı bir imzanın eşdeğerini sağlayan yeni tip şifreleme sistemlerine olan ihtiyaçları da beraberinde getirmiştir (Diffie ve Hellman, 1976: 644). Bilgisayar bilimleri literatüründe “Diffie-Hellman anahtar değişimi” olarak yer alan ve kriptografik anahtarların değişiminde kullanılan bu özel yöntem, Amerikalı kriptologlar Whitfield Diffie ve Martin Hellman’ın 1976 yılında yayınladıkları “Kriptografide Yeni Yönelimler (*New Directions in Cryptography*)” adlı makale ile ortaya konmuştur. Diffie-Hellman anahtar değişimi, karşılıklı iki tarafın güvensiz bir iletişim hattı üzerinden ortak bir gizli anahtar üretmesini sağlamak ve bu anahtar tarafların arasındaki haberleşmeyi şifrelemek amacıyla kullanılmaktadır (Karalar, 2018:1). Bu yönüyle Diffie-Hellman anahtar değişimi, özellikle Bitcoin gibi dağıtık bir yapıya sahip SPD sistemleri için kritik önem arz eden, açık anahtarlı şifrelemenin ve dijital imzanın temelini oluşturmaktadır.

1977 yılında ise Ron Rives, Adi Shamir ve Leonard Aldeman, isimlerinin baş harfinden oluşan ve Diffe-Hellman açık anahtar değişimi yönteminin daha geliştirilmiş bir versiyonu olan RSA açık anahtarlı şifreleme algoritmasını ortaya çıkarmışlardır. “Dijital İmzalar ve Açık Anahtar Şifreleme Sistemlerini Elde Etme Yöntemi (*A Method for Obtaining Digital Signatures and Public-Key Cryptosystems*)” başlıklı makaleleriyle açıklanan RSA açık anahtarlı şifreleme algoritması, güvenliği çok basamaklı sayıları hesaba katmanın zorluğuna dayanan açık anahtarlı bir kriptografik algoritmasının uygulanabilmesi için bir yöntem olarak önerilmiştir (Rives vd., 1977: 14).

Kriptografi protokollerini elektronik ödeme sistemleri içinde kullanılabilmesini mümkün kılan David Chaum’un (Assange vd., 2013) 1981 yılında yayımladığı “İzlenemeyen Elektronik Posta, İade Adresleri ve Dijital Takma Adlar (*Untraceable Electronic Mail, Return Addresses, and Digital Pseudonyms*)” başlıklı makalesinde, elektronik posta sistemlerinde kullanılacak bir

kriptografi tekniğini ortaya koymuştur. Söz konusu makalede Chaum, bu kriptografi tekniğini, elektronik posta sisteminde yer alan bir katılımcının, iletilen bilgisinin içeriğinin yanı sıra kiminle iletişim kurulduğunun gizlenmesini hiçbir güvenilir otoriteye ihtiyaç duyulmadan sağlayan bir teknik olarak ifade etmiştir (Chaum, 1981: 86). Ayrıca yine David Chaum tarafından 1983 yılında “kör imza sistemini” ortaya koymuştur. Kör imza sistemi, kriptolojiye dayanan finansal işlemler arasındaki ilk girişim olarak görülmektedir (Salihoğlu, 2018: 40). Kör imza sistemini bir nevi karbon kağıt kullanılarak atılan imzalara benzeten Chaum, bu sistemle ödemeyi yapan kişiyi sadece kendisine ödeme yapılan kişinin bilebileceği ve kör imzanın, hem ödemeyi yapan hem de kendisine ödeme yapılan kişinin dijital imzalarının geçerliliğini doğrulama fonksiyonunu yerine getirdiğini ifade etmektedir (Chaum, 1983: 200).

1997 yılında Adam Back tarafından keşfedilen “hashcash algoritması”, Bitcoin protokolünün üç temel bileşeninden birini oluşturduğu için bağımsız SPD sistemlerinin gelişmesinde önemli bir yeri bulunmaktadır (Salihoğlu, 2018: 41). Hashcash, kriptografik özet (hash) fonksiyonunun<sup>4</sup> kullanılması suretiyle e-mail kullanıcıları için geliştirilmiş bir anti-spam mekanizmasıdır. Kriptografik özet fonksiyonu (özellikle SHA256) ve Hashcash, Bitcoin’den önce de bulunmaktadır. Ancak Nakamoto bu algoritmaları Bitcoin’deki “İş Kanıtı (Proof of Work, PoW) protokolünü tasarlamak için kullanmıştır (Kriptokoin.com, 2018). SPD’lerin ortaya çıkış sürecinde en önemli bir dinamik olan bu tür teknolojik gelişmelerin yanında 1980’li yılların başından itibaren SPD’lere giden teknolojik sürece Tablo 6’da yer verilmiştir.

**Tablo 6: Bitcoin ve Blok Zincir Teknolojisinin Oluşumuna Zemin Hazırlayan Gelişmeler Kronolojisi**

1981 - 1984	David Chaum tarafından elektronik posta sistemi ve anahtar kriptografi tekniğinin keşfi, kör imza sisteminin (blind signatures for untraceable payments) icadı
1991	Blokcinciri kullanılarak şifreleme ile ilk kez belge tarihlerinin değiştirilememesi sağlanmıştır.
1994	İş Kanıtı (Proof of Work-PoW), Cynthia Dwork ve Moni Naor tarafından ortaya atılmıştır. Bitcoin sisteminin temel taşlarından biridir.
1993 – 1995	SHA (Güvenli Özetleme Algoritması - Secure Hashing Algorithm), ABD NSA (Ulusal Güvenlik Ajansı, National Security Agency) tarafından “Federal Bilgi İşleme Standardı” olarak yayımlanmış bir dizi kriptografik özetleme fonksiyonudur. SHA-0, SHA-1 ve SHA-2 olmak üzere 3 farklı yapıda özetleme algoritması bulunur.
1997	Adam Back tarafından İş kanıtı (PoW) temeline dayanan Bitcoin madencilik sürecinde kullanılan “hashcash algoritmasının” keşfi
1998	Wei Dai tarafından “B-money” ile kripto para birimlerinin teorik alt yapısı oluşturulmuş ve hashcash ile public key kullanılmıştır.
1999	Shawn Fanning tarafından “Napster”-eş düğümler arası (P2P) ilk dosya paylaşım programı oluşturulmuştur.
2004	Hal Finney tarafından Reusable Proof of Work (RPOW) algoritmasının keşfi. Adam Back, hashcash sistemi için parayı yaratmak amacıyla harcanan bilişimsel kaynakların bir kanıtı olarak kullanmıştır.
2008	SHA-256 hash algoritması, SHA-2 temeline dayanır. Atalarından daha güvenli bir algoritma ile daha güçlü şifreleri oluşturmaya imkan vermektedir. Bitcoin de iş kanıtı için kullanılan algoritmadır. SHA 256 ile bir yerden verilen mesaj, hash ya da digest olarak 256 basamaklı bir şifreli mesaja dönüştürülmektedir.

**Kaynak:** Salihoğlu, 2018: 43

<sup>4</sup> Kriptografik özet (hash) fonksiyonları, kanıtlama, mesaj bütünlüğü gibi farklı bilgi güvenliği uygulamalarını daha kullanışlı hale getirmek için ilave güvenlik özelliklerinin eklendiği bir özetleme fonksiyonu (Soyalıç, 2005: 39) olup, bu kavrama ilişkin detaylı bilgi, teknik hususların yer aldığı çalışmanın 2. bölümünde yer almaktadır.

### 1.2.2. Sanal Para Düzeneklerine Yaklaşımlar ve Kavramsal Sorunlar

En basit haliyle SPD'ler gerçek paradan farklı olarak elle tutulan, deri bir cüzdanda taşınan bir değer değildir ve merkezi olmayan bir sistem ile geliştiği için bu paraların üretiminde hiçbir devlet ya da özel kuruluşun söz hakkı yoktur (Ída, 2017: 8). Daha teknik bir şekilde ise şifreli bir algoritmayla geliştirilmiş, para transferlerinde kullanıldığı gibi aynı şekilde dijital ticarete de kullanılabilecek yeni bir şifreli para birimi olgusu olarak tanımlanabilmektedirler.

Bununla birlikte, yeni bir para türü olma iddiasında olan Bitcoin referans alınarak özellikle merkez bankaları ve diğer finansal kurumlar başta olmak üzere birçok düzenleyici ve denetleyici otorite tarafından SPD olgusu geniş çaplı olarak ele alınmaya başlamıştır. Fakat SPD hakkında yapılan çalışmalar incelendiğinde, SPD olgusunun tam olarak neyi ifade ettiği, gelecekteki pozisyonlarının nasıl olacağı, devletleri ve merkez bankalarını ne şekilde etkileyeceği, hukuki bir çerçeve kapsamına alınıp alınamayacakları ve kriptoloji ile yazılım alanındaki gelişmelere paralel olarak daha gelişmiş ve daha çok amaca hizmet eden SPD türlerinin üretilip üretilmeyeceği hususlarında tam bir fikir birliğine varılamadığı, yoğun tartışmaların hala devam ettiği görülmektedir. Düzenleyici ve denetleyici otoritelerin ise SPD olgusuna kendi görev tanımları çerçevesinde yaklaştıkları dikkat çekmektedir. Örneğin merkez bankalarınca SPD'lerin, gelecekte kendi ihraç ettikleri paranın yerini alıp alamayacakları sorgulanırken, finans dünyasında SPD'lerin finansal sisteme nasıl kazandırılacağına yolları araştırılmaktadır. Güvenlik birimleri SPD'lerin yasa dışı işlemlerin finansmanında kullanımının engellenmesine yönelik çalışmalar yaparken, vergi kaçakçılığı ve kara para aklamayla mücadele amacını güden otoriteler, hukuksal düzenlemelerin yürürlüğe sokulması ve denetim mekanizmalarının çalıştırılması yoluyla SPD'lerin kontrol altına alınması ve devletlerin haksız yere gelir kaybına uğramalarının önüne geçmeye çalışmaktadırlar.

Bitcoin'in ortaya çıkışıyla birlikte farklı kesimlerce farklı açılardan yaklaşılan SPD'ler, gerek literatürde yer alan çalışmalar gerekse de mali otoriteler ve finansal piyasalar açısından henüz çok yeni olarak değerlendirilebilecek bir olgudur. Bu durum SPD olgusu için terimsel bir belirsizliği de beraberinde getirmektedir. Bugün bir çok akademik çalışmada, düzenleyici ve denetleyici otoriteler tarafından yapılan çalışma ve açıklamalarda, medyada çıkan haberlerde Bitcoin gibi SBD'leri ifade etmek için sanal para kavramının yanında, dijital para, elektronik para, kripto para gibi kavramlarında kullanıldığı görülmektedir. Özellikle kripto para kavramı ile sanal para kavramı birçok yerde birbirine eş değer kavramlar olarak kullanılmaktadır.

SPD hakkında kurumsal düzeyde yapılan çalışmalara bakıldığında bu konuda sistematik ve ayrıntılı bir şekilde yapılan ilk çalışmanın 2012 yılında ECB tarafından düzenlenen *Virtual Currency Schemes (Sanal Para Düzenekleri)* raporu olduğu görülmektedir. ECB, söz konusu raporda SPD'yi, belirli bir sanal topluluğun üyeleri arasında kabul edilen ve kullanılan, düzenleyicileri tarafından tasarlanan ve genellikle yine bunlar tarafından ihraç ve kontrol edilen



bunları haricinde herhangi bir resmi otorite tarafından regüle edilmeyen bir tür dijital para birimi (ECB, 2012: 13) olarak tanımlamıştır. Daha önce de ifade edildiği üzere, SPD olgusu henüz yeni olarak nitelendirilebilecek bir husus olmasında, SPD hakkında yapılacak tanımlarda güncelleştirilmeye açık durumdadır. Zira sürekli olarak SPD dünyasında gelişmeler yaşanmaktadır. Teknik olarak daha farklı özelliklere sahip SPD ortaya çıkmaktadır ve ülkeler bunlara farklı mali ve hukuki reflexler göstermektedir. Bunun sonucunda da SPD'lerin yeniden değerlendirilmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda, ECB'nin 2012 raporunda SPD'lerin temel özelliklerinin değişmesi haline, SPD tanımının da bu değişikliklere göre uyarlanması gerektiğini belirtmiştir (ECB, 2012: 13).

FATF, SPD'nin kara para aklama ve terörün finansmanı için kullanılma yönünden risklerine dikkat çekmek adına 2014 yılında SPD raporunu yayımlamıştır. Bu raporunda sanal para birimini, dijital olarak alınıp satılabilen ve bir değişim aracı, hesap birimi ve tasarruf aracı olma özelliklerine sahip ancak yasal olarak kabul edilebilirliği yönünden herhangi bir yasal garanti verilmemiş değerini dijital temsili olarak tanımlamıştır (Financial Action Task Force [FATF], 2014: 4). FATF tarafından yapılan SPD tanımının, ECB tarafından 2012 yılında yapılan tanımdan bazı noktalardan ayrıştığı görülmektedir. FATF, ECB'nin aksine SPD'ler için regüle edilmemiş ifadesini kullanmamakta, bunun yerine geçerli bir ödeme aracı olması yönünde herhangi bir yargısal garantinin olmadığını belirtmektedir. Ayrıca Bitcoin gibi matematiksel anlamda merkezi olmayan SPD'lerin hiçbir topluluk tarafından kontrol edilmesi mümkün olmadığından, "kontrol edilen" ifadesi kullanılmamıştır. FATF, ECB'nin 2012 raporunda SPD tanımlarının gelecekteki gelişmelere paralel olarak güncellenebileceğinin ifade edildiğini (ECB, 2012: 13) ve 2012 yılında sonra ABD, İsveç, Tayland gibi ülkelerde SPD'lere yönelik çeşitli düzenlemelerin yapılması ve Bitcoin'in tamamen adem-i merkezi yapısı nedeniyle SPD tanımında ECB'nin 2012 raporundaki tanımından ayrışıklarını belirtmiştir (FATF, 2014: 13).

ECB, sonraki yıllarda SPD dünyasında yaşanan kayda değer gelişmelere kayıtsız kalmamış ve bunun üzerine 2015 yılında da yine *Virtual Currency Schemes* başlığıyla bir SPD raporu daha yayımlamıştır. ECB, bu raporda 2012 yılındaki görüşünden farklı olarak, sanal para birimi terimi yaygın olarak kullanıldığını ancak ECB'nin Bitcoin gibi sanal para birimlerini iktisat literatüründe tanımlanan para kavramları içerisinde görmediğini ifade etmiştir. Aynı zamanda, sanal para birimlerinin herhangi bir yasal zeminin olmaması açısından da yine para olarak kabul edilmesinin önünde engel olduğunu ifade etmiştir (ECB, 2015: 4).

ECB'nin 2015 raporunda da ifade edildiği gibi Bitcoin gibi sanal para düzeneklerinin, iktisat bilimi çerçevesinde para olarak kabul edilip edilemeyeceği tartışmalı bir konudur. SPD'lerin dijital para, dijital varlık ya da dijital menkul kıymet türü olarak mı yoksa bunların da haricinde geçmişte örneği olmayan yeni bir dijital değer türü olarak nitelendirilmesi konusunda farklı görüşler bulunmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmada, SPD'lerin parasal açıdan incelenmesine bağlı olarak bu

değerlere dijital para türü başlığı altında yer verilmiş ancak iktisat bilimi açısından “*para*” olarak nitelendirilmesi konusunda bir kesinlik mevcut olmadığı için, sanal para kavramı yerine “*sanal para düzenekleri*” kavramının kullanılması uygun görülmüştür.

### 1.2.3. Sanal Para Düzeneklerinin Sınıflandırılması

SPD’ler kompleks doğaları, sahip oldukları özellikleri, kullanıldıkları ve/veya kabul edildikleri mecraların çeşitliliği, ortaya çıkış süreçlerinde arka planlarındaki motivasyon kaynakları ve geleceğe dönük ideallerindeki farklılıkları ile detaylı bir sınıflandırmaya muhtaçtırlar. Ancak SPD’lerin bugün üzerlerinde tam anlamıyla anlaşılabilir net bir tanımı olmadığı gibi SPD’lerin sınıflandırılmasında da henüz objektif kriterler belirlenememiştir. Dolayısıyla literatürde yer alan çalışmalarda, SPD’ler sınıflandırılırken farklı yaklaşımların benimsendiği görülmektedir.

ECB 2012 yılında sanal para düzeneklerinin fiat para ve reel ekonomi ile olan etkileşimlerini dikkate alarak sanal paraları şu şekilde sınıflandırmıştır (ECB, 2012: 13):

1. Kapalı Sanal Para Düzenekleri: Bu SPD’lerin reel ekonomiyle neredeyse hiçbir bağlantısı yoktur ve sadece bilgisayar oyunlarında kullanılan sanal paralardır. Kullanıcılar genellikle oyuna katılma karşılığında fiat para üzerinden bir meblağ ödemekte ve daha sonra oyundaki performanslarına göre sanal para kazanmaktadırlar. Buradaki sanal para birimi yalnızca sanal topluluk içinde sunulan sanal ürün ve hizmetleri satın almak için kullanılabilir ve teorik olarak sanal topluluk dışında alınıp satılamamaktadır. World of Warcraft oyununda kullanılan Wow Gold’lar kapalı sanal para düzenekleri için iyi bir örnek teşkil etmektedirler. Bu oyunda oyuncuların daha ileri seviyelere geçmek için yeterli donanıma sahip olmaları gerekmektedir ve bunun içinde gerekli sanal ekipmanların alınabilmesi için WoW Gold zorunludur. Öyle ki, WoW Gold’ların değeri 2018 yılı içerisinde Venezuela resmi para birimi Bolivar’dan yedi kat daha değerli hale gelmiştir (Fortune.com, 2018). Ancak oyunun yapımcısı Blizzard Entertainment tarafından WoW Gold’ların oyun dışında alım satımı yasaklanmıştır.

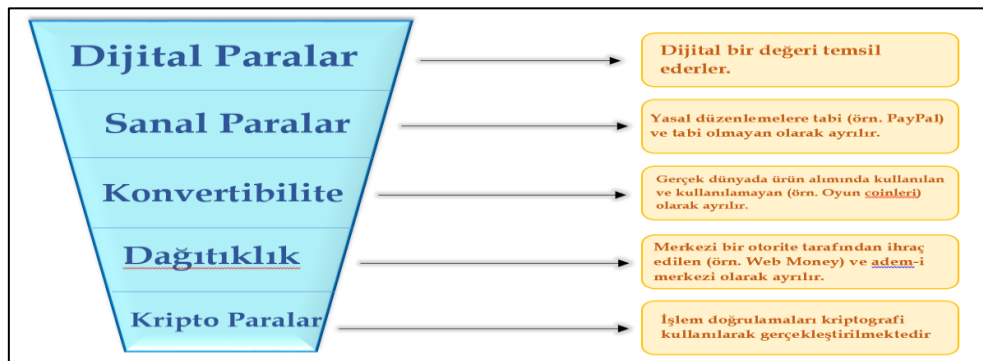
2. Tek Yönlü Akışa Sahip Sanal Para Düzenekleri: Bu tür SPD’ler doğrudan gerçek bir fiat para birimi ile alınabilmekte ancak tekrar fiat para birimine dönüştürülemez. Tek yönlü akışa sahip SPD’ler, sanal ürün ve hizmet alınabilmesi için kullanılmaktayken bazı bu tip SPD’ler ile gerçek ürün ve hizmetlerin satın alınması da mümkün olmaktadır. Facebook platformunda herhangi uygulamada sanal ürün alınabilmesi için 2009 yılında uygulamaya konulan Facebook Credits, tek yönlü akışa sahip SPD’ler için örnek teşkil etmektedir. FB’lerin kredi kartı, mobil ödeme yöntemleri ve PayPal hesabı yolları kullanılarak ve FB tarafından kabul edilen dünya üzerindeki on beş para birimi cinsinden satın alınması mümkündür ve fiyatı 1 FB = 0,10 USD olacak şekilde tasarlanmıştır (Liu, 2010: 1). Ayrıca kullanıcılara sanal ürün alımlarında kullandıkları FB’ler dolayısıyla promosyon FB kazanma imkanı da getirilmiştir.

3. İki Yönlü Akışa Sahip Sanal Para Düzenekleri: Bu tür SPD'lerde kullanıcılar döviz kurlarına göre sanal para alıp satabilmektedirler. SPD'nin gerçek dünyada kullanımı söz konusudur. Dolayısıyla hem sanal hem de gerçek mal ve hizmetlerin satın alınma imkanı bulunmaktadır. Linden Doları (L\$), iki yönlü akışa sahip SPD olarak gösterilebilir. Kullanıcılarına internet tabanlı sanal bir dünya sunan ve kullanıcıların birbiri ile alışveriş yapabildiği kendi has sanal bir ekonomiye de sahip olan Second Life sanal topluluğu içerisinde kullanılmaya başlamıştır. Döviz piyasasında belirlenen döviz kurlarına göre USD veya diğer para birimleri cinsinden alınıp satılabilen Linden Dolarları için öncelikli olarak bir kredi kartı ya da PayPal hesabı gerekmektedir.

SPD'lerin sınıflandırılmasında ECB'nin reel ekonomi ile bağlantı yaklaşımından daha farklı yaklaşımlarda bulunmaktadır.

He vd. (2016: 8), kapsamlı bir dijital para kümesi çizerek elektronik ve sanal paraları bu çizgi de değerlendirmiştir. Elektronik paralar, sanal para kapsamında ancak yasal düzenlemelere tabi melez bir para türü olarak görülmüştür. SPD, konvertibilite<sup>5</sup> ve dağıtıklık açısından sınıflandırdıktan sonra sanal paradan yola çıkarak kripto para özeline ulaşmıştır. SPD konvertibilite açısından değerlendirilirken gerçek dünyada ürün ve hizmet satın alma fonksiyonuna odaklanılmıştır. Dağıtıklık açısından yapılan sınıflandırmada SPD'nin merkezi ya da adem-i merkezi ağ yapılarına göre değerlendirilmesi yapılmıştır. En sonunda ise, konvertibl ve dağıtık para karakteristiğine sahip olan kripto paraların ayırıcı özellikleri olarak işlem doğrulamalarında kriptografiden yararlanma yönleri ön plana çıkarılmış, ve Bitcoin, Ripple, Ethereum gibi yüzlerce SPD'nin bu tür içerisinde olduğu belirtilmiştir. Söz konusu sınıflandırmaya ilişkin olarak Şekil 1'te görsel bir şekilde genel bilgilere yer verilmiştir.

Şekil 1: Sanal Para Düzeneklerinin Sınıflandırılması

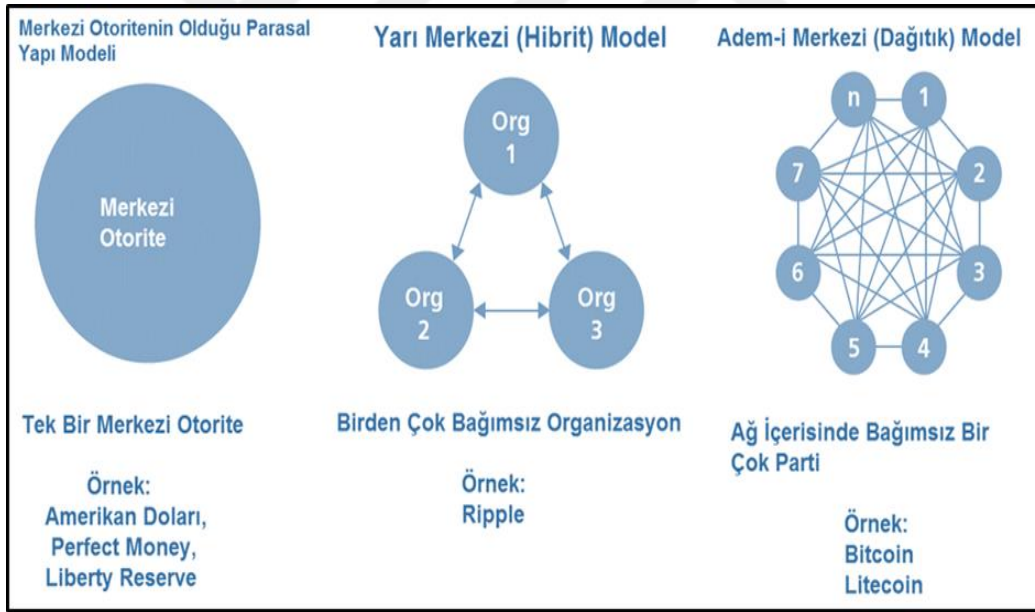


Kaynak: He vd., 2016: 8

<sup>5</sup> Konvertibl kavramı iktisat literatüründe, bir ulusal itibari paranın, uluslararası para piyasasında başka bir ulusal itibari para birimine dönüştürülebilme yeteneğini ifade etmektedir. Zira konvertibl kelimesinin Türk dilindeki tam karşılığı da "çevrilgen" kelimesidir. Ancak çevrilme (konvertibl) gücünü, IMF burada sanal paraların gerçek ürün ve hizmetlere çevrilebilme yani mübadele aracı olarak kullanılabilme yeteneğini ifade etmek için kullanmış olup tezimizde IMF'nin bu kullanım şekline sadık kalmıştır.

SPD'nin sınıflandırılmasında bir diğer önemli yaklaşım ise merkezi, hibrit ve adem-i merkezi SPD yapıları olarak yapılan sınıflandırmadır. Zira SPD'lerin bugün ki parasal ve finansal sistem açısından en dikkat çekici yönü, Bitcoin ile birlikte gündeme gelen adem-i merkezi yapıdır. Herhangi bir resmi otorite olmadan ihraç edilebilme ve güvenilir üçüncü taraf olmadan gerçekleştirilebilen transfer işlemleri Bitcoin başta olmak üzere bu kabiliyete bağlı SPD'yi farklı kılmaktadır. Bununla birlikte adem-i merkezi yapının SPD'ler için teşkil ettiği kritik önem sabitken, ihracı dağıtık bir yapıya sahip olmayıp, sanal para borsalarında kendisine önemli yer edinmiş SPD'ler de bulunmaktadır. SPD'nin otorite yapılarının yer verildiği Şekil 2'den anlaşılacağı üzere, merkezi otorite tarafından ihraç edilen para yapılarında emisyon organizasyonu bir merkez tarafından yönetilirken, adem-i merkezi modellerde ihraç yapılarının ve onaylama mekanizmalarının gayet kompleks bir hal aldığı görülmektedir. Bununla birlikte Ripple gibi her iki sistemin avantajlarını lehine kullanmaya çalışan hibrit modellerde ise otorite yapısı birden fazla organizasyona bölünmüş olup, onay mekanizmasında ise tezin ikinci bölümünde bahsedileceği üzere Bitcoin tarzı adem-i merkezi yapılardan farklı bir sistem benimsenmiştir.

**Şekil 2: Otorite Yapılarına Göre Sanal Para Düzenek Modelleri**



**Kaynak:** Baron vd., 2015: 9

USD'ye benzer şekilde merkezi bir otorite tarafından ihraç edilen Perfect Money ve Liberty Reserve<sup>6</sup> gibi SPD yapıları, adem-i merkezi SPD yapılarındaki dağıtık defter-i kebir yerine merkezi ödeme defterine sahiptir. Sistemdeki sanal parayı yönetme yetkisi de merkezi ödeme defterini

<sup>6</sup> Liberty Reserve, sanal para ihraç etmek üzere Kosta Rika merkezli bir şirket olarak kurulmuştur. Şirketin ihraç ettiği sanal para USD ve Euro sanal para birimlerine kolaylıkla çevrilebilmekte olup, işlem yapan tarafların hesap numaralarını ve kişisel bilgilerin mahremiyetini sağlayarak ödeme yapılmasına imkan sağlamıştır. Ancak daha sonra şirketin kurucusu Arthur Budovsky'nin, Liberty Reserve yoluyla milyarlarca dolarlık kara para aklama faaliyeti yürüttüğünün tespit edilmesi ile birlikte şirket kapanmıştır (Chen, 2018).

yönetme yetkisine haiz otoritenindir. FinCEN, merkezi otorite yapısına sahip SPD yapılarındaki otoriteyi merkez bankalarına benzetmekte ve hem bir kayıt merkezi hem de sistem yöneticisi olduklarını belirtmektedir (Financial Crimes Enforcement Network [FinCEN], 2013: 7). Merkezi SPD yapıları, adem-i merkezi SPD yapılarındaki dağıtık defter-i kebir yerine merkezi ödeme defterine sahiptir ve sistemdeki sanal parayı yönetme yetkisi de merkezi ödeme defterini yönetme yetkisine haiz otoritenindir (FATF, 2014: 5). Sanal paranın değeri ise, diğer SPD yapılarında olduğu gibi, genellikle piyasa arz ve talebine göre belirlenir ancak merkezi SPD yapılarına özgü olarak yöneticinin sanal paranın değerini herhangi bir itibari para birimi ya da gerçek dünyadaki bir mal ya da altın sepetine sabitleyebilmesi de söz konusu olabilmektedir. Perfect Money ve Liberty Reserve'nin yanında merkezi SPD'lere örnek olarak WebMoney, Second Life Linden Dollars, Web Money ve geçmişte bir dönem kullanılan Libert Reserve Dollars gösterilebilir.

Hibrit SPD yapılarında ise, sanal para sistemlerine ilişkin bazı fonksiyonların merkezi bir otorite tarafından bazılarının ise piyasa katılımcılarına bırakıldığı görülmektedir (He vd., 2016: 8). Hibrit SPD yapılarına en önemli olarak Ripple gösterilebilir. Adem-i merkezi tasarımlardan farklı olarak Ripple sanal para birimi (XRP) Ripple şirketi tarafından yönetilmektedir ve bu yönüyle Ripple sistemi merkezi SPD'lere benzemektedir. Madencilik faaliyetinin de olmadığı Ripple sisteminde, XRP'lerin tamamı (100 milyar XRP) Ripple şirketi tarafından çıkarılmış olup madencilik faaliyetinin önü kapanmıştır. Ripple'ın merkeziyetçi yönünü temsil eden bu hususların yanında, blok zincir teknolojisi ve kriptografi önemli bir bileşendir ve adem-i merkezi şekilde sistem içindeki transferlerin onaylanması işlemi tamamen katılımcılara bırakılmıştır.

Adem-i merkezi SPD yapısı ise, SPD olgusunun en ilgi çekici yanıdır. Bitcoin ile gündeme gelen adem-i merkeziyet Bitcoin'in arkasındaki en önemli fikirdir. Buradaki finansal sistemi adem-i merkeziyetçileştirerek birkaç karar alıcının elinden kurtarmak olduğu söylenebilir (Prypto, 2016: 8). Üstelik Bitcoin'in ortaya çıkışını takiben Bitcoin ekosistemini takip eden ve onun adem-i merkezi yapısını referans alan altcoinler, Bitcoin ile birlikte SPD'ler içerisinde en büyük kısmı oluşturmaktadır. Tablo 7'de, adem-i merkezi SPD'lerin birbirinden farklılık arz eden teknik özellikleri onay mekanizması, algoritma, arz ve sunulan ek özellikler baz alınarak bir tasnife gidilmiş olup, Bitcoin ve bazı altcoinlerle örneklendirilmiştir. Ayrıca, SPD'nin önemli bir kısmını teşkil eden adem-i merkezi SPD'lerin genel çerçevesine yer verilmiştir. SPD'nin sınıflandırılmasında özellikle, onay mekanizması, algoritma ve arz süreçleri referans alınarak değerlendirilmiştir.

**Tablo 7: Adem-i Merkezi Sanal Para Düzeneklerinin Sınıflandırılması**

Yaklaşım	Teknik Özellik	Açıklama	SPD
Onay Mekanizması	Proof of Work (PoW)	İlk adem-i merkezi SPD'lerin bir çoğu işlemleri doğrulamak ve sanal para ağını güvence altına almak için PoW yöntemini kullanmışlardır.	Bitcoin, Litecoin, Namecoin, Dogecoin
	Proof of Stake (PoS)	PoW'a alternatif olarak geliştirilmiştir. Doğrulama, kullanıcıların sistemde sahip oldukları pay oranında gerçekleşir. Böylece doğrulama işlemleri daha hızlı ve daha az enerji harcanarak gerçekleşmektedir.	Nextcoin
	Hibrit	PoW ve PoS sistemlerinin avantajlarından faydalanmaya yönelik modellerdir. Örneğin ilk başlarda doğrulama işlemi PoW sistemi üzerinden gerçekleşirken belli bir coin sayısına ulaşıldıktan sonra, PoS sistemiyle devam edilebilmektedir.	Peercoin, Blackcoin
Algoritma	SHA – 256	Güvenli çıkarım algoritması olan SHA-256, Bitcoin ile birlikte SPD sistemlerinde kullanılmaya başlamıştır.	Bitcoin, Peercoin, Namecoin, Master coin
	Syrpt	SPD madenciliğinin ortalama bilgisayarlarla yapılmasını mümkün kılmaktadır.	Litecoin, Dogecoin, Auracoin
	X 11	Daha yüksek şifreleme güvenliği ve düşük işlem maliyetlerini sunan bir algoritmadır.	
Arz	Toplam Arz Miktarı Sabit	Toplamda ulaşılabilir maksimum coin miktarı belli olup, madencilik faaliyetleri neticesinde belli bir orana göre çıkarılmaktadır.	Bitcoin, Litecoin, Namecoin,
	Toplam Arz Miktarı Sabit Değil	Toplamda çıkarılacak arz miktarı hususunda bir sınırlama olmamakla birlikte, örneğin yıllık %1 gibi bir oranda arz artışının gerçekleşeceği gibi kurallar bulunabilmektedir.	Peercoin, Dogecoin
Ek Özellikler		SPD'lere bir sanal para olmasının ötesinde farklı işlevsel özellikler eklenebilir. Örneğin bir SPD, kullanıcısı için, transfere konu olan ürünlerin kaydını tutabilir ya da SPD adreslerini, gerekli telefon ve mail adreslerini veya önemli kodları sistemde kullanıcısı için saklayabilir.	Nextcoin

**Kaynak:** ECB, 2012'den faydalanılarak hazırlanmıştır.

#### 1.2.4. Sanal Para Düzeneklerindeki Aktörler ve Roller

Sanal para düzeneklerinin en popüler olanı Bitcoin yalnızca bir para birimi olarak değil aynı zamanda bir sistem olarak tasarlanmıştır. Özellikle blok zincir teknolojisine dayanan SPD yapıları kompleks bir yapı arz etmektedir. SPD yapılarında rol anahtar aktörler ve rollerine aşağıda yer verilmiştir.

*İcat Sahipleri:* Sanal para düzeneği sistemini tasarlayan ve ağın teknik bölümünü geliştirmektedirler. Bazı SPD'lerde icat sahipleri bilinmekte iken, Bitcoin ve birçok adem-i merkezi SPD'lerde icat sahipleri bilinmemektedir (ECB, 2015: 7).

*İhraççılar:* İhraççılar SPD'leri oluşturmaktadır. Merkezi otorite yapısına sahip SPD'lerde ihraççı genel olarak VCS'nin de yöneticisidir ve kullanıma ilişkin kuralları da belirler ve SPD'leri dolaşımdan çekme yetkisine sahiptir.

*Madenciler:* Adem-i merkezi SPD ağında gerçekleşen ve "blok" olarak adlandırılan işlem dizisini onaylayan ve bu işlemleri blok zinciri denilen bir nevi ödeme kayıt defterlerine kaydeden kişilerdir (ECB, 2015: 7).

*İşlem Servis Sağlayıcıları:* SPD'lerin bir kullanıcıdan diğer bir kullanıcıya transferini kolaylaştırmaktadırlar. Adem-i merkezi SPD ağlarında bu hizmetler madenciler tarafında gerçekleştirilen faaliyetin bir parçasıdır (ECB, 2015: 8).

*Kullanıcılar:* En basit şekilde SPD'leri talep eden kişilerdir. SPD'ler ise genel olarak sanal veya gerçek ürün almak, SPD transferi yapmak veya spekülatif de olmak üzere yatırım yapmak amacıyla talep edilmektedir. Kullanıcılar kişiden kişiye ödeme yapmakta, havale göndermekte, spekülasyon da dahil yatırım amacıyla SPB kullanılmaktadırlar(Üzer, 2017: 27). Kullanıcılar 5 şekilde SPD edinebilmektedirler (EBA, 2014, s.13):

- Satın alınarak,
- Hediye olarak SPD sağlayan aktivitelerde bulunulması (bazı online ortamlarda anket doldurmak, promosyon aktivitelerine katılmak gibi),
- Madencilik yaparak SPD kazanılması,
- Ödeme olarak SPD alınması,
- Hediye ya da hibe olarak SPD alınması.

*Cüzdan Sağlayıcıları:* SPD'lerin şifreleme anahtarları ile işlem doğrulama kodlarını saklayabilmeleri, SPD işlemlerini gerçekleştirebilmeyi ve işlem geçmişlerinin kaydedilebilmesi için cüzdan sağlayıcıları, kullanıcılara dijital bir cüzdan sunmaktadırlar (ECB, 2015: 8).

*SPD Borsaları:* Bitcoin, Satoshi Nakamoto tarafından bir ödeme sistemi olarak tasarlanmıştır. Ancak Bitcoin sistematiği örnek alınarak oluşturulan altcoinler ile birlikte, SPD'ler spekülatif amaçlı yatırım aracı olarak kullanılmaya başlamıştır. Bu süreç finansal uzmanlar ve yatırımcıların ilgilendiği, güçlü ve hızlı bir şekilde gelişen SPD borsalarını ortaya çıkarmıştır. SPD'lerin TL, USD, Euro gibi fiat para birimlerine veya diğer SPD'lere karşı değişim değerlerini teklif ederek, SPD alıcı ve satıcılarına alım satım hizmetleri sunan organizasyonlardır. SPD borsalarında genel olarak piyasa yapıcı (maker) ve piyasa alıcı (taker) emirler söz konusu olmaktadır (İnci ve Alpen, 2018: 35). Piyasa yapıcı emirler, emir girişi yapıldığında satış emirleri için en iyi alıştan yüksek, alış emirleri için ise en iyi satıştan

düşük fiyattan girilen emirlerdir. Piyasa alıcı emirler ise, emir girişi yapıldığında satış emirleri için en iyi alış ile eşit ya da daha düşük, alış emirleri için ise en iyi satış ile eşit ya da daha yüksek fiyattan girilen emirlerdir. Popüler SPD borsalarına Türkiye için BTCTurk<sup>7</sup>, Paribu<sup>8</sup>, Koinim<sup>9</sup>, dünya genelinde ise Cex<sup>10</sup>, Poloniex<sup>11</sup>, Bitstamp<sup>12</sup> verilebilir.

*SPD Ticaret Platformları:* Bu platformlar, SPD alıcılarının ve satıcılarının birbirlerine teklif verebilecekleri bir pazar işlevi görmektedir ancak SPD borsalarının aksine kendileri alım satım yapmazlar. Örneğin SPD ticaret platformu Localbitcoins, yakın çevredeki potansiyel müşterileri bulmaktadır (ECB, 2015: 8).

*Diğer Aktörler:* Teknik hizmet sağlayıcıları yazılım uygulamaları ya da madencilik havuzlarına erişimi sağlamak gibi teknik destek sağlarlarken, bilgi sağlayıcıları SPD'lere ilişkin kur bilgileri, önemli haberler ve diğer verilere erişim sağlamaktadırlar (Üzer, 2017: 28).

## **1.2.5. Kripto Para Borsaları ve Altcoinler**

SPD'nin ve özellikle Bitcoin'e olan ilginin yansımaları en çok kripto para borsalarında görülmektedir. Her ne kadar Bitcoin ve diğer SPD mevcut durumda tam anlamıyla bir mübadele aracı olarak kullanılmasalar da yoğun şekilde kripto para borsalarında spekülasyon amaçlı ticaretleri yapılmaktadır. Bunun yanında Bitcoin protokolü ilham alınarak, bilgisayar programcıları ve yazılımcılar tarafından birçok altcoinin finansal piyasalara arz edildiği görülmektedir.

### **1.2.5.1. Kripto Para Borsaları**

Grafik 1'de dünyada en çok işlem hacmine sahip ilk 10 borsasına yer verilmiştir. Dünya genelinde kripto para borsalarındaki toplam işlem hacminin % 46'sına bu borsaların sahip olduğu

---

<sup>7</sup> BTCTurk, Türkiye'de açılan ilk SPD borsasıdır. Kıbrıs merkezli bir firma olarak kurulmuştur ancak 2016 yılında kapanıp merkezini Türkiye'ye taşıyarak tekrar faaliyete geçmiştir. BTCTurk borsasında Bitcoin ve Ethereum işlemleri yapılabilmektedir.

<sup>8</sup> Paribu'da sadece Bitcoin alınıp satılabilmektedir.

<sup>9</sup> Türkiye merkezli kurulmuş olan ilk Türk borsasıdır ve 2013'den beri faaliyetlerini yürütmektedir. Türkiye'de Litecoin işlemi yapılabilecek tek borsadır.

<sup>10</sup> Cex, sadece Euro, İngiliz Sterlini, USD, Rus Rublesi ve Ethereum kabul eden bir borsa olup, kullanıcılara 100, 200, 500 veya 1000 USD'lik Bitcoin işlemi yapma seçenekleri sunar. Cex, en iyi güvenlik uygulamaları, modern ve basit bir kullanıcı ara yüzü ve hem banka havalesi hem de kredi kartı satın alımları ile başarılı bir borsa olarak değerlendirilmektedir (İnci ve Alper, 2018: 36).

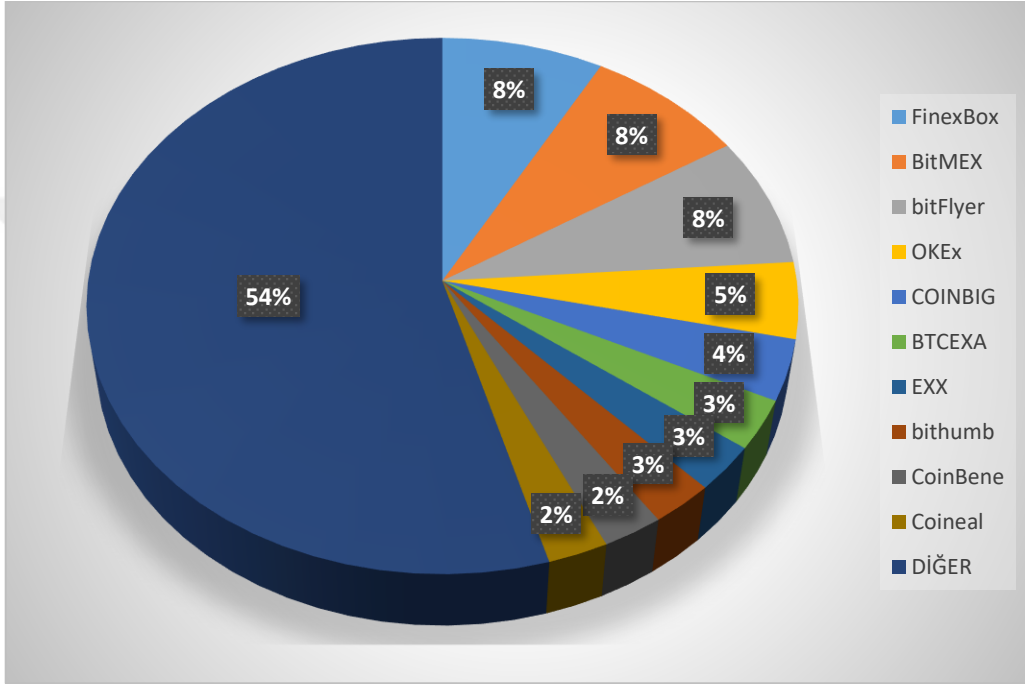
<sup>11</sup> Poloniex, salt bir SPD borsasıdır ve bu nedenle hiçbir fiat para birimi ile işlem yapılması mümkün değildir. Dolayısıyla önce başka bir şekilde Bitcoin ya da altcoin elde edip daha sonra bu borsaya yatırmak gerekmektedir.

<sup>12</sup> Londra merkezli bir borsa olan Bitstamp'ta İngiliz Sterlini haricinde Euro ve USD ile işlem yapılabilmekte kredi kartı ile alımlara izin verilmektedir. Sadece Avrupa ve ABD'de hizmet veren Bitstamp'ta, yalnızca Bitcoin alım satımı yapılabilmektedir.



görülmektedir. Ayrıca Şekil 3’de Bitcoin ve altcoinlerin işlem gördükleri kripto para borsalarının işlem hacmine göre dağılımlarına yer verilmiştir. 2019 yılı Mayıs ayı itibarıyla % 8,06 oranıyla FinexBox dünyada en çok işlem hacmine sahip kripto para borsasıdır. Onu % 7,98 oran ile BitMEX ve %7,83 oranla ise bitFlyer’ın takip etmektedir. Bununla birlikte, dünya genelinde kripto para borsalarında pazar payının genellikle birbirine yakın olduğu ve yaklaşık olarak işlem hacimlerinin % 1 ile % 2 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

**Grafik 1: Kripto Para Borsaları İşlem Hacmi Dağılımları**



**Kaynak:** Coinhills.com, 2019.

#### 1.2.5.2. Altcoinler

Adem-i merkezi SPD’lerin en popülerleri ve üzerine en çok tartışılanı Bitcoin olmakla birlikte, Bitcoin protokolünden yola çıkarak oluşturulmuş bir çok açılımı alternative coin (alternatif coin) olan altcoin bulunmaktadır (İnci ve Alpen, 2018: 72). SPD alanında birçok yazılım uzmanı, blok zincir protokolünü daha büyük kitlelere sorunsuz hizmet verebilecek hale getirme amacıyla yeni sistem önerilerinde bulunmuştur. Hangi sistemin kabul göreceği konusunda belirleyici olan temel unsur ise yatırımcıların kararları olmuştur (Güleç, 2018: 17).

Bitcoin, 2011 yılına kadar adem-i merkezi SPD’ler içinde tek olma özelliğini korumuştur ancak Bitcoin protokolünün bazı yanlarının revize edilmesiyle oluşturulan Litecoin ile birlikte altcoin tasarımları ortaya çıkmaya başlamış ve giderek artan bir şekilde kullanımları yaygınlaşmıştır. Mevcut durumda SPD borsalarında birçok altcoin işlem görmektedir. Blok zincir

teknolojisinin önemli oyuncularından olan altcoinlerin oluşturulma ve çalışma prensipleri Bitcoin ile birçok noktada benzer olsa da fiyat farkları bakımından aralarında yüksek farkları oluşabilmektedir. Mevcut durumunda altcoin piyasalarında en çok işlem hacmine sahip altcoinlere Tablo 8’de yer verilmiştir.

**Tablo 8: Bitcoin ve İşlem Hacmi Yüksek Altcoinler**

Coin	Logo	Sembol	Fiyat (USD)	Piyasa Değeri (USD)	Toplam Hacim Oranı	Açıklama
Bitcoin		BTC	5.955,6	105.204.000	% 32,96	2009 yılında ortaya çıktığı günden beri popülaritesini koruyan Bitcoin, altcoinlerin karşısında da en değerli ve en çok işlem hacmine sahip kripto para olmayı sürdürmektedir.
Tether		USDT	284,67	2.780.000	% 27,22	Omni Layer Protokolü aracılığıyla Bitcoin blok zincirine damgalanmış bir kripto para varlığıdır ve her bir USDT birimi Tether Limited’in stoklarında tutulan bir Amerikan Doları ile desteklenir ve Tether Platform aracılığıyla geri alınabilmektedir.
Ethereum		ETH	1,02	18.003.000	% 13,74	Ethereum, Bitcoin gibi açık kaynaklı ve halka açık aynı zamanda blok zincir teknolojisine dayalı bir ve akıllı sözleşmeleri destekleyen bir SPD türüdür.
Litecoin		LTC	74,87	4.590.000	% 5,29	Bitcoin’den sonra çıkan ilk SPD türüdür. Bitcoin’in açık kaynak kodlu yazılımından esinlenilmiştir. Bitcoin’den farklı olarak Scrypt algoritmasını kullanmaktadır ve SPD dünyasının gümüşü olarak nitelendirilmektedir.
EOS		EOS	4,89	4.450.000	% 3,58	EOS, kendisini adem-i merkezi SPD’ler için en güçlü altyapıya sahip altcoin olarak değerlendirmektedir ve blok zincirine dayalı bir sistemdir. EOS işletmelere ve kullanıcılara web tabanlı uygulamalara benzer bir şekilde blok zincir tabanlı uygulamalar oluşturmak için gerekli temel işlevlerin tümünü desteklemektedir. Ayrıca, arayüz geliştirmek için Play Store ya da App Stor gibi web araç takımı tarafından desteklenmektedir.
Bitcoin Cash		BCH	285,33	5.006.000	% 3,15	İnternet için geliştirilmiş ve kullanıcılar arasında işlem yapmak için var olan Bitcoin gibi bir elektronik nakittir. BCH, Bitcoin’in sanal para piriminin devam projesidir. BCH’nin ortaya çıkarıldığı 1 Ağustos 2017 tarihinde Bitcoin’e sahip olan kullanıcılar aynı miktarda Bitcoin Cash’e de sahip olmuşlardır. Bu tarihten sonra ise Bitcoin ile BCH iki farklı SPD haline gelmişlerdir.
Ripple		XRP	1,99	12.690.000	% 1,99	Silikon vadisinde bulunan OpenCoin tarafından üretilmiş bir altcoindir ve ilk olarak 2015 yılında Ripple laboratuvarlarında üretilmiştir. Ripple protokolünde altcoin madenciliği yapılamamaktadır.

**Kaynak:** Investing.com, 2019’dan faydalanılarak hazırlanmıştır.

## 1.2.6. Finansal Teknoloji ve Yatırım Enstrümanı Olarak Sanal Para Düzenekleri

IOSCO (2017: 4), finansal teknolojiler (FinTech) konulu raporunda FinTech hakkında şu açıklamaları yapmıştır:

FinTech kavramı, finansal hizmetler endüstrisinde yenilikçi dönüşümleri beraberinde getirme potansiyeline sahip inovatif iş modelleri ile bu kapsamda yeni çıkan teknolojiler olarak tanımlanmaktadır ifade etmektedir. İnovatif FinTech iş modelleri, internet kullanımı yoluyla otomatik olarak bir veya daha fazla spesifik finansal ürün ya da hizmet sunulmaktadır. Böylece, bankacılık, brokerlik ya da yatırım yöneticiliği gibi geleneksel finansal hizmetlerin daha da ilerisinde kitle fonlaması platformları (crowdfunding platforms), eşten eşe borç verme platformları (peer to peer lending platforms), robotiğe ve otomasyona dayalı yatırım danışmanlığı (robo-advisers provide automated investment advice) ve sosyal ağa dayalı ticaret platformları aracılık ve yatırım hizmetleri (social trading platforms offer brokerage and investing services) gibi hizmetler sunulabilmektedir. Ayrıca, bilişsel hesaplama (cognitive computing), makine öğrenmesi (machine learning), yapay zeka (artificial intelligence), dağıtık kayıt defteri teknolojisi (distributed ledger technology) gibi FinTech kapsamında ortaya çıkan yeni teknolojiler, geleneksel finansal kurumları desteklemek ve finansal hizmetler endüstrisini yapısal olarak değiştirmek için önemli potansiyellere sahiptirler.

IOSCO tarafından yayımlanan söz konusu raporda, Bitcoin ile gündemdeki ağırlığı daha da artan eşten eşe transferler ve dağıtık kayıt defteri teknolojisinin aynı zamanda FinTech kapsamında değerlendirildiği görülmektedir. Dolayısıyla Bitcoin sistemi ile farkındalığı artan bu tür teknolojilerin aynı zamanda finans dünyasında da yapısal değişiklikleri beraberinde getirme potansiyelleri açıkça gözükmemektedir.

FinTech alanında her geçen gün meydana gelen gelişmeler ayrıca bu alanın dinamik bir yapıda olduğunu göstermektedir. Eşten eşe transferlerin finansal sistemde yerini bulması bugün FinTech 1.0. kapsamında değerlendirilirken, Bitcoin sisteminin sunduğu blok zincir teknolojisi ve onun da arka planında yer alan dağıtık kayıt defteri teknolojisinin artık FinTech 2.0. kapsamında değerlendirildiği görülmektedir (Carr vd., 2016: 4). Bu bağlamda, SPD'ler son yıllarda ortaya çıkan en büyük finansal teknolojilerden biridir (Üzer, 2017: 8).

Bitcoin'in popülaritesinin artmasına paralel olarak işlem hacmindeki artış ve değerindeki volatilité aynı zamanda finansal yatırımcılarında ilgisi çekmiştir. SPD borsalarında işlem gören ve altcoin (alternative coin) olarak ifade edilen hayli fazla SPD bulunmakla beraber, Bitcoin hala en çok finansal yatırım yapılan SPD türüdür. Bitcoin'in diğer altcoinlere nazaran daha fazla yatırımcının dikkatini çekmesi ise hiç şüphesiz Bitcoin'in bir sanal para düzeneği olmasından ziyade ayrı bir teknolojiyi de beraberinde getirmesi ve altcoinlerin hemen hemen hepsinin Bitcoin sisteminden esinlenerek tasarlanmasıdır.

Kripto para borsalarında Bitcoin ve diğer altcoinler üzerinden yapılan finansal yatırımların en önemli nedeni spekülâtif kazançlardır. Bu tür sanal paraların değerlerindeki yüksek volatilité ise bunun önemli bir motivasyonudur.

### **1.2.7. Sanal Para Düzeneklerinin Sunduğu Avantajlar ve Olası Riskler**

SPD'nin ortaya çıktıkları günden bu yana sağlamış olduğu bazı avantaj ve riskler tartışılmaktadır. SPD'nin sunduğu avantaj ve riskler çerçevesinde, bu tür para düzeneklerinin merkez bankaları tarafından ihraç edilen para birimlerini ikame etme potansiyelleri değerlendirilmektedir.

#### **1.2.7.1. Sanal Para Düzeneklerinin Sundukları Avantajlar**

Elektronik paranın yaygınlaşmasıyla beraber bilgi güvenliği sorunu transferlerde yüksek maliyetler ödenmesi gibi problemleri de ortaya çıkarmıştır (Dilek, 2018: 23). 2009 yılında S. Nakamoto ise online ödemelerin güvenilir üçüncü taraf rolünü üstlenen bir finansal kuruma gerek olmaksızın doğrudan eşten eşe yapılmasına imkan veren Bitcoin sistemi ile kriptoloji tekniklerinden de faydalanarak, bilgi güvenliği sorununu elimine etmeyi başarmıştır. Ayrıca Bitcoin sistemi, diğer elektronik ödeme sistemlerinden farklı olarak yüksek işlem hızıyla düşük maliyetli transferler yapılmasını olanaklı kılmıştır.

Mevcut durumda, SPD'lerin kullanıcılar için sunduğu avantajlar da temel olarak yüksek işlem hızı, işlem bilgilerinin güvenliği ve düşük maliyet olarak sayılabilir (Üzer, 2017: 67). SPD sistemleri, ödeme işlemlerinin doğrulanması ve ödeme işleminin gerçekleşmesi için, mevcut elektronik ödeme sistemlerinden çok daha kısa bir sürede işlemlerin gerçekleştirilmesini vadetmektedirler. Örneğin, uluslararası bir para havalesi yaklaşık dört günde gerçekleşmekteyken, Bitcoin bu işlem süresini saniyelere kadar indirmektedir (Dilek, 2018: 23). Üstelik SPD'ye erişim küreseldir, dolayısıyla doğrulama işlemleri, işlem yapanların coğrafi konumları ile bağlantılı değildir. Hemen her modern elektronik erişim cihazıyla internet üzerinden SPD işlemi yapılabilmektedir (ECB, 2015: 18).

SPD işlemleri kredi kartı gibi ödeme yöntemlerinin aksine kişisel verilmesini gerektirmemesi nedeniyle nakit paraya benzemektedir. Çünkü varlığın zilyetliği kimde ise mülkiyeti de ona aittir. Borçlunun ödeme yapmak istediği kişiye kimlik bilgilerini açıklama zorunluluğu yoktur (Üzer, 2017: 67). Zira SPD işlemlerinin gerçekleştirilmesi için herhangi bir banka hesabına gerek duyulmadığı gibi açık bir şekilde kimlik bilgilerine de ihtiyaç duyulmamaktadır. SPD'lerin sunduğu bu anonimlik, gerçekleştirdiği transferler sırasında şahsi bilgilerini paylaşmak istemeyen kullanıcılar için önemli bir fayda sunmaktadır.

Kullanıcılar, banka hesaplarında tutulan paralara benzer şekilde SPD'yi saklamak yerine bu dijital değerlerini wallet denilen sanal bir cüzdana saklamaktadırlar. Bu sanal cüzdanlar için herhangi bir ücret ödemek zorunda değildirler. Yapılacak transferler için de işlem ücretinin neredeyse sıfıra yakın olması, SPD'yi işlem maliyetleri açısından da avantajlı bir konuma

getirmektedir. SPD mekanizmasında işlem ücretlerinin düşük olmasının en önemli nedeni, transferlerin güvenliğini garanti edecek güvenilir üçüncü taraf rolünü üstlenen finansal aracılardan bulunmamasıdır (European Banking Authority [EBA], 2014: 16). Dolayısıyla adem-i merkezi SPD'ler güvenilir üçüncü taraf olmadan eşten eşe ödeme yapılacak şekilde tasarlandığından, gelecekte de SPD'ler üzerinden gerçekleşen işlemlerin çok düşük maliyetlerle gerçekleştirilme potansiyeli bulunmaktadır.

SPD'lerin kullanıcıları sağladığı bu faydaların yanında makroekonomik olarak avantajlarına dikkat çeken görüşler bulunmaktadır. Bunların başında ise, özellikle Bitcoin gibi SPD'lerin anti enflasyonist bir yapıya sahip olmalarıdır. Bitcoin gibi SPD'lerin makroekonomik olarak avantajlarının çerçevesi şu şekilde çizilebilir;

Enflasyona sebebiyet veren etkilerden biri de tedavüldeki reel para arzlarındaki artıştır. Tedavüldeki para arzının artması doğru orantılı olarak enflasyonu artırır. Ancak bu durum Bitcoin için geçerli değildir. Çünkü Bitcoin sistemi, sonu olan bir sistemdir. Teknik tasarımı itibarıyla maksimum 21 milyon adet Bitcoin üretilebilir. Ayrıca reel para birimlerinin çöküşü, hükümetlere bağlı yaşanan hiperenflasyonlardan kaynaklanır. Bitcoin sistemi de herhangi bir hükümete bağlı olmadığı için, çökme riski oldukça düşüktür (İda, 2017: 44).

#### **1.2.7.2. Sanal Para Düzeneklerinden Kaynaklanması Muhtemel Riskler**

Merkezi ödeme sistemlerinin finansal istikrara ilişkin olarak temel üç risk şu şekilde ifade edilmektedir (Finan vd., 2013: 372-373):

*Kredi Riski:* Kredi borçlarının ödenmemesi riskine paralel olarak finansal sistemdeki alacaklıların yüzyüze geldiği riskidir.

*Likidite Riski:* Kredi riski ile ilişki olarak, borçların vadesinde geldiğinde borçluların borçlarını ödeyecek kaynağı olmaması ve bunun neticesinde sistemin parasal açıdan zayıf kalmasıdır.

*Operasyonel Risk:* Sistemdeki ödeme işlemleri faaliyetlerinin çeşitli teknik sorunlar nedeniyle tamamen ya da geçici olarak kesilmesini ifade etmektedir.

Daha önce detaylandırıldığı üzere, adem-i merkez ödeme sistemlerinde güvenilir üçüncü kişiye ihtiyaç duyulmadan direkt olarak eşten eşe (P2P) ödeme yapılabilme olanağı vardır. Dolayısıyla adem-i merkezi SPD sistemlerinde ödemeler direkt olarak yapıldığı ve bir borç mekanizmasına yer olmadığı için kredi ve likidite riski elimine edilmektedir. Fakat, herhangi bir problem durumunda sisteme direkt olarak müdahale edecek bir yapı olmadığı için operasyonel riskler SPD sistemleri için, mevcut merkezi ödeme sistemlerine göre daha yüksek seviyelerde bulunmaktadır.

Adem-i merkezi SPD'lerde işlemler dağıtık bir şekilde kayıt defterlerine kaydedilmektedir ve bu haliyle mevcut merkezi sistemlerden farklı olarak çok daha fazla sayıda yapılan işlemlerin kaydı bulunmaktadır. Bunlar her ne kadar kimilerine göre operasyonel risklerin ortaya çıkmaması için SPD'lerin önemli bir avantajı olarak görülse de riskin minimize olduğunu iddia etmek mümkün değildir.

Bununla birlikte, SPD sistemleri diğer tüm IT ve dijital ağ mekanizmasına dayalı sistemler gibi gerek teknik aksaklıklar gerekse de bilgisayar korsanlığı gibi sorunlara karşı hala açıktır ve bir tür riskleri en üst düzeyde elimine edecek bir yapıya da mevcut halde sahip değildir. (Ali vd., 2014a: 271).

### 1.2.8. Elektronik Para ile Sanal Para Düzeneklerinin Karşılaştırılması

SPD'ler ile elektronik paraların dijital olması gibi önemli benzerlikleri bulunsa da önemli bir fark bulunmaktadır. Elektronik para formlarında, elektronik para ile fiat para arasındaki bağlantı korunmaktadır ve fonlarda saklanan elektronik para aynı hesap biriminde (örneğin Türk Lirası, USD, Euro gibi) ifade edildiğinden yasal bir temeli de bulunmaktadır. Ancak sanal para birimlerinde para resmi para biriminden bağımsızdır. Elektronik paralar ile SPD'lerin arasındaki önemli farklılıklara Tablo 9'da yer verilmiştir.

**Tablo 9: Sanal Para Düzenekleri ile Elektronik Paraların Karşılaştırılması**

	Sanal Para Düzenekleri	Elektronik Paralar
Hesap Birimi	Geleneksel ve resmi para birimi dışında, tasarlanmış para birimi cinsinden hesap birimi (Linden Doları, Bitcoin, vb.)	Geleneksel ve resmi para birimi cinsinden hesap birimi (Türk Lirası, USD, Euro, vb.)
Kabul Edilebilirlik	Genellikle belli bir sanal topluluk içinde kabul edilmekte	İhraç eden kurum dışındaki teşebbüsler tarafından da kabul edilmekte
Yasal Durum	Yasal düzenleme yok	Yasal düzenlemeler var
İhraç Eden Birim	Finansal yapı ve sistem içinde olmayan özel birimler tarafından ihraç	Yasal olarak kurulmuş elektronik para kuruluşları tarafından ihraç
Para Arzı	İhraç edenin kararına bağlı dolayısıyla sabit ve standardı olmayan bir para arzı	Elektronik para ihraç eden kuruluşlarca belli bir standarda bağlanmış para arzı
Geçerlilik	Paranın geçerliliğine dair garanti bulunmamakta	Fiat para karşılığı üzerinden kullanım imkanı garanti edilmiştir
Denetim	Denetime tabi değil	Denetime tabi
Potansiyel Riskler	Yasa riskler, kredi ve likidite mekanizmasına yönelik riskler,	Elektronik para ihraç kuruluşlarına bağlı olarak operasyonel veya sistemsel riskler

**Kaynak:** ECB, 2012: 16

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. TEKNOLOJİK YAKLAŞIM: DAĞITIK KAYIT DEFTERİ TEKNOLOJİSİ, BITCOIN VE BAZI SANAL PARA DÜZENEĞİ ÖRNEKLERİ

SPD olgusunun parasal evrim sürecinde önemli bir yerde durması ve gelecek potansiyeli, kuşkusuz arkasında yatan teknolojik unsurlardan kaynaklanmaktadır. Bitcoin'den daha önce ortaya çıkan çeşitli sanal paraların, sadece belli bir sanal grup içinde kullanılmaktan daha öteye gidememesinin temel sebebi, Bitcoin'in sahip olduğu teknolojik unsurlara sahip olmamalarıdır. Özellikle çifte harcama probleminin önüne geçilememesi ve blok zincir ağının oluşturulamaması, sanal para olgusuna en azından iktisadi açıdan fazla önem verilmemesine neden olmuştur. Ancak Bitcoin ve beraberinde getirdiği blok zincir teknolojisi, sanal para olgusu ve dijital ödeme sistemlerine olan ilginin artmasını sağlamıştır. Bunun yanında blok zincir teknolojisinden faydalanılarak Bitcoin'den farklı çeşitli sanal para düzeneklerinin ortaya çıktığı görülmektedir. Özellikle Ripple, Ethereum, Litecoin sahip oldukları dinamiklerle en fazla dikkat çeken altcoinlerdir. Stablecoin ise, Bitcoin'in katı para arzı mekanizmasını algoritmalar yoluyla esnek bir hale getirmeyi amaçlayan bir sanal para grubudur. Öyleki stablecoin ile para arzının hem algoritmalara bırakılıp hem de esnek bir hale getirilmesi, algoritmik merkez bankacılığı kavramını gündeme getirmektedir. Son zamanlar da Bitcoin gibi önemli bir parasal devrim olarak görülen ve Facebook'un öncülük ettiği Libra ise paranın uluslararası şirketler tarafından ihraç edildiği bir sistemi kapsamaktadır. Birçok merkez bankası ve parasal otoritenin ilgisini fazlasıyla çeken Libra, kullanım potansiyeli ile de geleceğin dijital parası olma iddiasındadır.

#### 2.1. Dağıtık Kayıt Defteri ve Blok Zincir Teknolojileri

Yeni bir teknolojinin ortaya çıkışı ile birlikte, eski teknolojiler ile yürütülen iş süreçleri yeni teknolojilerin sunduğu avantajlar kapsamında yeniden değerlendirilmektedir. Ancak bu yeniliklerin beraberinde getirdiği avantajlar ve yapısal dönüşümler anında ortaya çıkmamaktadır. Kağıt kullanılarak yapılan işlem kayıtlarının bilgisayarla birlikte dijital platformlara aktarılması, ödeme transferlerinde ve işlemlerin kaydında önemli bir dönüşüm olarak nitelendirilmektedir. Fakat bu dönüşüm, işlemlerin kaydedilme mantığında değil kayıt biçim ve formunda gerçekleşmiştir (Ali vd., 2014b: 271). Dolayısıyla transfer ve kayıt işlemlerinin altında yatan temel mantık büyük oranda aynı kalmıştır.

Bitcoin'in tasarımcısı ile gündeme gelen blok zincir teknolojisinin çalışma sistemi ve sunduğu avantajlar ise kendinden önce var olan kayıt ve transfer teknolojilerinin tamamından önemli ölçüde ayrılmaktadır. Yaratıcı çözümleriyle önemli bir alternatif olan blok zincir teknolojisi, aslında bir kayıt teknolojisi olan dağıtık kayıt defteri teknolojisinin (distributed ledger technology, DLT) özel bir uygulanma biçimidir. Ancak ödeme işlemlerinde ve finans dünyasında önemli değişiklikleri beraberinde getirme potansiyeli ile SPD'nin paranın interneti olarak değerlendirilmesine benzer şekilde, DLT de finans dünyasının internetini yaratma yolunda atılan ilk adım olarak değerlendirilmektedir (Üzer, 2017: 76). Zira Nakamoto'yu Bitcoin için motive eden şey, işlemler için üçüncü bir tarafa güven duymayı gerektirmeyen bir şekilde arzı hiç kimse tarafından artırılmayan “saf bir eşten eşe (P2P) elektronik nakit” yaratmaktır (Ammous, 2018: 229).

Ödeme sistemlerinde, gerçekleştirilen işlemlere ilişkin kayıtlar ve bu kayıtlara olan güven, sistemlerin en önemli ayağını oluşturmaktadır. Modern ödeme sistemlerinde, gerçekleştirilen işlemlerin kayıtları dijital ortamda tutulmakta ve bu kayıtların gerçekliğine dair garantörlüğü bankalar gibi finansal kurumlar yerine getirmektedir. Finansal kurumların kayıtları ise genel olarak ülkelerin devletler tarafından desteklenen merkez bankaları tarafından tutulmaktadır ki bu da işlem kayıtlarına kesinlik ve resmiyet kazandırmaktadır. Ekonomik aktivitelerde kullanılan paranın geçerliliğine olan inanç, o paranın bir merkez bankası tarafından ihraç edilen bir fiat para olması halinde, o devletin meşruiyetine olan inançtan kaynaklanmaktadır. Benzer şekilde ekonomik aktiviteler neticesinde doğan ödemelere ilişkin kayıtların doğruluğuna olan inanç da, bu kayıtların doğrudan finansal kurumlar ve nihayetinde kayıtları tutan merkez bankaları nezdinde devletin meşruiyetine olan güvenden kaynaklanmaktadır.

İtibari para dünyasında, borçluyu, alacaklıyı ve aralarında “güvenilir üçüncü kişi” rolünü üstlenen bir finansal kurumu içeren üçgen bir ödeme yapısı söz konusudur. Bu mekanizma ödemelerde kullanılan parayı “banka parası” olarak kavramsallaştırmıştır (Rossi, 2004: 3). SPD olgusu ortaya çıkana kadar güvenilir üçüncü taraf, modern ödeme sistemlerindeki tüm ödemeler için gerekli olmuştur (Pilkington, 2016: 4).

Nakamoto, 2009 yılında yayımladığı “*Bitcoin: A Peer-to-peer Electronic Cash System (Bitcoin: Eşten Eşe Elektronik Nakit Sistemi)*” başlıklı makalesinde, modern ödeme sistemlerindeki güvenilir üçüncü taraf müessesesini şu şekilde eleştirmektedir (Nakamoto, 2009: 1):

Elektronik ödemeler, güvenilir üçüncü taraf olarak rol oynayan finansal kurumlara bağlı hale gelmiştir ve bu sistem çoğu zaman sorunsuz çalışsa da “güvene dayalı” bir sistem olmanın da zayıflığını barındırmaktadır. Ayrıca güvenilir üçüncü taraf müessesesi, işlem giderlerini yükseltmekte ve yapılabilecek en küçük işlem miktarını<sup>13</sup> sınırladığı için düşük tutardaki ödeme

<sup>13</sup> Çalışmanın, “Parasal Araç Olarak Kullanılan Emtialar” kısmında da belirtildiği üzere, para olarak kullanılacak nesnenin küçük tutardaki ödemelere izin vermesi, mübadelelerde sorunsuz çalışabilmesi için gayet önemlidir. Zira,



işlemlerini engellemektedir. Ayrıca her ne kadar güvenilir üçüncü tarafın yer aldığı bir mekanizma olsa da belli bir noktaya kadar dolandırıcılık da kaçınılmaz olarak kabul edilmektedir. Bu olumsuzluklar belki mübadelelerde fiziksel olarak yüz yüze paranın kullanımıyla giderilebilmektedir ancak güvenilir üçüncü bir tarafa ihtiyaç duyulmadan, elektronik platform üzerinden ödeme yapılabilecek bir mekanizma bulunmamaktadır.

Nakamoto (2009: 1), güvenilir üçüncü kişilere ihtiyaç duyulan ödeme sistemlerine alternatif olarak, P2P ödeme sistemlerine olan ihtiyacı ve genel dinamiği ise şu şekilde açıklamaktadır:

İhtiyaç olunan şey “güven” yerine “kriptografik” kanıta dayalı ve eşlerin güvenilir üçüncü kişiye ihtiyaç duymadan direkt olarak birbirleriyle transferlerini gerçekleştirebilecekleri bir elektronik ödeme sistemidir. Ayrıca, geriye dönük işlemlerin yapılamaması da tarafları dolandırıcılıktan koruyacaktır. Zira eşten eşe ve dağıtık bir zaman damgası sunucusu, işlemlerin tarihsel olarak kaydını tutarak gerektiğinde yapılan işlemlerin kanıtlanması açısından bir delil oluşturacaktır ve sistem, dürüst düğümlerin, kötü niyetli düğümlerden daha fazla CPU gücünü elinde tuttuğu sürece güvenli olmaya devam edecektir.

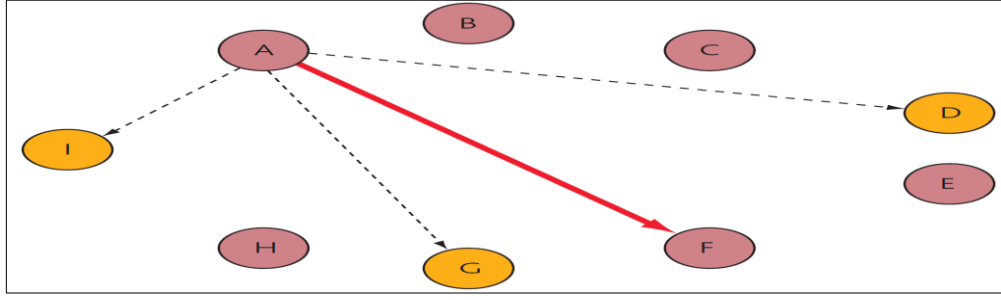
Nakamoto'nun profilini çizmiş olduğu dağıtık ödeme sistemi, blok zincir teknolojisinin de temelini teşkil eden DLT'dir. Bu sistemde mevcut kayıt sistemlerinden farklı olarak kayıtlar güvenilir üçüncü kişi rolünü oynayan belli bir merkezde toplanmamaktadır.

DLT konsepti aynı zamanda, Bitcoin başta olmak üzere adem-i merkezi SPD protokollerinin ve blok zincir teknolojisinin temelini oluşturmaktadır. Tek bir otorite tarafından manipüle edilemeyen ve merkezi kayıt gerektirmeyen DLT, SPD işlemlerinin güvenli ve kalıcı bir şekilde kayıtlarını sağlamaktadır (He vd., 2016: 18). Şekil 4'de görüleceği üzere, ödeme mekanizması dağıtık bir yapıya bürünmüştür ve tüm katılımcılar tüm işlemleri ve işlem geçmişlerini görebilmektedir. A'dan F'ye yapılan bir transfer diğer kullanıcılar tarafından onaylanmakta ve özellikle madenciler (D, G ve I) tarafından yayımlanmaktadır. Süreç sonunda konsensüs sağlandığında da işlemlerin dağıtık defterlerin geçmişine eklenmektedir. Şekil 5'de de kayıtların tutulma görevinin katılımcılar arasında dağıtık bir şekilde dağıtıldığı DLT ve tüm katılımcıların onayıyla gerçekleşen kayıt mekanizması yer almaktadır. İşlemlerin sonsuz sayıdaki kopyası dünya çapındaki kullanıcılar arasında dağıtık şekilde bulunan kayıt defterinin güncellenmesi için güvenilir bir yöntem oluşturma ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Ancak kaynak ve koordinasyon sağlayacak merkezi bir otorite olmadığı için işlemlerin doğrulanması kullanıcılar tarafından gerçekleştirilmektedir (Üzer, 2017: 22).

---

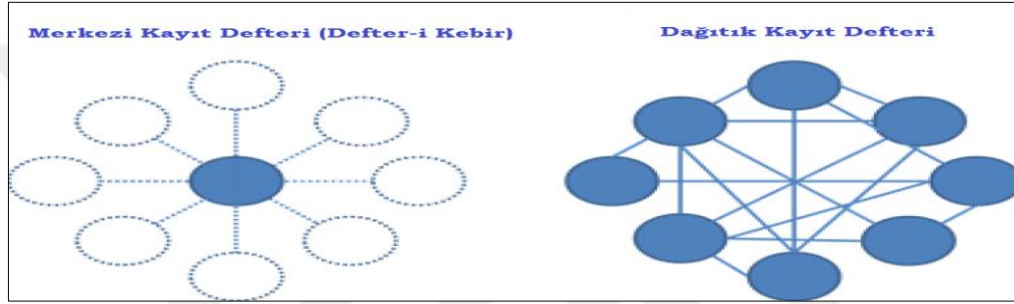
parasal araç olarak kullanılan emtiaların yerlerini değerli madenlerden yapılmış paralara bırakmasında, bu madenlerin küçük tutardaki ödemelere izin vermesi önemli bir faktördür. Bugün Bitcoin sistemi ile, modern ödeme sistemlerinin izin verdiğinden çok daha küçük tutarlarda ödemelerin mümkün olması, SPD'lerin getirdiği önemli bir parasal yenilik olarak görülmelidir.

Şekil 3: Dağıtık Ödeme Sistemleri Görseli



**Kaynak:** Ali vd., 2014a: 270

Şekil 4: Defter-i Kebir ve Dağıtık Kayıt Defteri (DLT)



**Kaynak:** Üzer, 2017: 22

Şekil 4 ve 5’de yer alan sistemlerden anlaşılacağı gibi, Bitcoin ortaya çıkana kadar ödemeler için zorunlu bir unsur olan güvenilir üçüncü taraf, dağıtık defter kayıtları ile elimine edilebilmiştir. Gerçekleşen işlemlerin tüm katılımcılar tarafından onaylanmasıyla kesinlik kazanmakta ve böylece aynı anda birçok kaynak tarafından doğrulanabilir hale gelmektedir. Bu durum da ödemelerin kesinliği meselesine DLT sisteminin, bankacılık sisteminden olan farklılığını ortaya koymaktadır (Pilkington, 2016: 14).

Gelişmekte olan bir teknoloji olarak blok zincir, internet ve ağ tabanlı sosyal ve ekonomik modellerin ortaya çıkmasını desteklerken bunun yanında finansal işlemlerde, sözleşmelerin yapılmasında ve oy kullanma faaliyetlerinde garantör olarak üçüncü taraf kurumlara güven duyma ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır (World Economic Forum, 2015: 5).

Dağıtık kayıt defterleri, her sayfanın yaklaşık on dakikalık Bitcoin işlemlerini içeren fiziksel bir kitaba benzetilebilmektedir. Bu on dakikalık işlemden sonra, sayfa özel bir seri numarası ile damgalanmakta ve kalıcı olarak dağıtık defterlere kaydedilmektedir.

DLT sistemleri adem-i merkezi SPD protokolleri ile dikkatleri çekmiş ve kayıt tutma süreçlerini farklı bir noktaya götürmektedir. Bununla birlikte DLT’ler tek bir yapı arz etmemekte, uygulanacak alandaki altyapı, finansal kurumlar, denetim gibi faktörler dikkate alınarak, kullanıcıların ihtiyaçlarına göre adem-i merkezi, merkezi ve hibrit modeller olarak

tasarlanabilmektedirler. Hız, verimlilik, güvenlik, katılımcılara duyulan güven düzeyi, şeffaflık ve ihtiyaç duyulan izinleri verecek nokta gibi unsurlar ise bu tasarımların anahtar faktörlerini oluşturmaktadır. Tablo 10'da, farklı DLT tasarımlarına ve bunlara ilişkin temel bilgilere yer verilmiştir.

**Tablo 10: Çeşitli Dağıtık Kayıt Defteri Tasarımları**

<p><b>Adem-i Merkezi Sistemler</b></p>	<p>Tüm internet kullanıcılarına açık, adem-i merkezi dağıtık kayıt defterleridir. Defterlerdeki kayıtları herkes görebilmekte, işlem yapabilmekte ve işlemlerin doğrulanma sürecine katılabilmektedir. Bu sistemlerdeki blok zincirler, iş kanıtı (proof of work) ya da hisse kanıtı (proof of stake) gibi mekanizmalar kullanılarak bir teşvik ve kriptografik doğrulama kombinasyonu ile güvence altına alınmıştır. Sistemdeki katılımcılar genellikle yalnızca takma adlarıyla bilinmektedir. Madencilik mekanizması, katılımcılara işlemleri doğrulamaları ve blok zincirini sürdürmeleri için teşvikler sağlamaktadır. Bitcoin, Ethereum başta olmak üzere bir çok SPD, adem-i merkezi DLT sistemleriyle çalışmaktadır.</p>
<p><b>Merkezi Sistemler</b></p>	<p>Bu sistemlerdeki doğrulama izinleri merkezi bir otorite tarafından verilmektedir ve veri tabanı yönetimi ile denetim bu otorite tarafından yürütülmektedir. İşlemlerin doğrulanma süreci tek bir otoritenin iznine bağlı olduğu için de gömülü bir SPD'ye ve ortaya çıkarılması için madencilik sürecine bu sistemlerde ihtiyaç bulunmamaktadır.</p>
<p><b>Hibrit Sistemler</b></p>	<p>İşlemlerin doğrulama süreci, mali kurumlar veya bir şirketin müşterileri gibi önceden seçilmiş kişi ve kuruluşlar tarafından yerine getirilmektedir. Bloklarda yer alan kayıtları erişim hakkı, katılımcılara açık veya sınırlı olabilmektedir. Katılımcı kimliği daha çok tamamen kişisel bilgiler yerine, meslek, pozisyon gibi yarı açık profillerden oluşur. Bu sistemlerin bir teşvik sağlamak adına gömülü bir SPD'ye ihtiyaç duyup duymayacağı adem-i merkeziyet derecesine bağlıdır.</p>

**Kaynak:** He vd., 2016: 21.

Blok zincir ise işlem kayıtlarını alıp tek bir sayfaya aktarmaktansa bir bloğa yerleştiren bir veri tabanı çeşididir. Her bir blok, şifresel bir imza kullanılarak bir sonraki bloğa zincirlenmektedir. Böylece blok zincirlerin birbirine eklenmesiyle dağıtık kayıt defterleri ortaya çıkmaktadır (Üzer, 2017: 24). Bu şekilde blok zincirleri bir defter-i kebir fonksiyonu görmekte ve adem-i merkezi DLT sisteminde bütün katılımcılar tarafından bilgiler paylaşılabilir ve doğrulanabilmektedir.

Blok zincir teknolojisinin sunduğu asıl yenilik bir veri tabanı oluşturmaktan çok işlemin kendisine bağlanmış bir kurallar seti oluşturulabilmesidir. Bu durum kuralların işlemin kendisinde değil çoğu zaman veri tabanı seviyesinde veya uygulamada ayarlandığı geleneksel sistemle tezat oluşturmaktadır (UK Government for Science, 2015: 17).

Blok zinciri, ekonomik, politik ve hukuki alanlardaki işlemlerle ilgili kayıtların dijital ortamda tutulması ile herkesçe erişilmesine olanak sağlayan bir kayıt defteri görevi görmektedir ve şifreli verinin zincir halkaları olarak birbirine bağlanıp benzer bloklar halinde iç erişimde

depolanması düzenine dayanır (Gündüz ve Tepeci, 2018: 37). Dolayısıyla başka bir ifade ile blok zincir teknolojisi, internette bulunan bir ağ üzerinden toplanan bilgileri ve verilerin kamuya açık bir defteri olarak nitelendirilebilir (Atabaş, 2018: 11). Blok zincir teknolojisinin, bilgi teknolojilerinde çığır açan bir yenilik olarak nitelendirilmesinin nedeni, bir havuzdaki bilgi ya da verilerin kaydedilme usul ve esaslarına ilişkin kullanılan yöntem ve süreçlerdir. Zira blok zincir teknolojisinin temelinde, adından da anlaşılacağı üzere zincirlemeye dayalı bir süreç sistemi bulunmaktadır.

Blok zincir teknolojisi, merkezi bir sunucuya veya otoriteye gerek duymadan, ağ içinde gerçekleşen işlemlerin güvenliğini adem-i merkezi olarak dağıtan bir teknoloji olarak üretilmiştir. Dolayısıyla blok zincir teknolojisinin bir kişi ya da grup tarafından kontrolü söz konusu olmamakta ve bloklardaki verinin değiştirilmesi mümkün olmamaktadır. Zira bu teknoloji de şifreli olan bir veri zincir halkaları şeklinde birbirlerine bağlanması suretiyle, değiştirilmesi mümkün olmayan bloklar haline dönüştürülmesi söz konusudur.

Blok zincir teknolojisi, adem-i merkezi bir sistem öngördüğü için bir merkeze bağlı olmadığı gibi direkt olarak bir şirket ya da şirketler grubu tarafından organize edilen bir teknoloji değildir. Son yıllarda bir çok şirket ve kurumun, blok zincir teknolojisinin imkanlarından yararlanmak adına bu teknolojiye fazlasıyla yatırım yaptıkları izlenmekle birlikte, blok zinciri teknolojisi başlı başına bir organizasyona ait değildir. Ayrıca, kompleks doğası, güvenli veri transferinde ile kayıtların oluşturulmasındaki kritik önemi ve bu teknoloji yoluyla sanal para transferlerinin mümkün olması gibi unsurlar birlikte düşünüldüğünde, blok zincir teknolojisini bir uygulama ya sıradan programlama ürünü olarak değerlendirmek mümkün değildir. Aksine blok zincir teknolojisi, internetteki verileri belgelemek için kullanılan, tamamen yeni bir bilime ve matematiğe dayalı bir oluşumdur (Atabaş, 2018: 11).

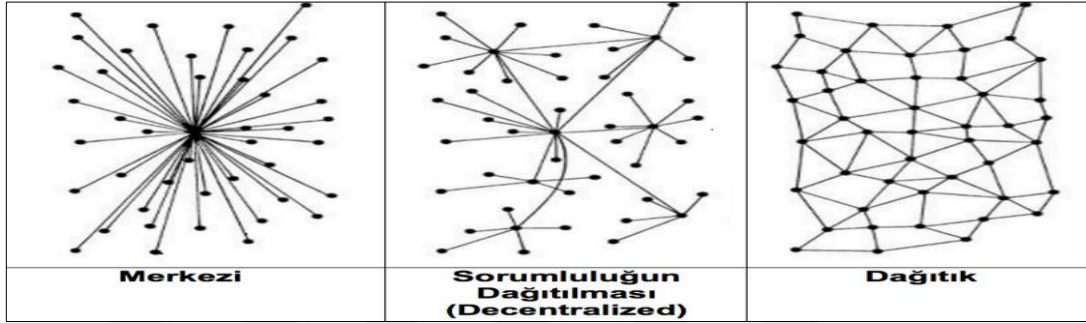
Blok zinciri teknolojisinin temel üç özelliği olarak kaydetme, şeffaflık ve adem-i merkeziyet olarak söylenebilir. Kaydetme fonksiyonunda en önemli görevi zaman damgası yerine getirir. Zaman damgası ile bilgi tarih, saat gibi detaylar vurgulanarak kaydedilir. Şeffaflıkta ise defterler herkese açıktır. Adem-i merkeziyet, bugün kayıtla görevli ve düğüm olarak adlandırılan bir çok bilgisayarda bulunmaktadır. Bir merkeze bağlı olarak çalışmamakta ve birden çok düğüm noktası bulunmaktadır.

Her bir blok; bir işlem, bir zaman damgası, bilginin kaydedildiği hesabın kimliği, halkayı zincirdeki bir öncekine bağlayan kayıt gibi verileri ve aynı zamanda imza ile çeşitli kripto tabanlı matematiksel bir algoritma içerir.

Blok zinciri veri tabanı, merkezi veri tabanlarının yaşadığı savunmasızlık problemini yaşamamaktadır (Gündüz ve Tepeci, 2018: 38). Zira blok zincirindeki bloklarda yer alan verinin

değiştirmenin tek yolu “Genesis” adı verilen ilk bloğa müdahale edilmesinden geçmektedir. Ancak teorik olarak bu mümkün değildir. Blok zincirine her yeni blok eklendiğinde, zincir bir bütün olarak hareket etmektedir. Başka bir ifadeyle blok zincirine eklenen her veri, Genesis bloğundan eklendiği ana kadar gelen bütün blokların değişmesiyle sonuçlanmaktadır. Şekil 6’da merkezi ve adem-i merkezi yapılardaki yönetim ve onay sürecine yer verilmiştir.

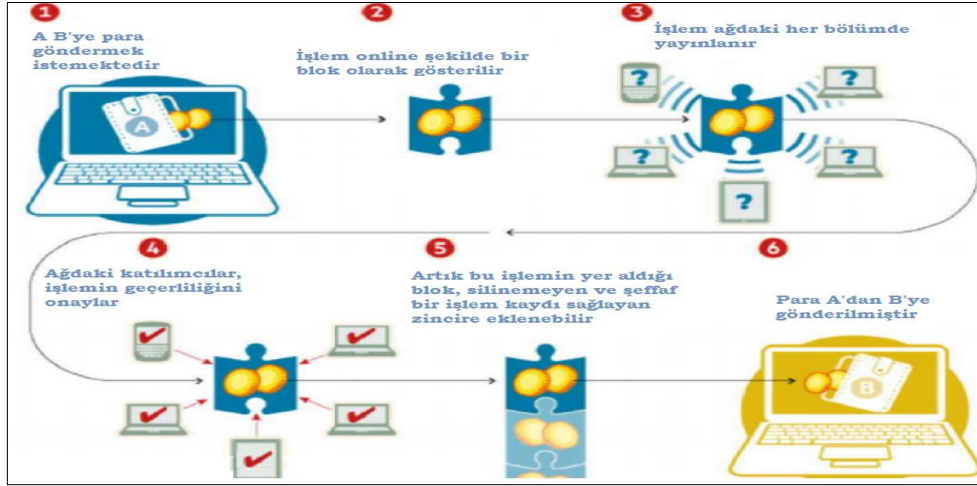
**Şekil 5: Merkezi ve Adem-i Merkezi Yapılardaki Yönetim ve Onay Süreci**



**Kaynak:** Tubitak.gov.tr, 2018

Yapılan bu açıklamalar bağlamında blok zincir teknolojisi, birbirleri ile herhangi bir iletişim kurmayan hatta birbirlerinden haberi dahi olmayan birimlerin yaptığı kayıtlara dayanan bir teknolojidir. Aslında blok zincir teknolojisinin, dijital bir güven unsuru olması da bu özelliğinden kaynaklanmaktadır. Blok zincir teknolojisinin genel olarak işleyiş mekanizmasına, Şekil 7’de yer verilmiştir. İlgili şekilde görüleceği üzere A tarafından B’ye para transferi yapılmak istendiğinde işlem online olarak bir blok şeklinde görünmektedir. Daha sonra bu işlem ağdaki her bölümde yayımlanmaktadır. Ağda yer alan katılımcıların bu işlemi onaylaması durumunda ise gerçekleştirilen transferin güvenliği sağlanmış olmaktadır. Blok zincir ağında yapılan bu işlemin geçersiz olduğunun öne sürülmesi durumunda, ağda yer alan kayıtların en az yarısından fazlasına itiraz edilmesi ya da yanlış olduğu kanıtlanması gerekecektir ki böyle bir durumda olası gözükmemektedir.

Şekil 6: Blok Zinciri İşleyiş Mekanizması



Kaynak: Crosby vd., 2016: 10

### 2.1.1. Blok Zincir Teknolojisi Teknik Kavramlar

Yeni bir teknoloji olarak nitelendirilebilecek blok zincir teknolojisi ile birlikte, hali hazırda yer alan bazı IT kavramları da yeni bir anlam kazanmıştır. Örneğin tarihi çok eskilere dayandırılabilir olan kriptografi, blok zincir teknolojisi ile birlikte artık para olgusu ve ödeme sistemleri için kritik bir kavram olmuştur. Öyleki Bitcoin tarzı para düzeneklerinin “*kripto para*” olarak kavramlaştırıldığı görülmektedir. Bununla birlikte eskiden beri yazılım ve IT alanında önemli olan ve Bitcoin ile blok zincir teknolojisinde de önemli fonksiyonları bulunan teknolojik unsurlar bulunmaktadır. Aşağıda bu unsurların teknik yanlarına ve blok zincir teknolojisindeki fonksiyonlarına yer verilmiştir.

#### 2.1.1.1. Kriptografi

Kripto para kavramının da yerine sıkça kullanıldığı sanal para düzeneklerini anlamak için kriptografiyi anlamak kritik önem arz etmektedir. Kriptografi; gizlilik, kimlik denetimi, bütünlük gibi güvenliği kavramlarını sağlamak için çalışan matematiksel yöntemler bütünüdür. Bu yöntemler, bir bilginin iletimi esnasında karşılaşılabilecek aktif ya da pasif ataklardan bilgiyi, dolayısıyla bilgi ile beraber bilginin göndericisi ve alıcısını da koruma ihtiyacı gütmektedir (İda, 2017: 8). Kriptografi teknikleri, kriptografi bilimine dayanmaktadır ve bilginin güvenliğini korumak için ortaya çıkan kriptografi, hassas bilgilerin (kurumsal, kurumsal veya kişisel) gerek bir cihazda saklanırken ya da iletişim esnasında korunmasına izin vermektedir (Saper, 2013: 673).

İnsanların birbirleri ile iletişim kurmasında önemli bir kilometre taşı olan yazının icat edildiği günden beri, gizlilik her zaman ön planda tutulmuştur. Çünkü farklı sistem veya noktalar arasında bağlantı ya da haberleşme sağlanırken veriler karşı tarafa gönderilme sürecinde, yetkisiz bir kişinin

ağ kanalına girip veriyi bozma ya da değiştirme tehlikesi, her zaman bu tür bağlantıların önemli bir problemi olmuştur. Karşı tarafa gönderilen verilerin güvenli bir şekilde alıcısına ulaşabilmesi, gönderilen verinin şifrenmesi ile mümkündür.

Kriptografinin ilk örneklerinden bir tanesi, Julius Caesar'ın Roma askeri sırlarını korumak için kullandığı Sezar şifresidir. Modern kriptografi, Sezar şifrelemesinden çok daha yüksek karmaşıklık seviyelerinde olsa da mantık olarak Sezar şifrelemesine çok benzemektedir (Atabaş, 2018: 24-25).

Blok zincirinde işlemleri doğrulamak, ödemeleri kaydetmek ve sanal para tedarikini kontrol etmek için kriptografi kullanılmaktadır. Blok zincirinde kullanılan kriptografi şemaları yeni bir olgu değildir ve çok çeşitli alanlarda bilgi güvenliğini temin etmek için kullanılmaktadır. Soyalıç (2005: 1), kriptoloji ve kriptografiyi şu şekilde açıklamaktadır:

Kriptoloji, matematiğin hem şifre bilimi (kriptografi), hem de şifre analizini (kriptanaliz) kapsayan dalıdır. Şifre biliminin amacı, ileti güvenliğini sağlamak, şifre analizinin amacı ise var olan şifreleri çözmektir. Kriptolojinin temel kavramlarından biri olan şifreleme bir düz metnin içeriğini okunamayacak hale getirme işlemidir. Şifrelemede esas olan, iletinin istenmeyen şahıslar tarafından okunmasını engellemektir. Deşifreleme (şifre çözümü) ise şifrelemenin tam tersi olup, şifreli metnin düz metne çevrilmesi işlemidir.

Yukarıda yer alan açıklamalar çerçevesinde, kriptografinin esasını oluşturan şifreleme ve Deşifreleme işlemlerine Şekil 7'de yer verilmiştir.

**Şekil 7: Bir Düz Metnin Şifrenmesi ve Deşifrenmesi**



**Kaynak:** Soyalıç, 2005: 1

Babbitt ve Dietz (2014: 4) ise kriptografi kullanımı ile gerçekleştirilen bu işlemler bütünü kripto ekonomi kavramıyla ayrı bir alan olarak incelemişler ve kripto ekonomiyi, coğrafi konum, politik yapı veya hukuki düzenlemeler tarafından tanımlanmayan, ancak yapılan transferlerde güvenilir üçüncü tarafları kullanmak yerine verinin güvenliğini sağlamak için kriptografik tekniklerin kullanıldığı ekonomik sistem olarak tanımlamışlardır. Dolayısıyla adem-i merkeziyete dayanan dijital bir ekonomide, mal ve hizmetlerin üretimini, dağıtımını ve tüketimini yöneten protokolleri inceleyen resmi bir disiplin olarak tanımlanabilen kripto ekonominin yükselişyle yeni bir ekonomi alt kümesi ortaya çıkmaktadır (Zamfir, 2015).

Blok zincir teknolojisinde kriptografi iki temel şifreleme şemasına dayanmaktadır. Bunlardan birincisi dijital imzalar diğeri ise kriptografik hash fonksiyonudur (Badev ve Chen, 2014: 7).

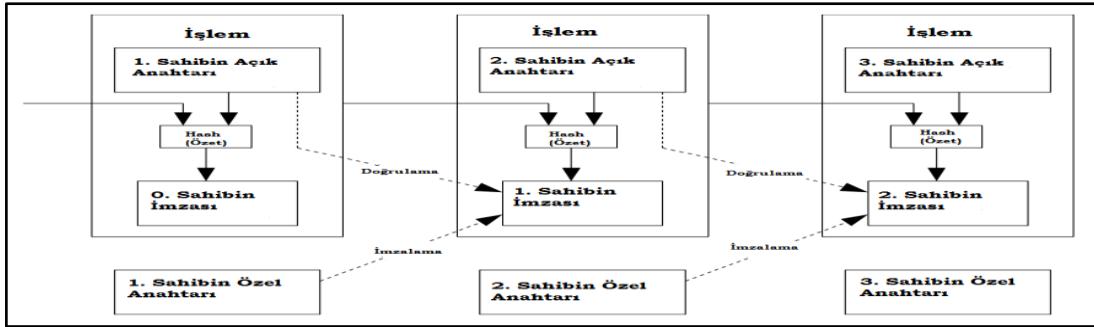
### 2.1.1.2. Dijital İmza ve Anahtarlar

Bitcoin teknik olarak aslında bir bir dijital imzalar zinciridir. Bitcoin sistemi, bir önceki işlemin sağlamasını ve bir sonraki para sahibinin açık anahtarını dijital olarak imzalayıp, bunları zincirin sonuna ekleyerek, paranın dijital değerini bir sonraki para sahibine aktarmaktadır. Ödemeyi alan kişi imzaları doğrularak, sahiplik zincirini doğrulayabilmektedir (Nakamoto, 2009: 2).

Dijital imzalar, blok zinciri içerisinde gerçekleşen işlemlerin ve oluşturulan blokların güvenliğinin sağlanması, transferlerde gizliliğin korunması ve herhangi bir blok zincir ağına saldırı durumunda dış müdahalenin tespiti ve önlenmesi üzerine tasarlanmış imzalarlardır. Blok zincirinde yer alan verilerin güvenliğini ve bütünlüğünü sağlama noktasında dijital imzalar kritik öneme haizdirler.

Dijital imzalar güvenliğin gerektiği durumlarda, çoğu blokaj protokolünün standart bir parçasıdır. Dijital imzalar asimetrik kriptografiyi kullanır; bu da bilginin herkese açık bir anahtar kullanılarak paylaşılabilceği anlamına gelir (Atabaş, 2018: 28). Şekil 9'da SPD işlemlerindeki dijital imza sürecine yer verilmiştir.

Şekil 8: Dijital İmza Süreci



Kaynak: Nakamoto, 2009: 2

### 2.1.1.3. Kriptografik Hash Fonksiyonu

Kriptografik sistemlerin ana özelliği güvenlik olması gibi diğeri bir kritik özelliği de gönderilen bir verinin, alıcısı dışındaki kimselere ulaşsa dahi onların anlayamayacağı yalnızca alıcısının anlayabileceği bir formatta karşı tarafa gönderilebilmesidir. Kriptografik hash fonksiyonları, karşı tarafa iletmek istenen mesajları, alıcı dışındaki kimseler için anlaşılacak



bir pozisyonda gönderilmesi ihtiyacına cevap vermektedirler. Zira kriptografik hash fonksiyonlarının temel özelliği tersten okunmalarının zor olmasıdır.

Kriptografik hash fonksiyonları, gönderilecek mesajdan matematiksel yollarla sabit uzunlukta sayısal bilgi üretme işlemidir ve üretilen sayısal bilgi *mesaj özeti* olarak bilinmektedir (Erdoğan, 2012: 22). Mesaj özeti ise tek başına anlamı olmayan bir bilgi formatındadır.

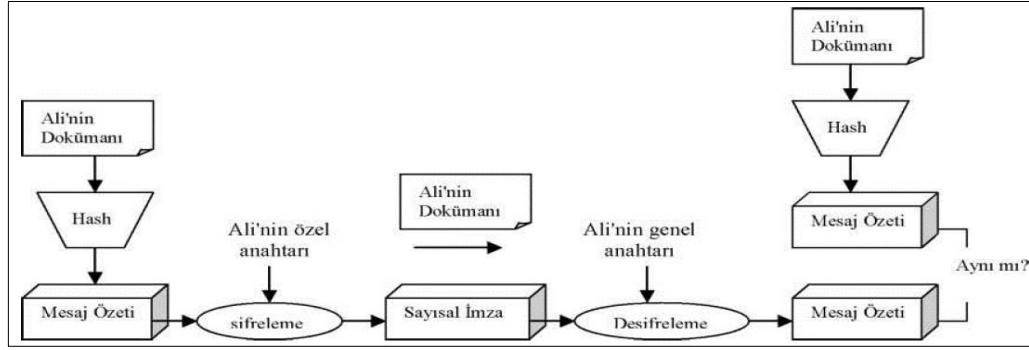
Kriptografik hash fonksiyonu teknik bir ifadeyle, kanıtlama, mesaj bütünlüğü gibi farklı bilgi güvenliği uygulamalarının daha kullanışlı hale getirmek için ilave güvenlik özelliklerinin eklendiği bir hash (özet) fonksiyon (Soyalıç, 2005: 39) şeklinde tanımlanabilmektedir.

Hash fonksiyonları veri bütünlüğü ile sayısal imza tasarıları için kullanılmaktadırlar. Açık anahtarlı bir algoritmayla hazırlanan sayısal imza, gönderilen bilginin sayısal içeriğinin değiştirilmediğinin ve gönderen tarafın kimliğinin ispatı için atılmaktadır (Erdoğan, 2012: 21). Sayısal imzada yapılacak herhangi bir küçük değişiklik dahi hash fonksiyonunu geçersiz kılacaktır.

Dolayısıyla kriptografi ile nihayetinde varılmak istenen nokta verinin güvenli bir şekilde iletilebilmesidir. Bunun gerçekleşmesi için de verinin, alıcı dışındaki diğer birimler için anlamsız ancak veri alıcısı için anlaşılır biçimde gönderilmesi gerekmektedir.

Örneğin bir  $x'$  mesajının orijinal  $x$  mesajı ile aynı olup olmadığına bakılırken;  $x'$ 'nin hash değeri hesaplanır ve korunan hash değeri ile kıyaslanır. Değerler eşitse girdilerinde eşit olduğu kabul edilir. Bu durumda mesaj değiştirilmemiş demektir (Soyalıç, 2005: 40). Şekil 10'da hash fonksiyonu yardımıyla A şahsının dokümanı üzerinde dijital imzanın çalışma prensibi görselleştirilmiştir. İlgili şekilde de görüleceği üzere A şahsının dokümanı, kriptografik hash fonksiyonu ile bir mesaj özetine dönüşmektedir. Daha sonra A şahsının özel anahtarı ile şifrelenmekte ve bir sayısal imza haline gelmektedir. Genel anahtar ile de kriptografinin önemli bir çalışma prensibi olan deşifreleme yöntemi ile mesaj yeniden bir hash fonksiyonuna dönüşmektedir. Sistemin işleyişinde ise kritik nokta ise, A şahsının ilk mesaj özeti ile alıcıya giden mesaj özetlerinin aynı olması şartıdır. Verinin karşı tarafa güvenli bir şekilde transferi bu unsura bağlanmıştır.

**Şekil 9: Kriptografik Hash Fonksiyonu Kullanılarak Dijital İmzanın Çalışma Prensipli**



**Kaynak:** Soyaltç, 2005: 40

Bir hash fonksiyonunun sahip olması gereken iki temel özellik ise şunlardır (Erdoğan, 2012: 31):

-*Sıkıştırma (Compression)*: Keyfi sonlu bit uzunluğundaki bir  $x$  girdisini  $n$ -bit uzunluğundaki sabit  $h(x)$  çıktısına dönüştürür.

-*Hesaplama Kolaylığı (EasyComputation)*:  $h$  ve bir  $x$  girdisi verildiğinde  $h(x)$ 'i hesaplamak kolay olmalıdır.

#### 2.1.1.4. Algoritmalar

Algoritma, veri çıktılarının hangi hızla oluşturulacağını dolayısıyla yeni ortaya çıkarılacak olan SPD'lerin oluşturulma süreçlerini tespit eden bir dizi matematiksel kurallardır. Bitcoin tasarımında önemli bir yer tutan algoritma mekanizması temel olarak SHA-256 algoritmasına dayanmaktadır. Bununla birlikte SPD'ler de kullanılan algoritmalara aşağıda yer verilmiştir.

##### 2.1.1.4.1. SHA-256 Algoritması

Hash fonksiyonunda hash'lerin birbirleriyle çakışma ihtimali bulunmaktadır. S. Nakamoto tarafından tasarlanan sistemde SHA-256 hash algoritması kullanılmaktadır. Dolayısıyla veri ne kadar büyük olursa olsun kaplayacağı alan 256 bit'i geçmemektedir (Gündüz ve Tepeci, 2018: 43).

SHA (Secure Hash Algorithm), NSA (National Security Agency) tarafından "Sayısal İmza Standardında" (DSA-Digital Signature Standart) kullanılmak üzere tasarlanmış algoritmadır. SHA0, SHA1, SHA2 olmak üzere üç versiyonu bulunmaktadır. SHA0 algoritması, 1993 yılında oluşturulmuş, güvenlik açığı nedeniyle 2 yıl sonra SHA 1 algoritması tasarlanmıştır.

#### **2.1.1.4.2. İş Kanıtı Algoritması**

İş kanıtı (Proof of Work, PoW) algoritması, blok zincir teknolojisinde bir nevi ödül mekanizmasıdır. PoW algoritması ile blok zincirindeki blokların hashlerini bulan SPD madencilerine, ödül olarak belli bir miktar coin sistem tarafından tanınmaktadır.

PoW algoritması, birden fazla sahte istek göndererek, bir bilgisayar sisteminin kaynaklarını tüketmek amacıyla dağıtılmış hizmet reddi saldırısı (DDoS) gibi siber saldırıları caydırma ana hedefi olan bir protokoldür (İnci ve Alpen, 2018: 66).

PoW'un, Nakamoto'nun tasarladığı Bitcoin sistemindeki en önemli yapı taşlarından birisi olduğu söylenebilir. Zira PoW ile sağlanan konsensus sistemi ile, katılımcıların birbirlerine para göndermeleri için güvenilir üçüncü tarafa ihtiyaç duyulmamaktadır.

#### **2.1.1.4.3. Sahiplik Kanıtı Algoritması**

Sahiplik kanıtı (Proof of Stake, PoS), PoW'a benzer şekilde bazı SPD sistemlerinde kullanılan bir altyapı algoritmasıdır.

PoS sisteminde doğrulama işlemi kişilerin cüzdan hesabındaki coin miktarına bağlı olarak rastgele yapılmaktadır. Dolayısıyla, coin'e sahip olan her cüzdan aynı zamanda bir doğrulayıcıdır. Ancak sistemde yüksek miktarda coin bulunduran hesapların doğrulayıcı olarak kullanılma olasılığı daha yüksektir ve dolayısıyla her bir işlemde daha çok pay almaktadırlar (İnci ve Alper, 2018: 67).

#### **2.1.1.4.4. İş Kanıtı ve Sahiplik Kanıtı Algoritmalarının Karşılaştırılması**

PoW, madencilik olarak da adlandırılan pahalı bir bilgisayar hesaplamasını tanımak için bir gereklilik iken PoS ise servetine bağlı olarak yeni bir bloğun yaratıcısı deterministik bir şekilde seçilmektedir ve aynı zamanda PoS bahis olarak tanımlanmaktadır (İnci ve Alper, 2018: 68).

PoW algoritmasının kullanıldığı protokollerde, blok probleminin çözülmesi ile madenciye ödül olarak coin verilmesi söz konusu iken PoS'ta ödül mekanizması yoktur. Madenciler PoS sisteminde ücret karşılığı işlem yapmaktadırlar.

#### **2.1.1.5. Bizans Generalleri Problemi**

Bizans generalleri problemi, güven mekanizmasının sistemsal olarak oluşturulmadığı adem-i merkezi bir ağda, bilgi paylaşımının gerçekleştirilmesine dair problemdir. Dağıtık yapılarda veri

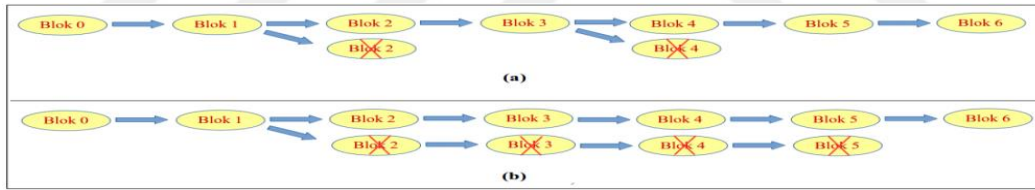
transferinin gerçekleştirilmesine yönelik en önemli problem olan Bizans Generelleri Problemini Satoshi Nakamoto, PoW algoritması ile çözmüştür (OConnell, 2016).

### 2.1.1.6. Çatallama ve Yetim Bloklar

Çatallama (fork) blok zincir teknolojisinde önemli bir yer tutmaktadırlar. Blok zincirinde normal şartlar altında bir bloğun devam eden bir bloğu bulunmaktadır. Fakat bazı durumlarda madencilerin iş ispatını aynı anda gerçekleştirerek bulduğu bloğu blok zincirine iletebilmektedir. Madenciler tarafından aynı anda gerçekleştirilen bu blokların içerikleri ise aynı olmayabilir. Böyle bir durumda farklı blokları kabul edileceği için çatallama (fork) meydana gelmektedir.

Fakat uzun vadede, uçlar arasındaki uçlar arasındaki protokol gereği, otomatik olarak çatalın en uzun ucu doğru kabul edilir, çatalın diğer ucundaki bloklar ise yetim kalmış bloklar (orphan blocks) olarak adlandırılır (Çarkacıoğlu, 2016: 44). Şekil 11’de görüleceği üzere, aynı anda madenciler tarafından ortaya çıkarılmış bloklar (örneğin Blok 2) çatallamanın ortaya çıkarılmasına neden olmuş ancak bloklardan birisinin en uzun ucu olması nedeniyle Blok 3 sürecine doğru ilerlerken, diğeri yetim blok (orphaned block) olarak kalmıştır.

Şekil 10: Blok Zincirdeki Çatallaşma Örnekleri: (a) Nadiren (b) Çok Nadiren Görülen Durumlar



**Kaynak:** Çarkacıoğlu, 2016: 44

### 2.1.1.7. İlk Sanal Para Teklifi

SPD sistemleri üzerine bir çok fikirler öne sürülüp, çalışmalar yapılırken ilk sanal para teklifi sistemi de (initial coin offering, ICO)’de SPD dünyasına önemli bir zenginlik katmaktadır. ICO sistemi aynı zamanda blok zincir teknolojisinin melek yatırımcılık kısmı olarak görülmektedir.

Hatta ICO sistemini, Hayek’in özel kuruluşlar tarafından çıkarılacak özel para birimleri fikrine paralel hatta ondan daha ileri bir sistem olarak gören yaklaşımlar da mevcuttur. Bu yaklaşıma göre, Hayek’in önerdiği özel para sistemi başlangıçta tek bir merkezi olmayan bir yapıya dayanırken uzun vadede yine merkezileşme doğuracak bir teori iken, blok zincir teknolojisi ve ICO süreci sonunda ortaya çıkacak yeni sanal para türleri ile sürekli olarak yeni nesil para türlerinin ortaya çıkması mümkündür (Konukseven ve Özen, 2018: 61).

ICO, blok zincir ve SPD teknolojilerini içeren projelerde girişimcilerin başlangıç yatırımlarını sağladıkları kitle fonlamasına (crowdfunding) verilen isimdir. Kitle fonlaması ise, bankadan kredi çekmek gibi klasik finansal para bulma yöntemlerine alternatif olarak gelişmiş bir sistemdir (İnci ve Alper, 2018: 104).

### 2.1.2. Bitcoin

Çalışmanın geçmiş bölümlerinde yer verilen detaylardan da anlaşılacağı üzere Bitcoin, kriptografi ile oluşturulan elektronik bir para birimi ve P2P iş ispatına dayanan bir transfer protokolüdür (Aksoy, 2018: 1). Aynı zamanda Bitcoin, birçok bilgisayar programcısı tarafından yenilikçi biçimde deneme yanılma yöntemi ve geniş bir teknoloji yelpazesine dayanarak üçüncü bir taraf gerektirmeksizin dijital para transferine olanak sağlayan ilk mühendislik çözümü (Ammous, 2018: 228) olarak nitelendirmek mümkündür. Bitcoin, ihraç süreçleri ve sistemin genel yönetiminin kriptolojiye dayandığı dünyanın ilk adem-i merkezi SPD olma özelliğine sahiptir ve bu da Bitcoin'i kendinden önceki SPD'ler karşısında benzersiz kılmaktadır (Brito ve Castillo, 2013: 3).

Ekim 2008'de Nakamoto'nun kriptografi uzman ve meraklılarını içeren yüzlerce üyenin bulunduğu bir e-mail grubuna attığı mailde, *“tamamen karşılıklı olarak işleyen ve güvenilir bir üçüncü taraf içermeyen yeni bir elektronik nakit sistemi üzerine çalışmaktayım”* ifadeleri yer almaktaydı. (Vigna ve Casey, 2017: 66) Daha sonra ise 2009 yılında yayımladığı *“Bitcoin: Bir Eşler Arası Elektronik Nakit Sistemi”* adlı makalesinde, tasarladığı Bitcoin sisteminin ağını betimlemiştir. İlk Bitcoin para birimleri de yine sistem geliştiricisi Nakamoto tarafından geliştirilmiş ve bu işlem kendisine hediye 50 Bitcoin kazandırmıştır (Üzer, 2017: 30).

Bitcoin'in gelişimi ve ihraç edilışinden bu yana elde ettiği üstün başarıları, modern girişimci ustalığının heyecan verici bir kanıtıdır (Bristo ve Castillo, 2013: 4). Çünkü Bitcoin ile ilk defa çifte harcama sorunu güvenilir üçüncü taraflara ihtiyaç duymadan çözülebilmıştır. Bu problemi, gerekli kayıt defterlerini adem-i merkezi bir şekilde ağdaki katılımcılara dağıtarak başaran Bitcoin, daha önce de açıklandığı üzere açık ağda dağıtık kayıt defterleri yoluyla sistemdeki bütün işlemler kaydedilmektedir. Aynı Bitcoin'ler üzerinde daha önce işlem yapılmadığından emin olmak için de blok zincirinde bu işlemler kontrol edilmekte ve böylece çifte harcama sorunu ortadan kalkmaktadır.

Ayrıca ağdaki işlemler, PayPal gibi elektronik paralardan farklı olarak USD ya da Euro gibi fiat paralar cinsinden değil tamamen Bitcoin sanal parası üzerinden gerçekleşmektedir. Dolayısıyla bu durum da Bitcoin'i sadece adem-i merkezi bir ödeme ağı değil aynı zamanda kendine özgü bir sanal para birimi yapmaktadır. Kendi içsel dinamikleri olan bir parasal değer birimi olarak Bitcoin'in değeri altın gibi değerli bir maden ya da USD, Euro gibi devletler tarafından desteklenen

fiat para birimi tarafından değil, SPD kullanan ya da yatırım yapan bireylerin kendisine verdiği değerden kaynaklanmaktadır. Her para birimi değeri gibi serbest piyasada Bitcoin'in de diğer fiat ve sanal para birimleri karşısında kurları oluşmaktadır.

#### **2.1.2.1. Eşten Eşe Elektronik Nakit Sistemi**

DLT, en önemli özelliği olarak kabul edilen çifte harcama sorununun önüne geçebilmesiyle nakit parayla benzerlik göstermektedir. Nakit paranın fiziksel olarak el değiştirmesi, çifte harcama ihtimalini nasıl ortadan kaldırıyorsa SPD'lerde de blok zincir teknolojisi aynı işlevi göstermektedir. Nakit paranın ve SPB'lerin aksine, elektronik ödeme sistemleri için ise çifte harcama problemi temel bir sorundur. Çünkü elektronik kayıtları kopyalamak ve düzeltmek son derece basittir.

Nick Szabo'ya göre güvenilir üçüncü taraflar ödeme sistemlerinde ilave bir güvenlik açığı doğurmaktadır. Çünkü ödeme işlemlerinde ilave bir üçüncü tarafın eklenmesi teknik arıza ve hırsızlık riskini yükseltmektedir. Ayrıca araçlarla ödeme yapılması, mahremiyeti de ortadan kaldırmaktadır (Szabo, 2001:1-2). Başka bir ifadeyle elektronik ödeme sistemlerinde güvenilir üçüncü taraflara güvenmek dışında alternatif bir imkan bulunmamaktadır. Ancak güvenilir üçüncü tarafa dayalı ödeme sistemleri devletler tarafından da bilhassa güvenlik, terörizm, kara para aklama gibi gerekçelerle desteklenmektedir.

#### **2.1.2.2. Çifte Harcama Problemi**

Blok zincir teknolojisi, her bir katılımcının sahip olduğu özel anahtar ve diğer tüm katılımcılarla paylaşılan ortak bir genel anahtar şifrelemesi sayesinde çifte harcama sorununu elimine edebilmektedir. Bitcoin'den önce ortaya çıkan bazı SPD örneklerinin bu probleme çözüm getirememeleri, Bitcoin kadar geniş çapta kabul görmemelerinin sebebidir. Bitcoin, çifte harcama problemine getirdiği çözüm sayesinde dijital nakit olarak anılmaktadır. Zira, nakit para ile gerçekleştirilen yüz yüze işlemlerde çifte harcama probleminin olmadığı gibi, Bitcoin kullanılarak yapılan eşten eşe ödemelerde de yapılan işlemler kaydedilerek çifte harcamanın önüne geçilebilmektedir. Ancak mevcut elektronik ödeme sistemlerinde, ödeme işlemlerine ilişkin olarak yapılan elektronik kayıtların kopyalanması ya da harici birimler tarafından kayıtlara sonradan müdahale edilebilmesi gibi nedenlerden dolayı, çifte harcama problemi önemli bir problem olarak durmaktadır.

### **2.1.2.3. Bitcoin Madenciliği**

Madencilik bir işlem kayıt hizmetidir. Madenciler yeni yayımlanan işlemleri toplayarak blok haline getirmek ve sürekli olarak doğrulamak suretiyle blok zincirin tutarlılığını, tamlığını ve değiştirilemez olmasını sağlamaktadırlar (Üzer, 2017: 32).

Bitcoin protokolünde bir bloktaki ilk işlemin ayrı bir önemi bulunmaktadır zira blok oluşturma sürecine katkıda bulunan katılımcıya ödül olarak verilecek yeni Bitcoin'ler bu şekilde ortaya çıkarılmaktadır. Ödülün bir teşvik unsuru olduğu bu durum ile katılımcılara Bitcoin protokolünü desteklemek ve sürdürmek için bir teşebbüs imkanı sunulmakta aynı zamanda Bitcoin para birimlerini dolaşıma sokma şansı verilmektedir. BTC ihraç edecek merkezi bir yapının olmadığı böyle bir protokolde, yeni BTC'lerin ortaya çıkarılabilmesi için bu tür bir mekanizma şarttır ve bu arz süreci bir şekilde altın madencilerinin daha fazla altını yeryüzüne çıkarmak için daha imkan ve kaynaklarını artırıp daha yüksek kapasite ile çalışmalarına benzemektedir. BTC'nin arzı içinde artırılması gereken kaynaklar işlemci performansı ve bunu gerçekleştirmek için harcanan elektriktir.

2018 yılı Haziran ayı itibariyle Bitcoin blok zincirine eklenen her bir blok için ödül 12,5 BTC olmuştur. Madencilik performanslarında önemli bir değişiklik olmazsa 2020 yılının Mayıs ayında Bitcoin madencilerinin ödülü 6,25 BTC'ye düşecektir (Bitcoinist, 2018). Bitcoin protokolüne her bir blok eklemenin karşılığı olarak kazanılan ödül her 210 bin blokta (yaklaşık dört yıl) yarıya düşmektedir (Üzer, 2017: 42). Bu sürecin sonunda ise, ödül olarak verilen BTC sayısının sınırlanması ve dolaşımdaki toplam BTC miktarı 21 milyona ulaşması beklenmektedir. Bitcoin protokolüne göre belirlenen toplam arz miktarına 2140 yılında ulaşılacağı tahmin edilmektedir. Dolayısıyla Bit BTC arzını kısıtlama yönünde bir para arzı stratejisi izlediği görülmektedir. Her bir blok ortalama on dakikada bir üretildiğinden yeni BTC'lerde bu periyodlarla ortaya çıkarılmaktadır. Mevcut teknolojik imkanlar üzerinden yapılan hesaplamalar çerçevesinde, 2140 yılında gerçekleşeceği düşünülen yarılanma işleminin ile birlikte blok zincirine eklenen her bir blok için ödül 1 Satoshi'nin altına düşmesi muhtemeldir. Sonrasında ise Bitcoin protokolünde Satoshi'den daha düşük bir para birimi olmadığı için, işlem ardından blok ödülü hesaplanmayacak olup, daha sonrasında ise nasıl bir Bitcoin işleyişi olacağı yönünde bir fikir ya da çalışma bulunmamaktadır.

## **2.2. Ripple**

Ripple protokolü kendi dijital para birimi olan XRP'ye sahip olarak bankalar arası ödeme hizmeti sunan ticari bir projedir (Weber, 2016: 10). Ripple ile büyük tutarlı ödemeler uluslararası

olarak anlık ve çok cüzi masraflarla gerçekleştirilebilmektedir. Ayrıca merkezi olmayan bir fon transferi ağı olarak farklı itibari ve kripto para birimleri arasında bir köprü vazifesi de görmektedir.

Ripple altyapısını kullanan şirketler, düşük maliyetli satış ve ödeme şirketleri gibi projeler geliştirebilirler. Şimdiye kadar birçok banka uluslararası ödemeleri kolaylaştırmak ve orada projeler geliştirmek için Ripple'ı entegre etmiştir (İnci ve Alper, 2018: 84).

Ripple protokolü, ticari hayatta alacakların veya borçların üçüncü bir kişiye devredildiği ciro sisteminden ilham alınarak, dijital bir ortamda sistemli ve güvenli bir şekilde katılımcıların birbirlerine kredi limiti oluşturduğu Ripple Pay'e dayanmaktadır. Ripple protokolünün atası olarak kabul edebileceğimiz Ripple Pay, 2004 yılında Ryan Fugger tarafından geliştirilmiş olup 2012 yılında Ripple Pay'in yeniden geliştirilmesi ve dizayn edilmesi ile Ripple Protokolü ortaya çıkmıştır.

Fugger'in amacı Vancouver şehrinde merkezi olmayan, güvenli ve online bir para sistemi kurmak ve kişilerin kendi para birimlerini oluşturmalarını sağlamaktır (Üzer, 2017: 47). Ripple Pay ile daha önceden birbirini tanıyan ve güvenen kişiler arasında ortak tanıdıkların bulunması ve bunları da işleme katarak alacak veya borçların ciro edilmesi suretiyle ödemelerin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır (Classic.ripplepay.com, 2018). Ayrıca arkadaşlar arasındaki güven ilişkisi yükseltilerek her bir katılımcı para ihraç etmektedir. Ripple Pay bu sistemle, Yerel Değişim ve Takas Sistemi<sup>14</sup> (*Local Exchange Trading System – LETS*) ile yerel topluluklar tarafından oluşturulmuş parasal girişimlerden çok daha ilerisini vaat etmiştir (Weber, 2016: 10). Bununla birlikte Ripple Pay fikrinden esinlenen başka programcılar<sup>15</sup>, işlemlerin Bitcoin sistemindeki madencilik faaliyetleriyle değil kullanıcılar arasındaki gerçekleşen oy birliği süreciyle doğrulandığı dijital bir para birimi sistemini Mayıs 2011'de geliştirmişlerdir (Üzer, 2017: 47).

Bitcoin teknolojisini kullanan dağıtık ödeme sistemine haiz SPD'lerde, sistemde yer alan katılımcıların konsensüsü oluşturmaları için bir algoritma mevcut olsa da Bizans Generalleri Problemi nedeniyle, ağ içindeki tüm düğümlerin eş zamanlı olarak senkronize olması yüksek gecikmeyle gerçekleşmektedir (Schwartz vd., 2014: 17). Bu yüksek gecikme problemine çözüm olarak ise Ripple İşlem Protokolü (RTXP) oluşturulmuştur.

İki taraf arasında direkt ve anlık para transferini gerçekleştirmenin mümkün olduğu RTXP, programcılar tarafından Eylül 2012'de kurulan OpenCoin firması (bu şirket bugün Ripple Labs

---

<sup>14</sup> Yerel Değişim ve Takas Sistemi (LETS), insanların paraya ihtiyaç duymadan her türlü mal ve hizmeti birbirleriyle paylaştıkları, yerel toplum temelli karşılıklı yardım ağlarıdır. (Letslink UK, 2018) LETS üyeleri, sistemlerini üyelere ve topluma bir fayda sağlamanın yanında satın alma gücünü de en üst düzeye çıkaran organize ve kooperatif sistemler olarak görmektedirler. (Investopedia, 2018)

<sup>15</sup> Jed McCaleb, Arthur Britto ve David Schwartz.



unvanıyla yeniden yapılanmıştır.) tarafından geliştirilmiştir (Üzer, 2017: 48). Ayrıca Silikon Vadisi'nde bulunan OpenCoin firması ilk olarak 2015 yılında Ripple laboratuvarlarında XRP'yi de üretmeye başlamışlardır (İnci ve Alpen, 2018: 83).

RXTP'nin Bitcoin teknolojisini kullanan diğer KPT'lerden en önemli farkı, katılımcılar tarafından işlemlerin doğrulamasının yapıldığı senkronizasyona alternatif olarak tasarlanan Özgün Düğüm Listesi (Unique Node List – UNL) yöntemidir. UNL yönteminde, Bitcoin'in düğüm ve Ethereum'un akıllı sözleşme sistemlerinden farklı olarak Ripple katılımcılardan sistemdeki işlemlerini gerçekleştirmek için, daha önceden tanımlanmış ve müşterilerine güvenilir katılımcıların listesini kullanmalarını beklemektedir. Dolayısıyla bu sistemde katılımcıların her bir işlemciyi güvenilir bulmasına gerek kalmadan, Ripple ağında planlı şekilde yanlış bilgi gönderilmeyeceği varsayılarak işlemler yapılmaktadır.

RXTP'de bulunan düğümler, konsensüs belirlenirken sorguladığı işlemcilerden oluşan bir listeye sahiptir ve konsensüs belirlenirken sadece UNL listesindeki üyelerin oyları dikkate alınmaktadır. Böylece güvenilir her bir UNL, RXTP sisteminin alt kümesi olarak işlev görmektedir (Schwartz vd., 2014:3). Her bir katılımcının onayına ihtiyaç duyulan Bitcoin sisteminden önemli bir ayırım olan UNL yöntemi, katılımcıların sadece kendi listelerindeki işlemleri onaylamaları nedeniyle daha önce de bahsettiğimiz üzere Bizans Generalleri Problemine de bu şekilde hızlı bir çözüm sunmaktadır.

RTXP, protokoldeki dengeleri izleyici bir defter-i kebir içeren veri tabanıdır ve bu defter-i kebir sürekli otomatik olarak güncellenir. Defter-i kebirde değişiklikler yapıldığında, RTXP'ye bağlı bilgisayarlar, konsensüs süreciyle bu değişiklikleri karşılıklı olarak kabul ederler ve böylece RXTP, defterdeki değişikliğin ardından saniyeler içinde oy birliğine ulaşır (Schneider ve Borra, 2015: 56). Yani güvenliğin sağlanması açısından Ripple, bağımsız doğrulama sunucuları tarafından ortak bir defter-i kebirle çalışılacak şekilde programlanmıştır ve bankalar da dahil herkes doğrulayıcı sunuculara sahip olabilmektedir (Üzer, 2017: 48).

Her bir kullanıcının hesabındaki para miktarının kaydedildiği ve Ripple sisteminin temel gerçekliği olan defter-i kebir, RXTP'de açık defter-i kebir (open ledger) ve son kapanan defter-i kebir (last closed ledger) olarak iki şekilde fonksiyon üstlenmektedir. Schwartz vd., RXTP'de açık defter-i kebir ve son kapalı defter-i kebirin fonksiyonlarını şu şekilde ifade etmektedir (Schwartz vd., 2014: 2):

Açık defter, bir düğümün mevcut işletim durumudur ve her düğüm kendi açık defterini korumaktadır. Belirli bir sunucunun son kullanıcıları tarafından başlatılan işlemler, söz konusu sunucunun açık defterine uygulanır, ancak işlemler, mutabakat sürecinden geçene kadar nihai olarak kabul edilmez. Tam da bu

noktada açık defter, son kapalı defter haline gelir. Dolayısıyla son kapalı defter, mutabakat süreci ile onaylanan ve böylece ağıın mevcut durumunu temsil eden en yeni defterdir.

Ripple sistemini ön plana çıkaran en önemli unsurun döviz transferi işlemleri olduğu söylenebilir. Bugünkü bankacılık sisteminde ülkeler arasında döviz transferi çok uzun ve maliyetli iken Ripple sisteminde uluslararası döviz transferlerinin eş zamanlı olarak ve çok cüzi işlem masrafları ile gerçekleştirilebilmesi, bankacılık ve finans sektörü için Ripple sistemini cazip hale getirmektedir. Sistemde bir köprü fonksiyonu üstlenen XRP ile, transfer işlemlerinde her para birimi için bir fona sahip olmaya gerek yoktur ve sadece XRP kullanarak gerek itibari gerek kripto para birimlerinin birbirlerine rahatlıkla çevrilebilip transfer edilebilmektedir.

XRP sadece birkaç para birimi kombinasyonu için likidite konsantrasyonu sağlamakta ve yabancı para (FX) kurlarının özellikle işlem hacmi düşük olan para birimi kombinasyonları için rekabetçi olmasının önünü açmaktadır (Üzer, 2017: 50):

Ripple protokolü;

- Katılımcılara kendi UNL'sini belirleme yetkisi vermesi,
  - Madencilere, iş kanıtı ya da sahiplik kanıtı prensiplerine dayanmaması,
  - Her türlü sanal ya da itibari para birimini, borç senedini ya da sertifikayı kabul etmesi,
  - Değerinin oynak bir varlığa bağlı olmaması,
- gibi özellikleriyle Ripple'ı bankaların ve diğer finansal kuruluşların gözünde cazip hale getirmektedir.

### **2.3. Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler**

İsviçre merkezli Ethereum Foundation tarafından geliştirilen Ethereum "Akıllı Sözleşmeleri" (Smart Contracts) işleten merkezi olmayan bir platform olup kendine ait Turing-Complete programlama dilini kullanmaktadır (Aslan, 2018: 10). Ethereum girişimi ile SPD dünyasında yeni bir alternatif protokol oluşturulmuştur ve bu protokol merkezi olmayan uygulamasıyla büyük sınıflar için çok faydalı olabilecek farklı bir takas kümesi oluşturmuştur (İnci ve Alper, 2018: 74).

Ethereum, Bitcoin'den sonra en çok kullanılan dijital varlıktır ve Ethereum Vakfı'nın kurucusu Vitalik Buterin'e göre SPD'ler arasında Bitcoin'i altın, Litecoin'i gümüş ve Ethereum'u da petrol olarak görmek mümkündür. Dijital varlıkların ve geleceğin yakıtı olarak Ethereum, geleceğini internetini de şekillendirecektir (Atabaş, 2018: 173). Ethereum sisteminin (ağının) çalışması için gerekli olan bilişim biriminin adı Ether'dir ve aslında Ethereum yöneticilerine göre Ether, Ethereum'un yakıtı ya da elementi olarak görülmektedir. Ether, kod yazma maliyetlerinin düşmesine imkan tanıdığı gibi, uygulamaların daha da kaliteli olmasını mümkün kılmaktadır

(Akcan, 2018: 144). Dolayısıyla Ether, Ethereum sistemini kullanarak çeşitli uygulamalar geliştirmek ve Ethereum tabanlı akıllı sözleşmelere ulaşarak etkileşim kurmak isteyenlerce talep edilmektedir. Ethereum ortaya çıkış süreci ve sonraki aşamaları genel olarak şu şekilde ifade edilebilmektedir (Akcan, 2018: 145):

Başlangıçta Ethereum'un pazarlanmasına yardımcı olmak adına 60 milyon Ether dağıtılmıştır. Ayrıca Ethereum ağının gelişmesi için ve Ethereum Vakfı'nın idamesi açısından da 12 milyon Ether ayrıca oluşturulmuştur. Her Ethereum bloğu için ise 5 Ether madenciliğe açık hale getirilmiştir. Son olarak da Ethereum madenciliğinde herhangi bir sorunun çözümüne katkı sağlayanlar için ise ayrıca "amca-hala" ödülü olarak nitelendirilen Ether dağıtımı yapılmaktadır. Bu sayede Ether'in sayısının sürekli arttığı dinamik süreç oluşturulmuştur. Bu dinamizm, Ether'in dolayısıyla Ethereum'un arzının sonsuz olacağı şeklinde intiba oluşturmaktadır. Ancak Ethereum'un ve Ether'in arzı sonsuz değildir. Ethereum Vakfı'nca Ether'in yıllık arzına üst limit getirilerek sınırlandırılmıştır. Yıllık arzın üst limiti 18 milyon olarak belirlenmiştir.

Ethereum'u diğer SPD'lerden ayıran dikkat çekici farklılık akıllı sözleşmelerdir. Akıllı sözleşme kavramı ilk olarak 1994 yılında Nick Szabo tarafından ortaya atılmıştır ve sözleşme şartlarını otomatik olarak yerine getiren bilgisayar tabanlı bir işlem protokolünü ifade etmektedir. (Asrav, 2019: 250). Szabo, akıllı sözleşmelerin taşıdığı potansiyeli şu şekilde açıklamaktadır (Szabo, 1994):

Akıllı sözleşme tasarımlarının genel hedefleri olarak, karşılıklı sözleşme koşullarının (ödeme şartları, sözleşmenin uygulanması, gizlilik gibi) yerine getirilmesi, dolandırıcılık gibi kötü niyetli yaklaşımları veya arızı olarak ortaya çıkabilecek olumsuz durumları en aza indirmek ve güvenilirliği gereken araçlara olan ihtiyacı en aza indirmektir. Ayrıca akıllı sözleşmeler taraflara, tahkim ve icra maliyetleri ile diğer işlem maliyetlerinin ortadan kaldırılması gibi fırsatları sunmaktadır.

Ethereum sisteminde yer alan akıllı sözleşmeler ise "ilk para teklifi" (initial coin offering, ICO) olarak kavramsallaştırılmıştır. ICO'nun temel amacı küçük ya da büyük her bireyin yatırım yapmasına olanak tanıyan sistemiyle, bir proje, ürün veya çalışmaya yatırımcı toplamaktır. (Atabaş, 2018: 173).

#### **2.4. Litecoin**

Bitcoin'den sonra çıkarılan ilk SPD olan Litecoin (LTC), bu haliyle olan en eski SPD'lerden biridir ve Google şirketinin eski çalışanlarından Charlie Lee tarafından 2011 yılında SPD piyasasına sürülmüştür. LTC'nin ortaya çıkarılmasındaki amaç, Bitcoin'in blok oluşturma sürecini daha ileri bir noktaya taşımaktır ve bu şekliye Bitcoin ile rekabet halindedir (Bhosale ve Mavale, 2018: 134) ve SPD dünyasında LTC, gümüş Bitcoin olarak anılmaktadır.

2018 yılında LTC'nin kurucusu Charlie Lee bir konuşmasında, altcoin olarak tasarlanmış olduğu SPD'yi Bitcoin'e ek olarak tasarladığını vurgulayarak şu ifadeleri kullanmıştır (Koinbulteni.com, 2018a):

Litecoin için vizyonum her zaman Bitcoin'e ek olması ve ödemeler için bir para birimi oluşturmak olmuştur. Kripto paralar içinde Bitcoin'in dijital altın olduğu yerde, Litecoin gümüş olacaktır. Ödemeler için ise Litecoin daha kullanışlı iken Bitcoin ise iyi bir değer saklama aracıdır. Lightning Network her ne kadar ödeme sektörünü daha ileriye taşıyacak bir ödeme teknolojisi olsa da Bitcoin'in yüksek işlem ücretleri nedeniyle her yerde deva olabilecek bir teknoloji olamayacaktır. Ancak Litecoin, düşük ödeme ücretleriyle bir şekilde kendi yolunu bulabilecektir.

LTC'nin teknik hususlarına yer vermeden önce, iktisat bilimi çerçevesinde para teorisi açısından Charlie Lee'nin ifadesine dikkat çekmekte fayda bulunmaktadır. Daha önce açıklandığı üzere, paranın iktisat literatüründe mübadele aracı, hesap birimi ve tasarruf aracı olarak kabul edilen üç önemli fonksiyonu bulunmaktadır. Ancak C. Lee, Bitcoin'in tasarruf aracı Litecoin'in ise mübadele aracı olarak işlem görebileceği ifade ederek, aslında paranın farklı fonksiyonları için farklı paraların arz edilebilme meselesini de akıllara getirmektedir.

LTC, birçok noktada Bitcoin'den ilham alınarak tasarlanmıştır ve Bitcoin gibi toplam arz miktarı sabittir ve onay mekanizması olarak PoW yöntemi kullanılmaktadır. Fakat LTC, Bitcoin'den farklı olarak onay mekanizmasında SHA-256 algoritması yerine Scrypt algoritmasını kullanmaktadır.

Scrypt algoritması ile LTC, Bitcoin'den daha hızlı çalışmaktadır ve Bitcoin'in 10 dakika olan blok zincirde yeni bir blok oluşturma sürecini 2,5 dakikaya kadar indirebilmiştir. Daha hızlı blok zinciri oluşturma süreci ise yetim blokların sayısını azaltabilmektedir (Gibbs ve Yordchim, 2014: 2626). Bunun bir sonucu olarak 10 dakikalık blok oluşturma süreci ile toplam 21 milyon olan Bitcoin arzı, 2,5 dakikalık blok oluşturma süreci ile LTC'de 84 milyon coine çıkmaktadır.

Ayrıca LTC'nin daha hızlı blok üretimi sayesinde daha yüksek hacimlerde işlem yapılabilen ve LTC'nin daha hızlı blok süresi, çift harcamalı saldırı riskini azaltmaktadır (Bitcoinlerim.com, 2017). Tablo 11'de Bitcoin ile LTC arasındaki teknik farklılıklar özetlenmiş olup, LTC her ne kadar Bitcoin'den evrimleşen ve Bitcoin karakteristiğini taşıyan bir SPD olsa da Tablo 11'de de görüleceği gibi Bitcoin'in daha gelişmiş bir versiyonu olarak önemli fırsatlar sunmaktadır.

**Tablo 11: Bitcoin ve Litecoin Teknik Açısından Karşılaştırılması**

Teknik Hususlar	Bitcoin (BTC)	Litecoin (LTC)
Coin Limiti	21 milyon	84 milyon
Algoritma	SHA – 256	Scrypt
Ortalama Blok Zamanı	10 dakika	2,5 dakika
Zorluk Hedeflemesi	2016 blok	2016 blok
Blok Ödül Detayları	Her 210 bin blokta yarılanır	Her 840 bin blokta yarılanır

**Kaynak:** Bitcoinlerim.com, 2017

Litecoin sistemli blok zincir ağında, Bitcoin'den çok daha yüksek işlem hacimleri gerçekleştirilebilmektedir. Ağ, daha sık blok oluşturulabildiği için gelecekte yazılımda bir değişikliğe ihtiyaç duyulmaksızın daha çok işlemi destekleyebilecektir. Bunun sonucunda LTC kullanıcıları, yüksek etiketli ürün ticaretleri yaparken daha hızlı onay alma imkanına sahip olacaklardır (İnci ve Alper, 2018: 74).

LTC'nin pratikte ise ekononimk aktivitelerde uyum sürecinde de olumlu olarak değerlendirilebilecek gelişmelere yaşanmaktadır. Local Coin ATM şirketi, Toronto'da bulunan bütün coin ATM'lerini güncelleyerek Kanada Doları ile Bitcoin satın alma işlemlerinin yanında her makinede LTC işlemi de yapılabilmesine olanak sağlamıştır. Ayrıca şirket tarafından geliştirilen mobil uygulamalarla, LTC transfer süreci de izlenebilecektir (Koinbulteni.com, 2017). Firmalara ödeme hizmeti sunan ABD temelli Aliant Payment System<sup>16</sup> platformu CEO'su Eric Brown, Bitcoin ve Ethereum yanında 2017 yılının sonu itibariyle Litecoin ile de ödeme imkanı sunacaklarını açıklamıştır (Koinbulteni.com, 2018b). Litecoin kendine has bir ödeme sistemi olarak VISA sistemi ile uyumlu olarak çalışan her ATM'den işlem yapılabilen ve VISA altyapısı kullanan cihazlar vasıtasıyla LTC işlemi yapılabilen Lite Pay adındaki bir sistem üzerindeki çalışmalarını da devam etmektedir (Koinbulteni.com, 2018c).

## 2.5. Stablecoin ve Basis

Bitcoin'in ortaya çıkışından bugüne ortaya çıkan yeni altcoinlerin birçoğu, Bitcoin'in tasarımı daha farklı yazılım ve algoritma teknikleri kullanarak daha ileri bir noktaya taşımayı hedeflemektedir. Mevcut SPD'lere hakim olan temel özelliğin arz sürecinin kesin sınırlamaların söz konusu olmasıdır. Ancak SPD tasarımcılarının, SPD'lere olan talep koşullarına daha duyarlı bir arz esnekliğini sağlayacak algoritmaları geliştirerek ve bugünün SPD'lerinin diğer olumsuzluklarını giderildiği yeni model bir SPD üretmeleri ilerleyen süreç içerisinde mümkün gözükmektedir.

"Stablecoin" adı verilen ve istikrarlı bir sanal para tasarlamak amacıyla geliştirilmiş bazı yazılımlar, SPD'lerin arz sürecindeki katılımı elimine edecek, arzı talebe duyarlı ve esnek bir para ortaya çıkarmak için geliştirilmiştir. Bunların başında ise Basis şirketi gelmektedir. Basis, hiperenflasyona karşı dirençli, adem-i merkezi ve daha önceki SPD ile diğer paralardan daha istikrarlı ve sağlam bir para ortaya çıkarma amacıyla çalışmalarını yürütmektedir (Basis.io, 2018). Bu para biriminin yaratıcıları, resmi para birimine göre sabit bir değeri olan ve bu değerin sürdürülebilmesi adına arzın algoritmik düzeneklerle arzının otomatik olarak genişleyebileceği ya da talebinin yönlendirilebildiği bir para birimini amaçlamaktadırlar (Claeys vd., 2018: 13).

---

<sup>16</sup> Yüksek Tutarlı Ödeme İşlemleri Platformu

Fiyat istikrarı özelliğine sahip olan SPD arzı oluşturmayı hedefleyen ihraççılar bu tür altcoinlerin arzını doğrudan para biriminde ölçülen tüketici fiyat endeksine bağlamaktadır ancak bu durumun herhangi bir yargı sistemine bağlı olmayan kripto para birimlerinin uluslararası niteliğine aykırı olduğu söylenebilmektedir. (Salihoğlu, 2018: 93).

Bununla birlikte SPD'lerin değerindeki yüksek volatilité, bu tür paraların alım ve satımlarda tüketiciler ile satıcılar tarafından kullanılmasının önünde önemli bir sorun teşkil etmekte iken, stablecoin ile gündeme gelen istikrarlı SPD'ler, alım satımlarda kullanılabilme açısından da önemli fırsatları beraberinde getirmektedir.

## 2.6. Libra

Son zamanlarda, finansal servis sağlayıcıları ve teknoloji şirketleri, global ölçekte ödeme işlemlerinde kullanılmaya uygun ve stablecoin karakteristiğine sahip sanal bir para geliştirmeye yönelik çalışmalar yürütmektedir. Bu çerçevede Facebook, finansal hizmetlere erişilebilirliği artırmak ve sınır ötesi parasal işlemlerin daha verimli bir şekilde gerçekleştirilebilmek adına Libra projesini başlatmıştır (Bullman vd., 2019: 6).

Libra, bütün insanların erişim imkanına sahip olduğu küresel bir para birimi ve finansal altyapı olarak tasarlanmıştır (Libra, 2019: 1). Libra, SPD olgusuna Bitcoin'in 2009 yılında kazandırdığı ivmeden çok daha fazlasını katma potansiyeline sahiptir. Bu bağlamda, mecazi olarak Libra'nın SPD olgusu için bir kilometre taşı olarak görülmesi mümkündür (Taskınoy, 2019: 10).

Libra sanal para biriminin tasarlanmasındaki temel motivasyonların şunlar olduğu şekilde ifade edilmektedir (Libra, 2019: 2):

- Mevcut durumda finansal hizmetlere erişim imkanı olmayanlar başta olmak üzere daha çok insanın finansal hizmetlere ve ucuz sermayeye erişebilmesi,
- Bireylerin emeklerinin karşılığında elde ettikleri kazançları daha iyi yönetebilmeleri,
- Küresel, şeffaf, eş zamanlı ve düşük maliyetli olarak gerçekleştirilebilecek parasal işlemlerin, dünya genelinde daha iyi ekonomik fırsatları ve yüksek ticaret hacmini sağlayabilmesi,
- İnsanların adem-i merkezi yönetim şekillerine giderek daha fazla güveneceği yönündeki inanç,
- Finansal katılımı daha da artırma, etik aktörleri destekleyebilme ve ekosistemin bütünlüğünü korunması.

Libra, diğer SPD türlerine benzer şekilde blok zinciri teknolojisini kullanarak halka açık defterler aracılığı ile ihraç edilebilecektir. Ayrıca e-paralar gibi resmi para birimleri cinsinden

belirlenen fonlar karşılığında elektronik ortamda kullanıcılara dağıtılabilecektir. Ancak diğer SPD türlerinden farklı olarak mevcut durumda Libra'nın ihracı Libra Vakfı denilen bir organizasyona bırakılmış durumdadır (Mersch, 2019: 1). Bu bağlamda Libra'nın temel dinamikleri şu temeller üzerinde durmaktadır (Libra, 2019: 3):

- Güvenli ve ölçeklenebilir bir blok zinciri üzerine kurulmuştur,
- İçsel bir değere sahip olması için bir varlık rezervi ile desteklenmektedir,
- Ekosistemi her zaman geliştirmekten sorumlu, bağımsız bir Libra Vakfı tarafından yönetilmektedir.

Libra sanal para biriminin küresel düzeyde tüm insanlığa hitap etmesi amaçlandığı için, Libra blok zinciri de açık kaynaklı bir yazılım olarak tasarlanmıştır. Böylelikle herkes üzerinde ek geliştirmeler yapabilecek ve milyarlarca insan finansal ihtiyaçları için bu sistemi kullanabilecektir (Libra, 2019: 3). Ancak Libra'nın arkasında 2,3 milyar kullanıcısı ile önemli bir sosyal medya platformu olan Facebook bulunmaktadır. Bu nedenle Libra, Facebook içinde özellikle Whatsapp ve Messenger'dan gönderildiği zaman açık blok zinciri altyapısı kullanılmayacaktır. Bu kadar geniş kullanıcı tabanı ve hızlı altyapısı ile yaygınlaşmasının çok kolay olacağı beklenmektedir (Şahbaz, 2019: 2).

Libra'nın mevcut SPD'lerden ayrıştığı temel özellik içsel bir değeri olacak şekilde tasarlanmasıdır. Ancak, sağlanan içsel değeri de yine itibari paralardan ibarettir. Bununla birlikte Libra'nın içsel değerine olan güvenin sürdürülmesi amacıyla, arz edilen her bir Libra için Libra rezervine banka mevduatı veya kısa vadeli devlet tahvili eklenecektir (Libra, 2019: 3).

Libra Vakfı'nın merkezi İsviçre'nin Cenevre şehrinde bulunmaktadır. Bu vakıf, kar amacının güdülmediği üyelik sistemine dayalı bir organizasyondur. Vakfın amacı ise, Libra ağının ve rezervlerinin yönetimi için bir çerçeve belirlemek, koordine etmek, finansal katılımı destekleyici ve aynı zamanda sosyal anlamda da olumlu etkiler sağlayacak teşvikleri sağlamaktır (Libra, 2019: 3-4).

Libra Vakfı üyeleri, dünyanın farklı coğrafyalarında bulunan farklı iş kollarındaki işletmelerin yanı sıra kar amacı gütmeyen çok taraflı kuruluşlar ile akademik enstitülerden oluşmaktadır. Tablo 12'de Libra Vakfı tüzüğünde yer alan ve kurucu üyeler olarak kabul edilmesi beklenen kurumlara, iş kolları itibarıyla yer verilmiştir. 2020 yılının ilk yarısına gelindiğinde, Libra Vakfı üye sayısının yaklaşık olarak 100 üyeye ulaşması beklenmektedir (Libra, 2019: 4).

**Tablo 12: Libra Vakfı Kurucu Üyeler**

Faaliyet Kolu	Şirket/Kurum/Enstitü
Ödeme Sistemleri	Mastercard, Paypal, PayU, Stripe, Visa
Teknoloji ve Pazar Yerleri	Booking Holidngs, eBay, Facebook/Calibra, Farfetch, Lyft, Mercado Pago, Spotify AB, Uber Technologies, Inc.
Telekomünikasyon	Illiad, Vodafone Goup
Blok Zincir	Anchorage, Bison Trails, Coinbase, Inc., Xapo Holdins Limited
Girişim Sermayesi	Andreessen Horowitz, Breakthrough Initiatives, Ribbit Capital, Thrive Capital, Union Square Ventures
Kar Amacı Gütmeyen Çok Taraflı Kuruluşlar ve Akademik Enstitüler	Creative Destruction Lab, Kiva, Mercy Corps, Women's World Banking

**Kaynak:** Libra, 2019: 4

Libra protokolü, şu an için “izne dayalı blok zincirine” dayanmaktadır. Buna göre protokolde yer alan izinli blok zincirlerinde yer alan katılımcıların onay işlemini gerçekleştirmesi izne tabi olacaktır. İzinsiz blok zincirlerinde ise teknik şartları taşıyan her bir katılımcı, onay işlemini gerçekleştirebilecektir. Bununla birlikte asıl amaç ilerleyen süreçte Libra'nın tamamen izinsiz bir blok zincir sistemine sahip olabilmesidir. Mevcut durumda sorun şu ki, dünya ölçeğinde izinsiz bir blok zincir sisteminin gereken ölçüğe ve güvenliği sağlama potansiyeline sahip olmaması konusundaki endişedir (Libra, 2019: 4).

Libra blok zinciri, Bitcoin blok zincirinden farklılık arz etmektedir. Bitcoin blok zinciri tamamen dağıtıkken, Libra blok zincirinde birkaç merkezi nokta bulunmaktadır. Bu nedenle Libra sanal para birimi belli yerde alınıp satılabilecektir. Ancak bu sayede Libra protokolünün saniyede 1000'den fazla işlemi kaldırması beklenmektedir ve Bitcoin ile karşılaştırıldığında bu çok yüksek bir rakamdır. Dolayısıyla Bitcoin, Libra'dan daha adem-i merkezi ama daha yavaş bir protokoldür. Libra protokolünde, işlemleri hızlandırmak için bir noktada merkezileşmeye gidilmiştir (Şahbaz, 2019: 2).

Libra blok zincirinin teknik anlamda üç temel özelliği şunlardır (Libra, 2019: 5):

- Move<sup>17</sup> programlama dilinin dizaynı ve kullanımı,
- Konsensüs yöntemi olarak Byzantine Fault Tolerance kullanımı,
- Yaygın olarak benimsenen blok zincir veri yapılarının benimsenmesi ve yinelenmesi.

Libra, tamamen gerçek varlıklardan oluşan bir rezerve dayalı ve stablecoin karakteristiğine sahip bir sanal paradır. Aynı zamanda, Libra alım ve satımları rekabetçi bir şekilde işleyen borsa ağıyla desteklenecektir. Bu şekilde Libra'sı olan herkes elindeki sanal parayı döviz kuruna bağlı olarak istenilen resmi itibari paraya dönüştürme imkanına sahip olacaktır. Bununla birlikte

<sup>17</sup> Move, Libra blok zincirindeki özel işlem mantığını ve “akıllı sözleşmeleri” uygulayabilmek için geliştirilen yeni bir programlama dilidir. Move, öncelikli olarak güvenlik ön planda tutularak tasarlanmıştır (Libra, 2019: 5).



Libra'nın değeri belli bir ulusal para birimine endekslenmemiştir ve rezerv varlıkları da volatilitiyi en aza indirgeyecek şekilde seçilmiştir. Libra rezervlerindeki varlıklar, varlıkların hem güvenliğini hem de adem-i merkeziyetini sağlamak için yatırım yapılabilir seviyede kredi notuna sahip ve coğrafi olarak dağıtılmış bir sorumlular ağı tarafından muhafaza edilecektir. Rezerv varlıklarının faizleri ise, Libra protokolünün maliyetini karşılamak, işlemlerin düşük ücretle yapılmasını sağlamak ve ekosistemi kurmak için sermaye sağlayan yatırımcılara bir kazanç sağlayarak bu sistemin daha fazla büyümesi desteklemek için kullanılacaktır. Rezerv üzerinden nasıl faiz işletileceğine ilişkin kurallar ise Libra Vakfı tarafından önceden belirlenecek ve denetlenecektir. Ayrıca Libra kullanıcılarının rezervler üzerinden faiz geliri elde etme imkanları bulunmayacaktır (Libra, 2019: 7). Libra Vakfı'nın rezervler üzerinden işlenen faizi, protokole sermaye sağlayanlara vermesi ile bir gelir transferi yapacaktır. Bu şekilde Libra kullanımı arttıkça, karşılıkların miktarı dolayısıyla faiz geliri de artacaktır.

Libra protokolünde, Libra sanal para biriminin belli bir kullanım düzeyine erişip Libra Vakfı'nın kuralları değiştirmeyi istemesi halinde bunun nasıl etkileri olacağı ise henüz netlik kazanmış değildir. Örneğin, Libra Vakfı 1 Libra sanal para birimi karşılığı 1 USD değil de 10 cent tutmaya karar vermesi halinde, Libra Vakfı elindeki her bir dolar için 10 kat daha fazla Libra sanal para birimi arz edeceği için, bu Libra kullanıcıları için enflasyonist bir etkiyi doğuracaktır (Şahbaz, 2019: 4).

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. MERKEZ BANKACILIĞI, MERKEZ BANKASI POLİTİKALARI VE SANAL PARA DÜZENEKLERİNİN MERKEZ BANKACILIĞINA MUHTEMEL ETKİLERİ

Merkez bankalarının birçoğu özel ticari bankalar olarak kurulmuşken, zamanla devlet tarafından kendilerine tanınan imtiyazlar sayesinde, ayrıcalıklı bir duruma gelmişlerdir. Bu süreçte kağıt para olgusu önemli bir yer tutmaktadır. Gerek altın standardı döneminde gerekse de itibari para döneminde, kağıt formundaki paraların satın alma güçlerinin korunması, önemli bir parasal mesele olmuştur. Bu bağlamda devletler, merkez bankalarına paranın yönetimi noktasında monopol bir güç tanıyarak, paranın satın alma gücünün korunmasında merkez bankalarını yetkili kurumlar haline getirmişlerdir. Ayrıca ekonomi politikalarının, ekonomik istikrarın ve büyümenin sağlanması için yoğun bir şekilde uygulanmaya başlamasıyla birlikte merkez bankaları para politikalarının yürütülmesinden sorumlu kuruluşlar haline gelmişlerdir. Bunun yanında mevcut durumda merkez bankaları para politikasını yürütülmesinin yanında finansal istikrarın ve ödeme sistemlerinin güvenliğinin sağlanmasından da sorumlu kuruluşlardır. Sanal para düzenekleri ise adem-i merkezi yapısı, madencilik sürecine dayanan arz protokolü ve güvenilir üçüncü tarafa ihtiyaç bırakmayan ödeme sistemi ile merkez bankacılığının yeniden değerlendirilmesine neden olmuşlardır. Her ne kadar mevcut durumda sanal para düzeneklerinin merkez bankacılığı için yeni bir alternatif olduğu söylemek zor olsa da taşıdıkları potansiyeller ile merkez bankalarına çeşitli etkilerinin olacağı düşünülmektedir. Bu risklerin başında sanal para düzeneklerinin, resmi para birimlerini ikame etmesi halinde merkez bankalarının para politikalarını yürütme kabiliyetlerinin azalabilmesi gelmektedir. Bunun yanında kripto para borsalarındaki işlem hacminin artması ve ödeme işlemlerinin sanal para ile yerine getirilmesi, finansal istikrar üzerinde bir etkisi olup olmayacağı tartışılmaktadır. Ayrıca sanal para düzeneklerinin teknolojik altyapısı kullanılarak, para arzı ve yönetim sürecinin tamamen algoritmalar yoluyla yerine getirilebilmesi durumunda merkez bankacılığı olgusunun geleceği üzerinde değerlendirmeler yapılmaktadır. Merkez bankacılığı için sanal para düzeneklerinin teşkil ettiği bu risklerin yanında, paranın dijitalleşmesi sürecine merkez bankalarının duyarsız kalmayarak kendi dijital para birimlerinin ihraç edilmesi yönünde çeşitli girişimlerde bulunduğu da görülmektedir. Muhtemel bir merkez bankası dijital parasının, merkez bankacılığını daha aktif hale getireceği ve para politikalarını etkinliğini artıracacağı yönünde beklentiler de mevcuttur.

### 3.1. Merkez Bankacılığı

Her ülkenin mali sistemi içerisinde merkez bankacılığı; mali kurumlar içerisinde de merkez bankası ilk sırayı almaktadır. Merkez bankası, en yüksek likidite derecesine sahip olan kağıt parayı yani banknotu çıkaran, para ve banka sisteminde faal rol oynayan önemli bir mali aracı kuruluştur (Özyurt, 2006: 60). Bu bağlamda merkez bankası bir ülkenin para ve kredi arzını etkileyen politikalardan sorumlu otoritedir (Bordo, 2007: 1).

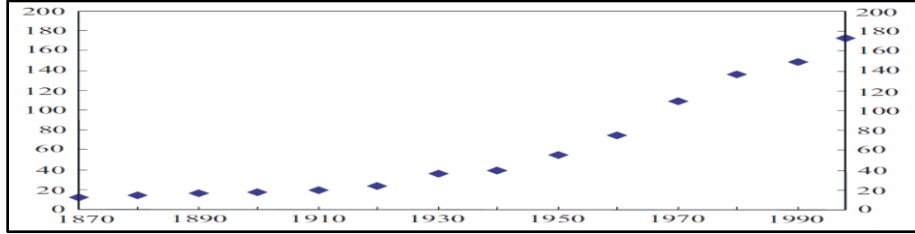
Modern ekonomi tarihinde 18 - 20. yüzyıl arasındaki dönemde, serbest bankacılığın popüler olduğu görülmektedir. Serbest bankacılık döneminde, bankalar sistematik olarak devletlerin denetimi tabi değildirler ve toplumsal düzeyde ödeme aracı olarak kullanılan kendi özel paralarını ihraç etmektedirler (Dabrowski ve Janikowski, 2018: 20). Merkez bankaları da başlangıçta bu tür kar amacı gütmeyen kamu kurumlarından ziyade, bu tür özel ticari bankalar arasından ortaya çıkmışlardır (Capie vd., 1994: 4)

Merkez bankacılığının doğuşunu, Avrupa'nın ilk banknotunun basıldığı İsveç'e kadar götürmek mümkündür. 1668 yılında İsveç'te kurulan Riskbank dünyanın ilk merkez bankası olarak kabul edilmektedir. Riksbank, İsveç'in ilk bankası olan Stockholms Banco'nun kurucusu Johan Palmstruch'un bir kredi senedi olarak da bilinen ilk banknotları çıkararak, İsveç'te para yönetiminin kolaylaştırılması amacıyla kurulmuştur. Bu banknotlar aynı zamanda Avrupa iktisat tarihinde önemli bir parasal inovasyon olarak da görülmektedir (Wetterberg, 2009: 39). Bu kredi senetleri, ilk başlarda belli bir iskonto haddi üzerinden alacak senetleri karşılığında tüccarlara borç olarak verilen bir krediden ibaret olmuştur ancak daha sonra bu kredi senetlerinin direkt olarak paraya çevrilebilmesiyle para olarak kabul edilmeye başlamış ve böylece Riksbank Avrupa'nın ilk banknot ihraç eden bankası haline gelmiştir (Capie vd., 1994: 123). Daha sonra gelen dönemlerde ise merkez bankalarının kuruluşunda savaş ya da toplumsal olaylar nedeniyle devletin finansman ihtiyacının karşılanma isteği de önemli bir yer tutmaktadır. Örneğin, Banque de France, 1800 yılında, Fransız Devrimi sırasında hiperenflasyondan sonra fazlasıyla değer kaybeden Fransız Frankı'nın değerine bir istikrar getirmek ve hükümete finansal açıdan yardım etmesi için Napolyon tarafından kurulmuştur (Bordo, 2007: 1). Ancak savaşlar ya da toplumsal olaylar nedeniyle, rasyonel ekonomik sonuçlar göz ardı edilerek, siyasilerin kararları doğrultusunda finansman ihtiyacının karşılanması için olması gerekenden fazla para basılması yüksek enflasyonla neticelenmiştir. Bunun sonucunda siyaset mekanizmasından bağımsız olarak karar alabilen ve bu doğrultuda para basan kuruluşlara olan ihtiyacı doğurmuştur.

Gerçek anlamda modern merkez bankacılığı ise daha sonra 18. yüzyılda üç önemli fonksiyonu içerecek şekilde ortaya çıkmıştır. Bu üç önemli fonksiyon; (i) devletin bankası olmak, (ii) banknot ihraç tekeline sahip olmak, (iii) likiditenin son mercii fonksiyonuna sahip olmak olarak sıralanabilir (Önder, 2005: 10). Bu fonksiyonlara sahip dünyadaki ilk merkez bankasının ise Bank

of England olduğu söylenebilir. Şekil 11’de merkez bankalarının ortaya çıkışından, 20. yüzyılda itibariyle sayılarındaki artış gösterilmektedir.

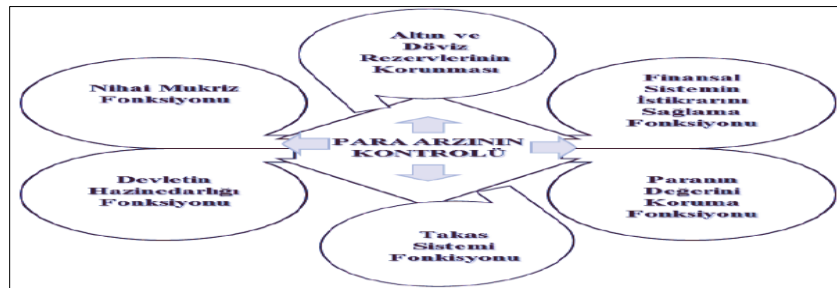
**Şekil 11: 1870 – 2000 Yılları Arasında Dünyadaki Merkez Bankası Sayısı**



**Kaynak:** King, 1999: 2

Modern ekonomilerde para politikasının temel amacı fiyat istikrarıdır. Fiyat istikrarın sağlanması da ihraç edilen ve yönetilen paranın değerindeki istikrarla doğru orantılıdır. Bununla birlikte, istihdam ve ekonomik büyüme de yine merkez bankalarının amaçları arasında yer almaktadır. Özellikle son yıllarda birçok gelişmiş ekonominin derinden sarsılmasına neden olan finansal krizler, finansal istikrarın önemini ortaya çıkarmıştır ve son yıllarda finansal istikrarı sağlamak da merkez bankaları tarafından bir amaç olarak görülmektedir. Parasal yapının ve bankacılık sisteminin düzenleyicisi olan merkez bankaları aynı zamanda bankaların bankası görünümündedir. Ticari bankalar mevduat kabul ederek ve kredi açarak kaydi para yaratıp para arzını artırırken, merkez bankaları izledikleri çeşitli yollarla bankaların açtıkları kredi hacmini ve böylece kaydi para arzını kontrol ederler. Üstelik dolanımdaki paranın ihraç yetkisi de merkez bankalarının elindedir. Sonuç olarak, bankalar kredi ticareti yapan, merkez bankaları ise para arzını kontrol eden kurumlardır (Hiç, 1992: 39). Merkez bankalarının bu temel amaçlarının yanında para arzının sağlıklı bir şekilde yönetilebilmesi için devletin hazine işlemlerinin yapılması, gerektiğinde bankalara son borç verme mercii olarak kredi sağlanması, finansal sistemin muhafazası, mali ve ekonomik konularda hükümetlere danışmanlık yapılması vs. pek çok fonksiyonu bulunmaktadır (Aktan, 2019: 32). Şekil 12’de merkez bankalarının para arzı sürecini yönetirken ne tür fonksiyonlar üstlendiğine yer verilmektedir.

**Şekil 12: Merkez Bankalarının Para Arzını Kontrol Sürecinde Üstlendiği Fonksiyonlar**



**Kaynak:** Aktan, 2019: 33

Merkez bankalarını ekonomideki diğer özel şirket ve ticari bankalardan ayıran en öne çıkan özelliği, ulusal paranın basımı ve ihracı noktasında kendisine devlet tarafından tanınan monopol yetkisidir. Bu monopol yetkisi, merkez bankalarına şu kolaylıkları sağlamaktadır (Eğilmez ve Kumcu, 2008: 179):

- Merkez bankaları başka kaynakları (örneğin özvarlık) olmadığı için başkalarından borç almak durumunda değildirler.
- Paraya ihtiyaçları olduğunda bir borç senedi imzalamak ya da bir kredi kullanmak yerine yaratılması kendi tekellerinde olan parayı basıp bu yolla borçlarının ödenmesini gerçekleştirebilirler.
- Bu yaratılan para merkez bankalarının bilançolarında yükümlülüktür ama, bunun karşılığında merkez bankasının bu yükümlülüğü değiştireceği başka bir şey yoktur. Bir başka ifadeyle yaratılan para karşılıksızdır.

### **3.2. Merkez Bankası Bilançosu ve Parasal Büyüklükler**

Bilanço, bir işletmenin belirli bir tarihte sahip olduğu varlıkları ve bu varlıkların sağlanmış olduğu kaynakları gösteren mali tablodur (TCMB, 2009: 1). İşletme yöneticileri, yatırımcılar ve kredi kurumları gibi, işletmeye taraf olan kişi ve gruplar sağlıklı kararlar alabilmek için bilanço ve diğer mali tablolardan faydalanmaktadır. Mevcut durumda, sermaye piyasalarının gelişmesiyle birlikte finansal tabloların önemi de artmaktadır (Gögebakan Önder, 2008: 4).

Merkez bankası bilançoları da merkez bankalarının varlıklarını ve varlıklarının finanse edilme biçimlerini göstermektedir. Merkez bankaları bilançoları para politikaları ile finansal sistemin karşılıklı etkileşimi sonucunda biçimlenmektedir. Dolayısıyla ekonomide karar alma birimlerinin davranışlarının oluşumunda etkin olan kaynakları göstermesi nedeniyle, merkez bankaları bilançoları finansal sistemin analizi için son derece önemlidir. (TCMB, 2009: 1). Merkez bankası bilanço büyüklükleri para politikasının tasarlanmasında önemli bir girdi olmakta ve uygulanan para politikalarının sonuçları da merkez bankası bilançolarında izlenebilmektedir (Çavuşoğlu, 2015: 45).

Merkez bankasının basıp piyasaya sürdüğü para diğer ekonomik birimler için bir varlığı temsil ederken, merkez bankası için borcu temsil etmektedir (Gögebakan Önder, 2008: 4). Merkez bankaları, banka ve banka dışı kesimlere olan yükümlülüklerini, yani bilançonun pasifini değiştirerek ekonominin likiditesini ayarlamaktadır. Söz konusu değişikliklerin hangi kanallarla gerçekleştirildiği ise bilançonun aktif kısmındaki değişiklikler aracılığıyla takip edilebilmektedir (TCMB, 2009: 2). Bu bağlamda merkez bankalarının para politikalarını oluştururken aldığı kararlar neticesinde, bilanço kalemlerine meydana gelen değişikliklere bakılarak ve bu kalemler ile

ekonomide kullanıma sunulan kaynaklar arasındaki ilişki kullanılarak para politikasının yönü ve başarısının incelenmesi mümkündür. Örnek vermek gerekirse, merkez bankası tarafından zorunlu karşılık oranlarının artırılması bankaların kullanabilecekleri kredi miktarının azalmasına, merkez bankası bilançosunda zorunlu karşılıklar kaleminin büyümesine neden olmakta ve merkez bankasının sıkı para politikası uyguladığına işaret etmektedir (Çavuşoğlu, 2015: 47).

### **3.2.1. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Analitik Bilançosu**

Uygulanan para politikasının merkez bankasının bilanço kalemlerinde meydana getirdiği değişikliklerin izlenebilmesi adına genel olarak merkez bankası analitik bilançolarında faydalandığı görülmektedir. Analitik bilanço, toplam kalemler olarak düzenlenmekte ve bilançonun finansman şekli ile bu finansman ile yaratılan varlıkları göstermektedir (Serdengeçti, 1997: 17). Çalışmada da analitik bilançolarda yer alan temel bilanço kalemleri ve parasal büyüklükler Tablo 13’de yer alan TCMB Analitik Bilançosu üzerinden ifade edilecektir.

**Tablo 13: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Analitik Bilançosu**

<b>AKTİF</b>			
1.	Dış Varlıklar		
2.	İç Varlıklar		
2.1.	Hazine Borçları		
2.1.1.	Menkul Kıymetler		
2.1.2.	Diğer		
2.2.	Bankacılık Sektörüne Açılan Nakit Krediler		
2.3.	TMSF'ye Kullanılan Krediler		
2.4.	Diğer Kalemler		
3.	Değerleme Hesabı		
<b>PASİF</b>			
1.	Toplam Döviz Yükümlülükleri		
1.1.	Dış Yükümlülükler		
1.2.	İç Yükümlülükler		
1.2.1.	Kamu ve Diğer Döviz Mevduatı		
1.2.2.	Bankalar Döviz Mevduatı		
2.	Merkez Bankası Parası		
2.1.	Rezerv Para		
2.1.1.	Emisyon		
2.1.2.	Bankalar Mevduatı		
2.1.2.1.	Zorunlu Karşılıklar	Bloke	
	Hesabı		
2.1.2.2.	Serbest Mevduat		
2.1.3.	Fon Hesapları		
2.1.4.	Banka Dışı Kesim Mevduatı		
2.2.	Diğer Merkez Bankası Parası		
2.2.1.	Açık Piyasa İşlemleri		
2.2.2.	Kamu Mevduatı		

**Kaynak:** TCMB, 2016: 38

Analitik bilançoda varlık ve yükümlülükler döviz ve TL olarak ayrıştırılmıştır. Böylelikle, bilançonun finansman şekli ile bu finansman vasıtasıyla oluşturulan varlıklar takip edilebilmekte ve para politikasının etkilerinin izlenmesi kolaylaşmaktadır (Çavuşoğlu, 2015: 48). TCMB, para politikası araçlarını kullanarak iç ve dış varlık yapısını değiştirmekte ve piyasadaki likiditeyi düzenlemektedir. Para yaratma aktiften pasife doğru giden bir süreçtir (Altinkemer, 1996: 50). Diğer bir ifadeyle TCMB önce aktifinde varlık yaratmakta sonra bunu finanse etmek için pasifinde kaynak üretmektedir (TCMB, 2016: 40).

Analitik bilançonun aktifi *dış varlıklar*, *iç varlıklar* ve *değerleme hesabı* olmak üzere üç ana kalemden oluşmaktadır. Dış varlıklar altın mevcudu, TCMB şubelerinin kasalarındaki efektifler, yurt dışı bankalarda bulunan döviz mevcudu ve diğer döviz alacaklarından oluşmaktadır. Dış varlıklarda artış olması TCMB döviz rezervlerinde artış olduğu anlamına gelmektedir (Çavuşoğlu, 2015: 48). Aktifte yer alan diğer kalem olan iç varlıklar, esas itibarıyla Hazine'nin TCMB'ye olan borçlarını gösteren *hazine borçları* ve *bankacılık sektörüne açılan nakit krediler* kalemlerinden

oluşmaktadır (TCMB, 2016: 39). Değerleme hesabı<sup>18</sup>, dış varlıklarla dış yükümlülükler arasındaki farkın döviz kurundaki oynamalar nedeniyle TL karşılığının değişmesinden kaynaklanan bir kalemdir (Özatat, 2011: 58). TCMB'nin altın veya yabancı para cinsinden varlık ve yükümlülüklerine ait henüz gerçekleşmemiş lehte veya aleyhte kur farklarını göstermektedir (Çavuşoğlu, 2015: 49).

Analitik bilançonun pasifinde ana başlıklar itibariyle, iki finansman aracı olan döviz ve TL kaynaklarına istinaden; *döviz yükümlülükleri* ve *merkez bankası parası (MBP)*, diğer bir ifadeyle TL yükümlülükler yer almaktadır. Döviz yükümlülükleri; kredi mektuplu döviz tevdiat hesapları, süper döviz hesapları ve IMF borçlarından oluşan yurt dışına döviz yükümlülükleri ile kamu ve bankaların döviz mevduatlarından oluşan yurt içine döviz yükümlülüklerinden oluşmaktadır. Pasifte yer alan ikinci finansman kalemi MBP ise; ekonomideki diğer birimlere olan TL yükümlülüklerini, dolayısıyla TCMB'nin yarattığı para miktarını göstermekte; para politikası kararlarının likidite üzerindeki etkisinin incelenmesi açısından iyi bir gösterge kimliği taşımaktadır (Kartal, 2013: 190).

Genel olarak merkez bankalarının etkin bir para politikası yürütebilmesi için kendi bilanço büyüklüklerini ve kompozisyonunu kontrol edebilmeleri gerekmektedir. MBP'nin toplam döviz yükümlülüklerine oranının görece yüksek olması yurt içi ekonomik birimlerin daha fazla TL bulduklarının göstergesi olmaktadır. Bu durum para politikasının etkinliğini artırmaktadır. Benzer şekilde ekonomik birimlerin yabancı para buldurma isteğinin artması, bankaların yabancı para mevduatlarını ve dolayısıyla bankaların TCMB nezdinde tuttıkları yabancı para zorunlu karşılıkları artırmaktadır. Bu durum analitik bilançonun pasifinde toplam döviz yükümlülükleri kaleminin görece artışına neden olarak para politikasının etkinliğini kısıtlayabilmektedir (TCMB, 2016: 41).

### **3.2.2. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Analitik Bilançosundan Türetilen Parasal Büyüklükler**

TCMB para arzından ve para politikasından sorumludur. Para arzının esas belirleyicisi olarak TCMB'nin yarattığı para miktarı, ekonominin genel gidişatını etkileyen önemli unsurlardan biridir. Son yıllarda, enflasyonla mücadelede parasal büyüklüklere dayalı para politikalarının yerini enflasyon hedeflemesine bırakmasıyla birlikte, enflasyon hedeflemesi uygulayan ülkelerde parasal büyüklüklerin eski önemi azalmış olsa da piyasadaki likiditenin takibi ve analizi para politikasının önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu noktada, piyasadaki para miktarının analiz edilmesinde kullanılacak veriler için en iyi kaynak yine TCMB Bilançosudur (TCMB, 2016: 43).

---

<sup>18</sup> Değerleme hesabı 31 Aralık 2012 tarihine kadar *iç varlıklar* kaleminde izlenmiş daha sonra yapılan değişiklikle ayrı bir kalem olarak gösterilmeye başlanmıştır (TCMB, 2016: 39).



Analitik bilançonun pasifinde yer alan merkez bankası parası ile merkez bankası parasının alt kalemleri olan emisyon, rezerv para ve parasal taban, para politikalarının şekillendirilmesinde ve sonuçlarının analiz edilmesinde kullanılan önemli parasal büyüklükler arasındadır (Çavuşoğlu, 2015: 49). Söz konusu parasal büyüklükler arasında Şekil 13’de gösterildiği gibi yakın bir bağlantı bulunmaktadır.

Şekil 13: Parasal Büyüklükler Arasındaki İlişki



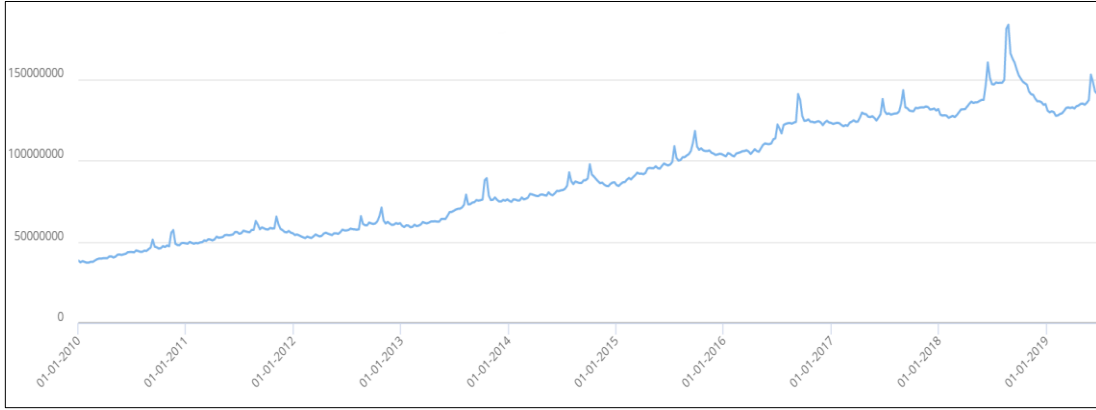
Kaynak: Çavuşoğlu, 2015: 50

### 3.2.2.1. Emisyon

Emisyon kelimesi gündelik hayattaki kullanımı ile anlamı basmak, yaymak, ihraç etmektir. Söz konusu terimin ekonomik anlamı ise bir ülkede banknot, tahvil, bono ve hisse senetleri gibi değerlerin ilk kez piyasaya sürülmesidir (Uçak, 2015: 3). Merkez bankası bilançosunda yer alan emisyon ise, merkez bankasının tedavüle çıkardığı banknotların toplam değeri olarak tanımlanmaktadır (Gögebakan Önder, 2008: 12) ve merkez bankalarının en büyük ve en önemli yükümlülüğünü teşkil etmektedir (Eğilmez ve Kumcu, 2008: 181).

Para basmak ve piyasada dolaşan para miktarını yani emisyon hacmini belirlemek merkez bankalarının geleneksel ve temel görevlerinden biridir (Uçak, 2015: 3). Merkez bankaları piyasadaki nakit ihtiyacını gözeterek emisyon hacmini çeşitli yollarla düzenlemektedir. Türkiye’de TCMB’nin belirlediği faiz oranları üzerinden gerçekleştirdiği açık piyasa işlemleri ile ihaleler ve/veya doğrudan müdahaleler yoluyla döviz alım satımı gibi işlemler ve para talebi, emisyon hacmi üzerinde belirleyici olmaktadır (TCMB, 2009: 4). Şekil 14’de TCMB’nin 01.01.2010 – 01.01.2019 tarihleri arasındaki emisyonuna yer verilmiştir ve istikrarlı bir şekilde arttığı görülmektedir. Merkez bankasının emisyon hacmini, nakit talebi göz önüne alarak belirlediği düşünüldüğünde, nakit talebinin de istikrarlı bir şekilde arttığı sonucu çıkarılabilmektedir. Nakit talebindeki artışın ise çeşitli nedenleri bulunmaktadır.

**Şekil 14: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Bilançosu (Bin TL)**



**Kaynak:** Evds2.tcmb.gov.tr, 2019

Fiyat istikrarını sağlamış bir merkez bankasından, tüm yükümlülüklerini kendi bastığı para cinsinden oluşturması beklenmektedir. Oluşturduğu bu yükümlülüklerin büyük kısmının bilançosunda emisyon olarak yer alması da olumlu bir işarettir. Aksi halde söz konusu merkez bankasının bastığı parayı bir başka yükümlülük altında geri çekmek zorunda kaldığı ve likit olan emisyonun toplam yükümlülüklerin az bir kısmını oluşturduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Gögebakan Önder, 2008: 12).

Bir ekonomide emisyon hacmindeki değişimler, fiyatlar genel seviyesini ve kısa vadede toplam üretimi, paranın dolaşım hızına bağlı olarak etkilemektedir. Bu nedenle paranın dolaşım hızı, fiyatlar genel seviyesi, toplam üretim ve ekonomideki çıktı açığı gibi konularla ilgili olarak takip edilmesi gereken önemli bir değişkendir. Paranın dolaşım hızı ise en basit ifadeyle cari fiyatlarla gayri safi yurt içi hasıla (GSYİH)'nin emisyon hacmine bölünmesi yolu ile hesaplanmaktadır (TCMB, 2009: 4).

### **3.2.2.2. Rezerv Para**

Rezerv para; emisyon hacmine bankalar mevduatı, fon hesapları ve banka dışı kesimin mevduatlarının eklenmesiyle oluşmaktadır. Rezerv paranın en önemli iki kalemi emisyon ve bankalar mevduatıdır. Bankalar mevduatı, bankaların merkez bankasındaki serbest mevduatları ile zorunlu karşılıklardan oluşmakta ve literatürde rezerv olarak da adlandırılmaktadır (Çavuşoğlu, 2015: 50).

Rezerv para, merkez bankalarının bastığı parayı ve haznedarlık görevi olmayan kesimlere olan yükümlülük ilişkisini göstermektedir. Ekonomide bankacılık sisteminin kredi yoluyla kaydı

para yaratma gücü de rezerv para denilen bu büyüklükten kaynaklanmaktadır (Eğilmez ve Kumcu, 2008: 186).

Rezerv para bileşenleri, analitik bilançodan da çıkarılabileceği üzere, emisyon, merkez bankasına yatırılan mevduatlar ve fonlardan oluşmaktadır. Buna göre rezerv para (R), aşağıda yer alan denklem ile ifade edilebilmektedir.

$$R = \text{Emisyon} + \text{Bankalar Mevduatı} + \text{Fon Hesapları} + \text{Banka Dışı Kesim Mevduatı} \quad (1)$$

### 3.2.2.3. Parasal Taban

Merkez bankalarının temel işlevlerini yerine getirebilmeleri için ülkedeki para ve kredi miktarını etkileyebilecek bir konumda olmaları; yani likiditeyi istenilen düzeyde tutabilme yeteneğine sahip olmaları gerekmektedir. Bunun için ise merkez bankaları kontrol edebilecekleri bir parasal büyüklüğü izlemelidirler. Merkez bankalarının para politikası araçları ile bu büyüklüğü tümüyle etkileyebilmeleri gerekmektedir. Ayrıca bu büyüklük ile para arzı ve iktisadi faaliyet arasında istikrarlı bir ilişki bulunmalıdır. Bu bağlamda merkez bankaları, para basma yetkisi olan tek mercii olarak parasal tabanı izlemektedirler (TCMB, 2018: 65-66). Dolayısıyla merkez bankalarının para politikası araçlarını kullanarak parasal ekonomide yarattığı değişimler, merkez bankası bilançosunda yer alan parasal taban yoluyla izlenebilmektedir (Çavuşoğlu, 2015: 55).

Bir analitik bilanço kalemi olmayan, ancak analitik bilanço kalemlerinden türetilen parasal taban büyüklüğüne, rezerv paraya açık piyasa işlemleri nedeniyle piyasaya olan nakit yükümlülüklerinin (ya da nakit alacaklarının) eklenmesiyle ulaşılmaktadır (TCMB, 2016: 45). Bu şekilde parasal taban (B) aşağıda yer alan denklem ile ifade edilebilecektir.

$$B = \text{Rezerv Para} + \text{Açık Piyasa İşlemleri} \quad (2)$$

Ekonominin likiditesini düzenlemek amacıyla yapılan repo işleminde rezerv para, piyasaya verilen likidite tutarı kadar artarken, parasal taban repo işleminden alınan faiz tutarı kadar azalmaktadır. Aynı şekilde ters repo işleminde, piyasadaki çekilen likidite ile birlikte rezerv para azalırken, parasal taban sadece ters repo işlemi sonucu bankalara ödenecek faiz tutarı kadar artmaktadır. Kısacası; parasal Taban, TCMB'nin işlemin sonlanacağı vade tarihinde piyasaya olan yükümlülüğünü göstermektedir (Gögebakan Önder, 2008: 14). Başka bir ifadeyle analitik bilançonun pasifinde yer alması nedeniyle, açık piyasa işlemlerinin artı işaretli olması, merkez bankasının piyasadaki net likidite çektiğini, eksi işaretli olması ise piyasaya net likidite verdiğini göstermektedir. Dolayısıyla TCMB'nin piyasaya net likidite vermesi durumunda parasal taban, rezerv paradan düşük olacaktır (TCMB, 2016: 45).

#### 3.2.2.4. Merkez Bankası Parası

Merkez bankası parası; emisyonu, kamu kesiminin, bankaların ve banka dışı kesimin Türk parası mevduatlarını ve merkez bankasının açık piyasa işlemlerinden kaynaklanan nakit borçlarının ve alacaklarının netleştirilmiş tutarını göstermektedir. Merkez Bankası Parası, merkez bankasının TL karşılığı yaptığı döviz alım/satım işlemlerinden ve diğer TL işlemlerinden etkilenmektedir (TCMB, 2016: 46).

Para politikası uygulamalarının sağlıklı bir biçimde incelenebilmesi için izlenmesi gereken önemli bir büyüklük olan merkez bankası parası, merkez bankasının ekonomideki diğer tüm birimleri TL cinsinden olan yükümlülüklerini göstermektedir. Merkez bankası parası ile ilgili olarak göz önünde bulundurulması gereken iki önemli unsur bulunmaktadır. Bunlardan birincisi merkez bankası parasının sadece TL cinsinden yükümlülükleri içermesinden dolayı, döviz işlemlerinin sadece TL karşılığı ile döviz alım ve satımının bu büyüklüğü etkilemesidir. Diğeri ise merkez bankası parasını oluşturan kalemlerin mali sisteme giriş biçimleri ve mekanizmalarının farklı olmasına rağmen para arzı üzerindeki etkilerinin aynı olmasıdır. Yani merkez bankası parasını oluşturan kalemlerden herhangi birindeki değişim para arzını aynı çarpan dahilinde etkilemektedir (TCMB, 2009: 4).

Merkez bankası parası (MBP), merkez bankası bilançosundan da görüleceği üzere aşağıdaki denklemde yer aldığı gibi ifade edilebilmektedir.

$$MBP = \text{Rezerv Para} + \text{Parasal Taban} + \text{Kamunun TL Mevduatı} \quad (3)$$

#### 3.2.3. Para Arzı

Merkez bankası bilançosundan elde edilen parasal büyüklüklerin yanı sıra, bankacılık sektörü ve likidite koşullarını etkileyen en önemli parasal büyüklüklerden biri de para arzıdır (Çavuşoğlu, 2015: 51). Para arzı, piyasadaki banknot ve madeni paralar ile hane halklarının ve firmaların mevduatlarının toplamında oluşmaktadır. Başka bir tanımla para arzı, hane halkları ve firmaların ödemelerini gerçekleştirmek veya kısa vadeli yatırım aracı olarak tutmak için kullandıkları varlıkların tümüdür. Para arzının kontrolü merkez bankalarının elinde bulunup, merkez bankaları çeşitli araçlar ile para arzını değiştirebilmekte, böylelikle ekonomik aktivite ve enflasyon üzerinde etkili olabilmektedir (TCMB, 2013: 1).

Para arzı, merkez bankası bilanço büyüklüklerini aşan bir büyüklük olup, merkez bankası ve bankalar dahil olmak üzere belirli nitelikteki finansal araçların faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla, bankalar ve ekonomideki diğer aktörler izleyecekleri politikalarla para arzını

etkilemekte, böylelikle para arzı, bankalar ve merkez bankalarının politikalarının etkileşimi ile şekillenmektedir (Çavuşoğlu, 2015: 51-52).

Paranın sınıflandırması yapılırken dar para tanımında “M0” ve “M1”, geniş para tanımında “M2” ve “M3” ve parasal taban olarak da “B” harfinin kullanımı tercih edilmektedir. Bununla birlikte farklı ülkelerin farklı türde parasal büyüklük tanımlamalarını ve ölçümlerini de kullandıkları görülmektedir (Salihoğlu, 2018: 104). TCMB ise, 2007 yılında Avrupa Merkez Bankası istatistik tanım ve standartlarına ve mali gelişmelere uyum sağlamak amacıyla para arzı tanımlarını aşağıdaki şekilde değiştirmiştir (Eroğlu, 2011: 7-8).

$$M0 = \text{Dolaşımdaki para} = \text{Dolaşıma çıkan para} - \text{Banka kasalarındaki para} \quad (4)$$

$$M1 = \text{Dolaşımdaki para} + \text{TL ve Yabancı Para Vadesiz Mevduat} \quad (5)$$

$$M2 = M1 + \text{TL ve YP Vadeli Mevduat} \quad (6)$$

$$M3 = M2 + \text{Repo} + \text{B Tipi Likit Fon} \quad (7)$$

Para arzındaki genişleme merkez bankasının kendi bilançosu ve çarpan faktöründen kaynaklanmaktadır. Merkez bankasının parasal taban üzerinden para arzını kontrol edebilmesi ancak para çarpanının tahmin edilebilmesi halinde mümkündür. Para çarpanını belirleyen faktörlerden sadece zorunlu karşılık oranları merkez bankasının kontrolündeysen, nakit tercihi, serbest rezerv ve mevduat gibi büyüklükler tam anlamıyla kontrol altında değildir (Emil ve Ata, 1998’den aktaran Kartal, 2013: 192). Dolayısıyla merkez bankası faiz politikası, emisyon, açık piyasa işlemleri ve zorunlu karşılıklar gibi sahip olduğu araçlarla para tabanını hareketlendirerek gerektiğinde bankaları ve para arzını yönlendirebilmektedir. Para arzı ile parasal taban arasında aşağıdaki gibi bir ilişki bulunmaktadır (Çavuşoğlu, 2015: 52):

$$\text{Para Arzı} = \text{Parasal Taban} \times \text{Para Çarpanı} \quad (8)$$

Yukarıda yer alan denklemden de anlaşılacağı üzere, merkez bankasının para politikası araçlarıyla parasal tabanda yarattığı bir birimlik değişiklik, para arzında para çarpanı kadar bir değişim meydana getirecektir.

### 3.3. Para Politikası

Para politikası, para teorisi ile para uygulamaları ara kesitinde yer almaktadır. Bu nedenle para teorisi ile politikası arasında kesin sınırlar çizmek mümkün değildir. Ancak para teorisi geliştikçe, para politikası da daha isabetli bir şekilde formüle edilebilmektedir (Özyurt, 2006: 221).

Para politikası en geniş anlamıyla, varolan koşullara göre, ekonominin likiditesini (harcama potansiyelini) artırmak ya da azaltmak demektir. Bu esas olarak, para hacminin değiştirilmesi yoluyla sağlanmaktadır (Aren, 2005: 222). Para politikasının yürütülmesi neticesinde fiyat istikrarı, finansal istikrar, ekonomik büyüme ve istihdam artışı gibi hedeflere ulaşmak amaçlanmaktadır. Bu bağlamda para politikası, bu hedeflere ulaşabilmek adına paranın elde edilebilirliğini ve maliyetini etkilemeye yönelik olarak alınan kararları ifade etmektedir. (TCMB, 2018: 9). Mevcut durumda birçok modern ekonomide para politikasının uygulanmasından merkez bankaları sorumludur. 1930 Büyük Buhran gelinceye kadar para politikası tek ve etkin bir araç olarak görülmüştür. Büyük Buhran sırasında para politikasının yetersiz olduğu görülmüş ve mali politikalar önem kazanmıştır. Ancak II. Dünya Savaşı'ndan sonra bütün dünyada enflasyonist baskının artması üzerine para politikası tekrar itibar kazanarak yoğun bir şekilde uygulanmaya başlamıştır (Aren, 2005: 224).

### **3.3.1. Para Politikası Amaçları**

Para politikasının geleneksel amacı, fiyatlar genel seviyesinin istikrarlı olması bir diğer ifadeyle enflasyonun ve deflasyonun önlenmesidir. Bununla birlikte, Büyük Buhran dönemini izleyen çeşitli gelişmeler sonucu istihdam da para politikasının bir amacı olarak kabul edilmiştir. Ardından Avrupa ve Japonya'daki büyümenin ABD'yi tehdit eder hale gelmesi sonucu para politikasının amaçlarına ekonomik büyüme de eklenmiştir. 1950 ve 1960'lı yıllardaki gelişmelerin ardından dış ödemeler dengesi önem kazanınca, para politikasının dördüncü amacı dış ödemeler dengesinin sağlanması olmuştur (Özbilen, 2016: 624-625).

Fiyat istikrarı insanların yatırım, tüketim ve tasarrufa yönelik kararlarında dikkate almaya gerek duymadıkları ölçüde düşük bir enflasyon oranını ifade etmektedir. Fiyat istikrarı, gelişmiş ülkeler için % 1 ila % 3 aralığındaki enflasyon oranı olarak ifade edilmektedir (TCMB, 2018: 32). Fiyat istikrarını sağlamayı amaçlayan merkez bankaları bu amaca ulaşmak üzere geçmişten bugüne parasal büyüklükler, döviz kurları, faiz oranları gibi ara hedefler belirlemiş ya da günümüzde olduğu gibi doğrudan enflasyonu hedeflemişlerdir (Çavuşoğlu, 2015: 53).

Ekonomik büyüme ve tam istihdam amaçları da birbiriyle yakın ilişki içindedir. Zira işsizlik oranı düşük olduğunda, firmalar üretimi artırma ve ekonomik büyüme için sermaye teçhizatına daha fazla yatırım yapmaktadırlar. Ödemeler bilançosunun dengesinin sağlanmasından kast edilen ise bilançonun denklighinden çok onun iyileştirilmesidir (Özyurt, 2006: 230).

Para politikalarında da tüm ekonomi politikalarında olduğu gibi hedeflenen temel amaçlar, sürdürülebilir boyutta bir ekonomik büyümeyi ve kalkınmayı sağlamaktır. Bu temel amaçlara ulaşabilmek için güdülen ara amaçlar ise fiyat istikrarının, finansal istikrarın, ödemeler bilançosu denklighinin tesisidir (Tunay, 2014: 405-406).

### **3.3.2. Para Politikasının Araçları**

Mevcut durumda modern merkez bankalarının en önemli para politikası araçlarının başında politika faiz oranları gelmektedir. Merkez bankalarınca belirlenen politika faiz oranının önemi, ekonomik gelişmeler karşısında merkez bankasının duruşunu yansıtmışından kaynaklanmaktadır (Özatay, 2011: 424). Merkez bankalarının para politikası araçlarını kullanmasındaki temel amaç, para arzının kontrol edilebilmesidir. Ekonomik faaliyetlerin yoğunluğuna göre, para arzı artırıp azaltılabilmektedir. Mevcut durumda birçok merkez bankası, en önemli politika aracı olan politika faizlerini koridor (kanal) sistemi ile yönetmektedir. Bunun yanında likidite yönetimi, açık piyasa işlemleri, zorunlu karşılık oranları, reeskont kredileri merkez bankalarının diğer önemli politika araçlarıdır. Merkez bankaları bu politika araçları ile parasal tabanı etkileyebilmektedirler. Bu şekilde, ekonomideki para arzını yönetebilmektedirler.

#### **3.3.2.1. Kısa Vadeli Faiz Haddi ve Koridor**

Koridor faiz sistemi, enflasyon hedeflemesi uygulayan birçok merkez bankası tarafından uygulanmaktadır. Bu sistemi uygulayan bir merkez bankası, belirlediği kısa vadeli faiz oranını açıklarken hem borç verme hem de borç alma faiz oranını açıklamaktadır. Merkez bankası borç verme faiz oranı, geçici likidite sıkışıklığına düşen bir bankanın merkez bankasından kısa vadeli olarak borç alması durumunda bankanın katlandığı faiz oranını; merkez bankası borç alma faiz oranı ise geçici likidite fazlası olan bir bankanın, bu fazlayı değerlendirerek bir faiz getirisi sağlamak için merkez bankasına bu fonu mevduat şekline yatırması durumunda elde etmeyi kabul ettiği faiz oranını ifade etmektedir. Dolayısıyla borç verme faiz oranının borç alma faiz oranından yüksek olması gerekmektedir. Türkiye’de bu tür işlemler TCMB bünyesindeki bankalararası para piyasasında ve/veya Borsa İstanbul (BİST) Repo-Ters Repo piyasasında yapılmaktadır (Özatay, 2011: 426).

#### **3.3.2.2. Bankacılık Sisteminin Likidite Talebi ve Likidite Arzı**

Bankacılık sisteminde likidite talebinin kritik unsurunu zorunlu karşılıklar oluşturmaktadır. İlk defa 1938 yılında ABD’de FED tarafından uygulanan bu araç, zamanımızda birçok ülkenin merkez bankası tarafından kullanılmaktadır (Özyurt, 2006: 239). Mevduat kabul eden finansal kuruluşlar, kendilerine emanet edilen mevduatın merkez bankası tarafından belirlenen oran üzerinden belli bir tutarı merkez bankasında tutmak zorundadırlar. Merkez bankası bünyesinde tutulan kısma zorunlu karşılıklar, bu kısmı belirleyen orana da zorunlu karşılık oranı denilmektedir.

Bankacılık sektörünün likidite talebini belirleyen bir diğer önemli unsur da nezdinde mevduatını sakladığı hane halkının nakit talebidir. Örneğin, banka müşterileri ilgili bankadan mevduatının bir kısmını ve/veya tamamını çekmek istediğinde, bankanın bu talebe cevap vermek

için alternatif seçenekleri bulunmaktadır. Böyle bir durumda banka, portföyündeki DİBS'leri satabilir ya da vermiş olduğu kredileri geri çağırabilmektedir. Bunlardan daha likit kaynakları olan merkez bankasındaki mevduatından para çekebilir ya da kasasındaki nakdi kullanılabilmektedir.

Hazinenin borçlanma politikaları da yine bankacılık sektörünün likidite talebini etkileyebilmektedir. Hazine, vadesi dolan DİBS'ler için bankalara yaptığı ödeme tutarından daha düşük tutarda borçlanmaya gitmesi durumunda bankacılık sektörünün likiditesi artacaktır.

Likiditenin arzı noktasında temel fonksiyonu büyük oranda merkez bankaları yürütmekle birlikte merkez bankalarının kontrolünde olmayan noktalar da bulunmaktadır. Hazinenin merkez bankası nezdine tuttuğu mevduat hesabından gerçekleştirdiği çekme işlemleri ya da mevduat hesabına eklemeler merkez bankasının kontrolünde değildir. Ancak bu hesaplardaki hareketler de likidite arzını etkilemektedir.

### **3.3.2.3. Likidite Yönetimi**

Likidite yönetiminin temel amacı, merkez bankasının para politikası amaçlarına ulaşmak için tespit ettiği kısa vadeli politika faiz oranı ile piyasalarda belirlenen faiz oranının birbirlerine uyumlu bir düzeyde oluşmasını sağlamaktır. Daha önce de ifade edildiği üzere, faiz koridoru sisteminin amacı piyasalardaki kısa vadeli faiz oranının, merkez bankasında belirlenen koridorun dışına çıkmamasıdır. Ayrıca likidite yönetiminin fiyat istikrarının yanında, finansal istikrarı sağlamak gibi kritik bir amacı da bulunmaktadır. Finansal piyasalarda dalgalanmaların seyrinin yükseldiği bir dönemde, likidite yönetiminin asıl olarak finansal istikrara odaklandığı görülmektedir. Likidite yönetiminde kullanılacak olan araçlar ise açık piyasa işlemleri, zorunlu karşılık oranları, reeskont kredileri olarak sayılabilir. Likidite yönetimi, bir neviparanın satın alma gücünün korunması noktasında merkez bankalarına tanınan monopol yetkiden kaynaklanmaktadır. Daha önceden de ifade edildiği üzere merkez bankaları ilk başta özel ticari bankalar olarak kurulmuşlardır. Daha sonra ise likidite yönetimi yoluyla paranın satın alma gücünün korunması ve para politikalarının yönetilmesi görevini üstlenmişlerdir.

#### **3.3.2.3.1. Açık Piyasa İşlemleri**

Açık piyasa işlemleri (APİ), Merkez Bankasının para politikası hedefleri çerçevesinde, para arzının ve ekonominin likiditesinin etkin bir şekilde düzenlenmesi amacıyla gerçekleştirdiği işlemlerdir (TCMB, 2018b). Modern merkez bankaları likidite yönetimini temel olarak APİ ile gerçekleştirmektedir. Türkiye'de APİ, TCMB tarafından kendi bünyesindeki "Bankalararası Para Piyasasında" ve "BİST Repo – Ters Repo Pazarında" gerçekleştirilmektedir. Genellikle APİ sürecinde, ülkelerin hazineleri tarafından ihraç edilen borçlanma senetleri kullanılmaktadır.



APİ, açık piyasa alımları ya da açık piyasa satışları şeklinde gerçekleşmektedir. Örneğin bir merkez bankası, piyasada geçici likidite sıkışıklığı olduğu kanatine varılırsa, bu durumda öncelikle repo işlemine başvuracaktır. Repo işleminde ilk olarak, merkez bankası ticari bankalardan kendilerine geri satmak vaadiyle menkul kıymet satın almaktadır. Bu aşamada merkez bankası geçici olarak almış olduğu menkul kıymet karşılığında bankacılık sektörüne fon sağlamış olmaktadır.

APİ doğrudan rezerv para ve para tabanı miktarını, dolaylı olarak da kaydi para miktarını artırmaktadır. Bu etkilerin sonucu olarak da toplam para stoku değişmektedir. APİ para arzındaki değişmelerin ana kaynağı olan parasal tabandaki değişmelerin önemli bir belirleyicisi olduğu için, pratikte en önemli para politikası aracı olarak görülmektedir.

#### **3.3.2.3.2. Zorunlu Karşılık Oranı**

Daha öncede bahsedildiği üzere bankacılık sisteminde likidite talebinin kritik unsurunu zorunlu karşılıklar oluşturmaktadır. ZKO ne kadar yüksekse, banka mevduatlarının krediye ya da bankaya kar elde etme olanağı veren benzeri bir varlık türüne dönen kısmı da o kadar az olacaktır. Benzer şekilde, düşük ZKO da, ekonomiye arz edilen kredi ve benzeri ürünlerin artması sonucunu doğuracaktır. Dolayısıyla, ZKO artışı para çarpanını küçültecek, azalışı ise para çarpanını büyütecektir.

Ayrıca zorunlu karşılıklar, bankacılık sektörü tarafından yaratılan kaydi paranın sınırını da belirlemektedir. Bu şekilde bankalar, ellerindeki mevduatın tamamını krediye çevirme şansına sahip olamayacakları ve mevduatın bir kısmı merkez bankası nezdinde saklanmasını zorunlu hale getirdiği için, bir bakıma mudiler için sigorta fonksiyonu da görmektedir.

#### **3.3.2.3.3. Reeskont Kredileri**

Reeskont kredileri en eski para politikası araçlarında biridir ve ilk defa 1936 – 1937 yıllarında parasal kriz döneminde İngiltere’de uygulanmaya başlamıştır. Daha sonraları ise İkinci Dünya Savaşı ve özellikle 1950 sonrası birçok ülkede uygulanmıştır (Özyurt, 2006: 244). Reeskont kredisi, merkez bankalarınca finansal kurumlara verilmektedir. Hangi finansal kurumlara tahsis edileceği yine merkez bankaları tarafından belirlenmektedir. Reeskont kredisinin amacı da yine diğer para politikası araçlarına benzer olarak finansal kesimin geçici likidite sıkıntılarının önüne geçebilmektir.

Reeskont; iskonto edilmiş, diğer bir deyişle bir bedel karşılığı el değiştirmiş (iskonto) olan kıymetlerin, bir bedel karşılığında yeniden el değiştirmesini (reiskonto) ifade eder (TCMB, 2018b: 79).

Reeskont kredisi kullanılan finansal kuruluşların katlanması gereken maliyet ise merkez bankaları tarafında belirlenen reeskont faizidir ve ayrıca merkez bankaları reeskont kredisi verdiği finansal kuruluşlardan teminat istemektedir. Bu teminatlar da genellikle hazine tarafından ihraç edilen borç senetleri olmaktadır (Özatay, 2011: 434).

Ekonomideki para arzı ve kredi genişlemesi dikkate alınarak belirlenen reeskont faiz oranı, mevcut durumda uygulanan para politikası kapsamında bir para politikası aracı olarak önemini kaybetmiştir (TCMB, 2018b: 79).

#### **3.3.2.4. İletişim Politikası**

Enflasyon hedeflemesi rejimini izleyen merkez bankaları için, enflasyon hedeflemesinin en önemli unsuru beklentilerin iyi yönetilmesi ve etkin iletişim politikasıdır (TCMB, 2018b: 34). Merkez bankaları için hesap verilebilir olmak aynı zamanda şeffaf bir iletişim politikasını da gerektirmektedir. İletişim politikaları ile uygulanan politikaların kamuoyuna doğru ve net bir şekilde aktarılması, merkez bankası para politikasının daha anlaşılır ve kabul edilebilir olmasını sağlayarak merkez bankalarının güvenilirliğini arttırmak amaçlanmaktadır.

#### **3.3.2.5. Döviz Kuru Politikası Araçları**

Döviz kuru rejimlerinden hangisinin seçildiğine paralel olarak, merkez bankaları döviz piyasalarına çeşitli müdahalelerde bulunmaktadır. Eğer döviz kuru rejimi saf dalgalı döviz kuru rejimi ise, merkez bankalarının döviz piyasasına herhangi bir müdahalesi olmamaktadır. İdare edilen dalgalı kur rejimlerinde ise idare edilebilme toleransına göre piyasalara müdahale edilmektedir.

### **3.4. Sanal Para Düzeneklerinin Para Politikalarına Muhtemel Etkileri**

Çalışmanın geçmiş bölümlerinde detaylandırıldığı üzere, IT alanındaki gelişmelerin bir sonucu olarak paranın dijitalleşmesiyle birlikte, geleneksel para olgusunda da değişiklikler meydana gelmektedir. E-paraların ortaya çıkışı, merkez bankalarının dışında bir parasal alan doğmasına sebep olmuştur. SPD protokolleri ile de merkez bankalarının yerine getirdiği parasal fonksiyonların birçoğu, algoritmalar ve DLT ile yerine getirilebilmektedir. Üstelik dijitalleşmenin kapsayıcı etkisi, bireylerin davranışlarında da çeşitli etkiler ortaya çıkarmakta, tüketim ve ödeme alışkanlıklarında önemli değişiklikler meydana gelmektedir. İnternet tabanlı ticaret platformları üzerinden yapılan alışverişler her geçen gün daha da artmakta ve buna paralel dijital ödeme sistemleri daha fazla kullanılmaktadır. Bu gelişmelerin neticesinde dijital ödeme sistemleri üzerinden ödeme yapılmasına imkan veren dijital karakterli paralar da gittikçe daha geniş bir kullanıcı portföyüne hitap etmektedir. Ayrıca, Bitcoin ve blok zincir teknolojisinin sunduğu P2P

transfer imkanı ile birlikte, kullanıcılar zaman ve mekan sınırlaması olmaksızın güvenilir üçüncü tarafa ihtiyaç duymadan parasal işlemlerini gerçekleştirmektedir. Geleneksel finansal sisteme yeni bir yöntem getiren SPD protokolleri, aynı zamanda geleneksel paralara da meydan okumaktadır. Bunun yanında internet ve sosyal medya kullanımındaki artışa bağlı olarak, dünyanın farklı coğrafyalarındaki bireylerin web ağı üzerinden bir araya gelerek kendilerine sanal bir dünya oluşturmaları, 21. yüzyılın önemli bir sosyal gerçeği haline gelmiştir. Bu tür sanal toplulukların zamanla kendi içlerinde sanal bir ekonomik yapı oluşturmaları da SPD'nin kullanımını artırıcı yönde bir etkiyi doğurmaktadır. Bütün bu gelişmelerin karşısında ise akıllara şu soru gelmektedir. Sanallaşan sosyal yapıların, globalleşmenin, e-ticaretin ve dijital ödeme sistemlerinin önemli bir ağırlık kazandığı yeni ekonomik düzende, bireylerin ulusal para birimlerinden uzaklaşmaları halinde merkez bankalarının ve yürüttükleri politikaların etkinliği nasıl şekillenecektir? Sanal ve/veya dijital paraların yoğun bir şekilde kullanıldığı bir ekonomide merkez bankaları, para politikası yoluyla fiyat istikrarını ve finansal istikrarı ne ölçüde tesis edebilecektir? Bağımsız dijital paralar ve SPD olgusu ile birlikte iktisatçıların bu sorulara cevap aramaya çalıştıkları görülmektedir. IT ve dijitalleşmenin ekonomik hayatta meydana getirdiği beklenmedik karmaşık yapılanmalar nedeniyle de iktisatçıların bu sorulara verdikleri cevaplar arasında farklılıklar görülmektedir. Sanal para düzeneklerinin, merkez bankacılığına muhtemel etkilerinin değerlendirilebilmesi için öncelikli olarak bunların para politikalarına olan etkilerinin ele alınması gerekmektedir. Para politikalarının bu süreçten ne yönde etkileneceği konusu ise önemli ölçüde SPD'nin toplum tarafından ne düzeyde para olarak kabul edileceği ile yakından ilgilidir.

#### **3.4.1. Sanal Para Düzeneklerinin Resmi Para Birimlerini İkame Edebilme Potansiyelleri**

Merkez bankası dışındaki birimlerce ihraç edilen dijital paraların, resmi para birimlerini ikame edebilme potansiyelleri özellikle e-paraların ortaya çıkışıyla tartışılmaya başlanmıştır. Bu tür dijital karakterli paraların etkileri konusunda yapılan çalışmaların ise resmi para birimlerini ikame etme potansiyeli ve bunun sonucunda para politikası ve finansal istikrara etkileri üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir (Nimmo, 2009: 3). IT alanındaki gelişmelerin neticesinde e-paraların gelecekte resmi para birimlerine alternatif bir ödeme aracı olarak gelişme potansiyeli tartışılmaktadır. Dolayısıyla ilerleyen süreçte e-paraların merkez bankaları tarafından ihraç edilen paraları ortadan kaldıracığından ve para politikalarını etkisiz hale getireceğinden endişe edilmektedir (Woodford, 2001: 238).

Bofinger (2018:1) de, SPD'nin ortaya çıkışıyla birlikte paranın dijitalleşmesinin kendisini dört farklı alanda göstereceğini ifade etmektedir. Buna göre paranın dijitalleşme süreci,

- Dijital paranın nakit parayı ikame etmesi,
- SPD cüzdanlarının geleneksel ticari banka mevduatlarını ikame etmesi,

- Merkez bankasının herkes tarafından erişilebilir rezervlerinin, banka mevduatlarını ikame etmesi,
- P2P transfer ve borçlanmaların, geleneksel banka kredi sistemini ikame etmesi, şeklinde kendini hissettirecektir.

Dijital karakterli paraların bağımsız mübadele aracı olmaları, dolayısıyla nakit paraya daha yakın ikame potansiyeli taşımaları, bu tür paraların diğer ödeme araçlarından büyük ölçüde ayrışmalarını sağlamaktadır. Ayrıca uzaktan işlemlerin mutabakatı, hız, maliyet ve güvenlik gibi unsurlardan dolayı nakit paralardan bazı üstünlükleri olduğu da söylenebilmektedir. Bununla birlikte özellikle SPD'nin P2P işlem yapılmasına imkan vermesi, güvenilir üçüncü taraf olmadan işlemlerin kesin mutabakatı, düşük maliyet, herhangi bir banka hesabına ihtiyaç duyulmaması ve anonim işlem yapılmasına imkan vermesi bu tür yeni nesil paraların nakit ve banka mevduatlarının yerini alma meselesini gündeme getirmektedir.

Mevcut durumda klasik ödeme işlemleri ve buna ilişkin mutabakatlar genellikle merkez bankalarınca işletilen ödeme ve mutabakat sistemleri vasıtasıyla gerçekleşmektedir. Merkez bankalarınca, özel kuruluşlar tarafından işletilen ödeme sistemleri de bulunmaktadır. Merkez bankalarınca işletilen sistemlerde, ödeme işlemleri, finansal kuruluşların merkez bankaları nezdinde bulunan hesapları üzerinden gerçekleşmekte ve dolayısıyla mutabakat işlemleri merkez bankası parası üzerinden yürütülmektedir. Diğer taraftan, merkezi karşı taraf ya da merkezi takas kuruluşu olarak adlandırılabilen özel kuruluşlar tarafından işletilen sistemlerde ise gün içinde belirli saatlerde ya da gün sonunda katılımcı kuruluşların net pozisyonları hesaplanmaktadır. Hesaplanan bu pozisyonlar ise merkez bankalarının işlettikleri sistemlere aktarılmakta ve nihai mutabakatlar yine merkez bankası parası üzerinden gerçekleştirilmektedir. Merkez bankası parasıyla yapılan mutabakat, hem merkez bankalarının son likidite mercii olma fonksiyonundan hem mutabakatın gerçekleştiği fonların güvenilirliği açısından en uygun yöntem olarak değerlendirilmektedir. Bu yapı aynı zamanda bankaların mutabakat işlemleri için merkez bankalarında rezerv bulundurmaları gerekliliğinin nedenini oluşturmaktadır (Çavuşoğlu, 2015: 62). Bu açıklamalar doğrultusunda dijital paraların, geleneksel paralara muhtemel etkileri ele alınırken bu tür paraların sunduğu dijital avantajlar yani kullanım kolaylığı, bir banka hesabına bağlı olmaması, düşük maliyetli olması gibi özelliklerin dikkate alındığı görülmektedir. E-paraların taşımış olduğu bazı üstünlükler nedeniyle, şu olasılıkların gerçekleşme ihtimali dikkate alınmaktadır.

- E-paranın, kağıt (nakit) paranın yerini alması,
- E-paranın vadesiz mevduatın yerini alması,
- E-paranın nihai mutabakat sistemlerinin yerini alması

Konuyla ilgili olarak ilk defa 1994 yılında EMI, e-paraların ilk formu olan ön ödemeli kartlara ilişkin bir rapor yayımlanmıştır. Bu raporunda EMI (1994: 1), gelecekte e-cüzdanların<sup>19</sup> çok sayıda perakende satış mağazalarında kullanılması durumunda, bunların sadece mevcut durumda var olan nakitsiz ödeme araçlarına değil, aynı zamanda merkez bankalarınca ihraç edilen resmi paralara da doğrudan rakip olacağını belirtmiştir.

E-paraların sunmuş olduğu imkanlar nedeniyle er ya da geç resmi paraların yerini alacakları kimi iktisatçılar tarafından dile getirilmişse de önemli bir grup iktisatçı resmi para birimlerinin her zaman önemini koruyacağını savunmuşlardır. Dowd (1998), King (1999), Humphrey vd. (1996), Rahn (2000), Hoening (2000), Friedman (2000), Costa ve Grauwe (2001), Hawkins (2001) dijital paraların, resmi para birimlerini büyük ölçüde ikame etme potansiyellerinin olduğunu belirtirlerken, Plosser (2001), Goodhart (2000), Godscgalk ve Krueger (2000), McCallum (2000), Freedman (2000), Reddy (2002), resmi para birimlerinin güçlü bir şekilde varlıklarını sürdürmeye devam edeceklerini savunmaktadırlar.

Dijital karakterli paraların, resmi para birimlerini ikame etme potansiyellerini yüksek olasılıklı olarak gören iktisatçıların temel dayanak noktasının bu tür para birimlerinin geleneksel paralara göre taşınmalarının daha kolay, güvenilir ve temiz olması gibi bazı üstünlükleri oluşturmaktadır (Akyazı ve Artan, 2008: 151). Freedman (2000: 15), e-paraları, erişim araçları (access devices), değer yüklenmiş kartlar (stored-value cards) ve ağ para (network money) olarak üç ana gruba ayırmaktadır. Hawkins (2001: 98), değer yüklenmiş kartların daha çok banknot ve madeni parayı, ağ parasının banka mevduatlarını ikame etme potansiyeli olduğunu belirtmektedir. Costa ve Grauwe (2001: 5), ön ödemeli kartların nakit parayı tamamen ikame edebileceklerini, King (1999: 5) ağ parasının merkez bankaları tarafından yürütülen mutabakat sistemlerinin yerini alabilecek ölçüde geliştirilebileceklerini ifade etmişlerdir. Dowd (1998: 328), ticari bankaların ve hane halkının e-paranın sunduğu imkanlar nedeniyle talebinin düşeceğine işaret etmektedir. Ancak bu durum biraz zaman alabilecektir. Humphrey vd., ise (1996: 937), mevcut nakit paraların, bunların elektronik alternatifleriyle yer değiştireceğinin artık yerleşik bir gerçek olduğunu belirtmektedir. Rahn (2000: 4-5), internet kullanımının yaygınlaşması, dijital ekonomilerin ortaya çıkması, bilgisayar fiyatlarının önemli ölçüde düşmesi ve IT alanındaki diğer gelişmelerle mali sistemde önemli değişimlere neden olacağını iddia etmektedir. Bunun bir sonucu olarak, EFT ve dijital para kullanımının yaygınlaşması ile kağıt para, çek ve madeni para kullanımı önemli ölçüde azalacaktır. Teknolojideki gelişmelerin bugünkü seviyesinde gitmesi durumunda, birkaç yıl içerisinde bütün parasal işlemlerin internet üzerinden veya küçük meblağlı ödemelerin akıllı kartlar yoluyla gerçekleştirileceğini savunmaktadır. Bunun sonucunda da, merkez bankası parasına olan talep

---

<sup>19</sup> E-cüzdan terimi, e-paraların ilk ortaya çıktığı zamanlarda parasal değerini dijital olarak saklandığı elektronik ortamları ifade etmek için kullanılmaktadır. Mevcut durumda da SPD, yine e-cüzdanlara kaydedilmektedir. EMI, 1994 yılında yayımladığı raporunda e-paraları ifade etmek için ön-ödemeli kartlar terimini ve bu ön ödemeli kartlar kullanılarak işlem yapılmasını sağlayan parasal aracı ifade etmek için e-cüzdan terimini kullanmıştır.

azalacaktır. Ayrıca artan bir şekilde mutabakat işlemlerinin dijital paralar sayesinde gerçek zamanlı olarak yapılabilmesi sonucu paranın dolaşım hızı azalacak ve para talebi daha da azalacaktır. Woodford (2000: 3), her ne kadar merkez bankaları tarafından para politikalarının etkin bir şekilde yürütülebileceğini belirtse de, parasal tabanın IT alanındaki yenilikler nedeniyle daralacağını kabul etmektedir. EFT ve kredi kartı işlemlerinin yaygınlaşması nakit para kullanımını, hızlı bilgi dolaşımının da zorunlu karşılıklar ve merkez bankası rezervlerine ihtiyaç duyulmadan hesaplar arasında transfer işlemlerinin yapılabilmesi sağlanabilecektir. Friedman (1999: 337), dijital paraların merkez bankaları tarafından ihraç edilen paraları ikame edebileceğini ve bunun merkez bankalarının mutabakat işlemlerinde üstlendikleri rolleri etkisiz hale getirebileceğini ortaya koymaktadır.

Dijital karakterli paraların, resmi para birimlerini ikame edebilme potansiyellerine dikkat çeken iktisatçıların yanında, resmi para birimlerine olan talebin her zaman var olacağını savunan iktisatçılar bu tür yeni nesil paraların hiçbirisinin geleneksel parayı tam olarak ikame ettiğine dair tarihsel bir kanıt söz konusu olmadığı savunmaktadırlar. Ayrıca, yeni nesil paraların geleneksel paralara göre birçok riskler taşımaları da bu paraların başarılı bir şekilde kullanılabilmesi konusundaki kuşkuları arttırmaktadır (Akyazı ve Artan, 2008: 150).

Görmez ve Capie tarafından, e-paranın ortaya çıkmaya başladıkları dönemde bu tür para birimlerinin yaygınlaşma potansiyelinin araştırılmasına yönelik olarak anket düzeyinde bir çalışma yapılmıştır. Yapılan bu çalışmada kesin bir sonuca ulaşıldığını söylemek mümkün olmasa da sonuçların değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Söz konusu ankete katılanların % 35'i e-paraların resmi para birimlerinin yerini alabileceğini, % 33'ü bunun 2010 yılında önce gerçekleşeceğini, % 50'si e-paraların özel sektör tarafından arz edilmesinin uygun olacağını, % 61'i gelecekte e-paraların kart ve yazılım temelli olacağını ve % 35'i e-paraların yalnızca ticari bankalar tarafından ihraç edilmesinin uygun olacağını ifade etmişlerdir.

Plosser'a göre (2001: 173-174), nakit gibi elden ele kullanılabilen mübadele araçlarının ortadan kalkmasını beklemek gerçekçi değildir. Zira itibari paralar neredeyse maliyetsiz üretilebilmektedir. Kullanıcılar için ise anonimliği sağlamaktadır. Ayrıca mevcut muhasebe sistemlerinin dönem sonu işlemlerinde sağlıklı sonuçlar elde edebilmek için her zaman merkez bankası pasiflerinden bir para değerine ihtiyaç olacaktır. Bu durum merkez bankası parasına olan ihtiyacı devam ettirecektir.

Goodhart (2000: 189-193), resmi talebin devam edeceğini, dolayısıyla dijital paranın yaygınlaşmayacağını savunmaktadır. Bunun en önemli nedeni, özellikle nakit paranın anonim olması ve dijital para kullanımı için tarafların yeterince teknik imkanlara sahip olmamasıdır. Bu tür teknik imkanlara sahip olunması durumunda dahi, dijital araçlarla yapılacak ödemeler çeşitli

riskleri beraberinde getirecektir. Dolayısıyla resmi para birimleri, kesin bir şekilde en iyi ödeme aracı olma özelliklerini devam ettireceklerdir.

Freedman (2000: 16-18), IT gelişmelerinin sonucunda ortaya çıkan dijital karakterli yeni nesil ödeme araçlarının hiçbirisinin, merkez bankası parasının tam olarak yerini alamayacaklarını ifade etmektedir. Zira tarihsel olarak da böyle bir gelişme yaşanmamıştır. Nitekim mevcut durumda kullanılan banknot ve madeni paralarla birlikte, çek, kredi kartı ve pilot uygulamalar şeklinde akıllı kartlar birlikte ekonomik aktivitelerde kullanılmaktadırlar. Ancak bu yeni çıkan ödeme araçlarının hiçbirisi, merkez bankaları tarafından ihraç edilen paraları ikame edememişlerdir. Dijital karakterli ödeme araçları yaygınlaşsa bile, bunlar daha çok küçük meblağlı ödemeler için kullanılacaklardır.

McCallum (2000: 15), merkez bankaları tarafından ihraç edilen kağıt paraların tamamen ortadan kalkmasının akla uygun olmadığını, ekstrem bir durum olarak bunun gerçekleşmesi durumunda bile, bazı ödeme çeşitlerinde temel araçlardan biri olmaya devam edeceklerini belirtmektedir.

İktisadi açıdan SPD'nin toplumsal düzeyde para olarak kabul edilip edilemeyeceğine yönelik yapılan çalışmalara bakıldığında ise, genellikle SPD'nin paranın fonksiyonları bağlamında değerlendirildiği görülmektedir. SPD'nin resmi para birimlerini ne ölçüde ikame edebileceği paranın geleneksel olarak yüklendiği mübadele aracı, hesap birimi ve değer saklama aracı olma fonksiyonlarını ne ölçüde gerçekleştirebileceklerine bağlanmaktadır. Zira para iktisatçılar açısından bu üç temel fonksiyon dikkate alınarak tanımlanmaktadır. Ancak yapılan çalışmalarda, mevcut durumda SPD'nin paranın bu temel fonksiyonlarını gerçekleştirme ihtimalinin düşük olduğuna yönelik genel kanaatin hakim olduğu söylenebilmektedir (ECB, 2012, ECB, 2015, 2013; Ali vd., 2014b; He vd., 2016; Claeys vd. 2018)

Bitcoin gibi bir SPD türünün mevcut durumda kısmen mübadele aracı fonksiyonunu gerçekleştirme potansiyeli olduğunu söylemek mümkündür. Özellikle online pazarlarda artan sayıda işletme, Bitcoin'i bir ödeme şekli olarak kabul etmeye meyilli görünmektedir (Yermack, 2013: 2). Ancak SPD'nin parasal fonksiyonları tam olarak gerçekleştirebilme potansiyelini değerlendirirken kritik nokta, bu tür paraların değerindeki istikrarının sağlanıp sağlanamayacağıdır (Ali vd., 2014b: 176; Claeys vd., 2018: 10). Bir varlığın değerinde istikrar olmadığı süreçte, gelecekteki fiyat belirsizliklerinden dolayı hane halkı ve işletmeler tarafından ticari işlemlerde tercih edilmeyecektir. Bunun bir sonucu olarak da toplumsal düzeyde herkesin üzerinde mutabık olduğu bir hesap birimi olmayacaktır. Ayrıca, ekonomik aktörler geniş bir kullanıcı ağına sahip olmayan ve gelecekteki değerinin belirsiz olduğu bir varlık üzerinden tasarruf etmek istememektedirler. Dolayısıyla, paranın fonksiyonları arasında bir bağlantı bulunmaktadır. Yüksek volatiliteye sahip bir varlığın ise bu tür fonksiyonları yerine getirmesi mümkün gözükmemektedir. Bu şartlar altında, SPD'nin yüksek volatilitesi ve sınırlı kabul edilebilirlik düzeyi SPD'nin henüz

iyi bir hesap birimi ve değer saklama aracı olmadığını göstermektedir (Yermack, 2013: 2; ECB, 2015: 23).

SPD'nin yüksek volatilitesi, iyi bir değer saklama aracı olma fonksiyonunu da tehdit etmektedir. Bir para biriminin değerindeki istikrarı koruyup iyi bir değer saklama aracı olabilmesi, diğer iki temel fonksiyonun da (mübadale aracı ve hesap birimi) yerine getirilebilmesi için ön koşuldur. Zira paranın değeri nispeten istikrarlı olmadıkça hiçbir zaman mübadale aracı olarak kullanılmayacak ve hesap birimi fonksiyonunu yerine getiremeyecektir. Para biriminin değerindeki istikrar ise gerek enflasyonu gerekse de deflasyonu önleyebilmeye elverişli olarak tasarlanmasına bağlıdır. Pratikte bu durum, para biriminin arzının bir şekilde kısıtlı olmasını gerektirmektedir. Ancak bunun yanında talebe cevap vermek için de yeterince esnek bir arz mekanizmasına sahip olmalıdır (Claeys vd., 2018: 10).

Bitcoin gibi SPD türleri ise mevcut durumda paranın fonksiyonlarını karşılamamaktadırlar. Ayrıca ilerleyen süreçte de bu tür sanal varlıkların parasal fonksiyonları karşılayabileceğine ilişkin bir emare bulunmamaktadır. Bunun en önemli nedeni ise, Bitcoin ve onun gibi varlıkların tam olarak paranın yerine geçebilecek şekilde tasarlanmamalarıdır (Ali vd., 2014b: 276).

SPD'nin tasarımsal özellikleri bakımından en önemli sorunu algoritmalarla bırakılmış sabit bir arz protokolü görülmektedir. Örneğin Bitcoin protokolünde arz mekanizması önceden belirlenmiş bir şekilde 21 milyonla sınırlanmıştır ve algoritmik olarak madencilik süreci içerisinde ne kadar Bitcoin arz edileceği belirlenmiştir. Fakat bu durum arz edilen miktarlar talep edilen miktarın tam olarak eşleşmesinin önünde bir engeldir. Claeys vd. (2018: 12), bu durumun Bitcoin'in parasal fonksiyonları karşılayabilmesinin önünde engel olduğunu şu şekilde ifade etmektedir:

Protokol kurallarına sıkı sıkıya bağlı arzın elastik olmayan doğası volatiliteye neden olmaktadır. Bu durum Bitcoin'in iyi bir değer saklama aracı olmasını engellemekte ve benimsenmesini sınırlandırmaktadır. Dolayısıyla sınırlı kullanıcı ağı, Bitcoin'in mübadale aracı ve hesap birimi olma fonksiyonlarını yerine getirmesinin önüne geçmektedir. Bitcoin'in bu arz mekanizmasındaki bu sorun, Bitcoin'in parasal açıdan kullanılabilirliğine ilişkin sorunları pekiştirmektedir. Yüksek volatilitenin Bitcoin'in ekonomik aktivitelerde kullanılmasını sınırladığı gibi diğer taraftan spekülasyon amaçlı kazanç elde etmek isteyenleri daha da teşvik etmektedir.

Bir varlığın değer saklama aracı olabilmesi, ekonomik aktörlerin bu varlığın gelecekteki arz ve talebine ilişkin beklentilerine bağlıdır. SPD sistemlerinde arz bir kurala bağlı olsa da gelecekteki talebi tahmin etmek oldukça zordur. SPD'nin içsel değeri bulunmadığından ve herhangi bir resmi otorite tarafından desteklenmediklerinden SPD talebi, bu değerlerin gelecekteki pozisyonlarına olan inançlarına bağlıdır (Ali vd., 2014a: 267).

SPD'lerin fiyatı ve volatiliteleri ise şu beş ana faktöre bağlıdır (ECB, 2012: 38):

- Arz ve talep,



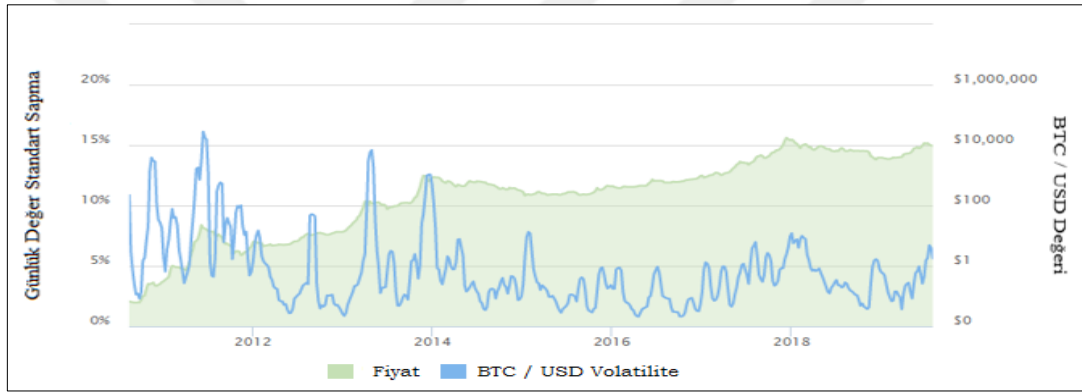
- SPD ağlarının boyutu: SPD'lere olan talepteki önemli unsurlardan biri, SPD'leri ne kadar kullanıcı ve satıcının kabul etmesidir. Bu nedenle SPD ağları büyüdükçe, SPD değerinin de buna bağlı olarak artması beklenebilir. Ayrıca, düşük işlem hacmine sahip SPD'lerin değerinde daha fazla dalgalanma beklenmektedir çünkü az sayıdaki kullanıcının işlemleri daha ilgili sanal paranın değerini değiştirebilir,
- Sanal topluluklara hakim olan koşullar: Net ve şeffaf politikalara ve en gelişmiş güvenlik önlemlerine sahip olan sanal toplulukların, güven yaratma ve daha güçlü para birimlerine sahip olma olasılığı daha yüksektir,
- Sanal para veren kuruluşun taahhütlerini yerine getirme konusundaki ünü: SPD ödemeleri merkez bankası parası veya ticari banka parası ile ödenmediğinden ve son çare olarak borç verenin olmaması nedeniyle, sanal para birimini etkileyen önemli bir unsur sanal para birimi veren tarafından kazanılan güvendir,
- SPD'nin gelecekteki değeri ve sanal toplulukta siber saldırıların tarihi ile ilgili spekülasyonlar.

Grafik 2'de Bitcoin'in ortaya çıktığı günden 2019 yılına kadar geçen sürede, USD karşısındaki fiyat ve volatilitesine yer verilmiştir. Bitcoin'in USD karşısındaki volatilitésinin özellikle ilk ortaya çıktığı yıllarda gayet yüksek olduğu görülmektedir. Bir para tasarımının günlük değer standart sapmasının % 10 civarında seyretmesi, perakende işlemlerde mübadele aracı olarak kullanılması için ciddi bir dezavantajdır. Ancak Bitcoin'in USD karşısında önemli değer kazanımının olduğu 2014 yılı itibariyle volatilité şiddetinin azaldığına dikkat edilmelidir. Aynı zamanda Grafik 2'de Bitcoin'in değeri ile volatilitésini arasında ters yönlü bir ilişkinin mevcut olduğu görülmektedir. Bununla birlikte ilerleyen süreçte Bitcoin'in değeri ile volatilitésini arasındaki bu ters yönlü ilişkinin devam edip etmeyeceği yönünde somut veriler bulunmamaktadır. Ancak Bitcoin'in istikrarlı bir mübadele aracı olması yönündeki en önemli engel olan volatilitésinin azalması durumunda, kripto para borsalarındaki spekülatif bir varlıktan, ticari işlemlerde kullanılan bir para birimine doğru kayması beklenebilecektir. Özellikle, enflasyon gibi ekonomik istikrarsızlıkların baş gösterdiği ekonomilerde, alım gücünün kaybedilmemesi için daha istikrarlı para birimlerine yönelme gözlemlenmektedir.<sup>20</sup> Fernandes-Villaverde ve Sanches (2018: 39), resmi para birimleri ile SPD gibi bir özel paranın aynı anda bir ekonomide işlem görmesi halinde hangisinin daha fazla talep edileceğini, bir önceki dönemde merkez bankası tarafından izlenen para politikasına bağlı olduğunu savunmaktadırlar. Resmi para biriminin fiyat istikrarını sağlayamadığı bir durumda, SPD'ye olan talep artabilecektir. Özellikle yasal düzenlemelerin yetersiz ve devlet müdahalelerinin zayıf olduğu ülkelerde SPD, daha yaygın bir şekilde kullanılabilir. Ancak

<sup>20</sup> Bu konuda Ekvator önemli bir örnektir. Ekvator ağır ekonomik krizler ve kötü para yönetimi neticesinde 2000 yılında yerel para birimleri Sukre'yi bırakarak, resmi para birimlerini USD olarak ilan etmişlerdir. SPD ise olgu olarak, ilerleyen dönemlerde istikrarsız ekonomiler için bir çözüm yolu olarak düşünülmesi söz konusu olabilecektir. Zira, uzun zamandır ekonomik kriz içinde bulunan ve paralarının alım gücüne istikrar kazandıramayan Venezuela, 2018 yılı itibariyle yeni bir parasal reforma giderek, Venezuela devletine ait kripto para Petro'yu ihraç edeceklerini duyumuşlardır (Ntv.com, 2018).

mevcut durumda SPD'nin volatilitesi o kadar yüksektir ki bu ülkelerde dahi dolarizasyon SPD kullanımına kıyasla daha avantajlı olabilmektedir (Üzer, 2017: 112). Bu bağlamda, istikrarlı bir Bitcoin ya da herhangi bir diğer SPD'nin, özellikle resmi para birimlerinin istikrarsız olduğu ekonomiler için bir fırsat olma potansiyeli bulunmaktadır. Ancak yine de, daha önce belirtildiği üzere mevcut parasal sistem içerisinde katı bir şekilde arz kısıtı olan bir varlığın, teknik nedenlerden dolayı yaygın bir kullanım ağına sahip olacak beklenmemektedir. Zira, toplumsal düzeyde tek bir para biriminin ve aynı formdaki paranın kullanılmasından doğan avantajlar önemlidir. Farklı formdaki bir para birimine doğru yönelimin olması oldukça külfetli olabilecektir. Özellikle SPD ağlarındaki belirsizlikler itibari para birimlerinin kullanılmasını desteklemektedir. Bu şartlar altında SPD'nin itibari paradan daha avantajlı bir konuma yükselmesi muhtemel gözükmemektedir (Dowd, 2014: 55).

**Grafik 2: Bitcoin USD Karşısındaki Değeri ve Volatilitesi**



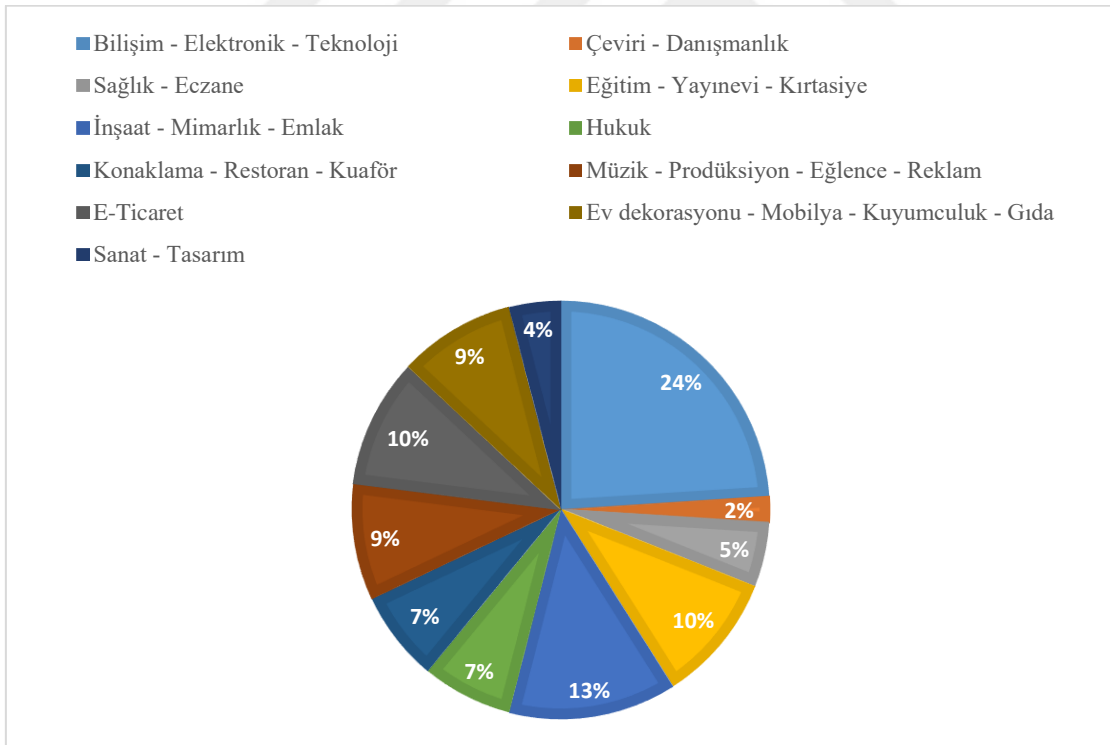
**Kaynak:** buybitcoinworldwide.com, 2019

BTC'nin değerinde bu yüksek volatiliteler, BTC'yi para birimi olarak kabul eden işletmeler için fiyatların çok sık güncellenmesini gerektirecektir. Bu durum satıcı için hem maliyetli hem de karışık bir uygulama olacaktır. Dolayısıyla bu durum BTC'nin iyi bir mübadele aracının olması önünde bir engel olduğu gibi, iyi bir hesap birimi olması önünde de engel oluşturmaktadır (Yermack, 2013: 11).

Mevcut durumda SPD'nin iki ana sebepten edinildiği görülmektedir. Bunlarda biri ödeme aracı diğeri ise yatırım aracı olarak kullanılma amaçlarıdır. Ancak SPD, çoğunlukla fiyat değişikliklerinden faydalanmak amacıyla yatırım amacıyla alınmaktadır (Söderberg, 2018: 5). SPD'nin, gerçek bir ödeme aracı olarak kullanıldığını kesin olarak ifade etmek zordur. Zira işletmeler tarafından kabul edilebilirlik düzeyi oldukça düşüktür (ECB, 2015: 17). Dünya genelinde ödemelerini Bitcoin gibi SPD cinsinden kabul eden ve çoğunluğu online firmalar olan birkaç bin satıcı bulunmaktadır (Ali vd. 2014b: 279). Türkiye'de ise 2019 yılının Mart ayı itibariyle 100 adet işletme, BTC üzerinden ödeme kabul etmektedir. Türkiye'deki işletme sayısı dikkate alındığında, BTC üzerinden ödeme kabul edilen işletme sayısı ECB ve Ali vd.'nin ifadeleriyle paralellik

göstermektedir. Bununla birlikte, Bitcoin'in potansiyeli konusunda bir izlenim elde etmek adına, bu 100 işletmenin sektörel dağılımı incelenmiş ve Grafik 3'de bu işletmelerin sektörel dağılımına yer verilmiştir. Buna göre birçok farklı sektörden ödeme aracı olarak Bitcoin kabul eden işletmeler bulunmaktadır. Bununla birlikte % 24 ile bilişim-elektronik-teknoloji sektörünün, diğer sektörlerle nazaran çok daha ileride olduğu görülmektedir. Önemli bir parasal inovasyon olarak görülen Bitcoin'in öncelikli olarak teknoloji alanında çalışan işletmeler tarafından keşfedilmesi ve pratikte kullanılması beklenen bir sonuçtur. Bunun yanında Bitcoin'in Türkiye'de en fazla kabul edildiği ikinci sektör ise % 13 oranı ile inşaat-emlak-mimarlık sektörü olduğu görülmektedir. Mübadeleye konu olan işlemlerin oldukça yüksek tutarlı olduğu bu sektörde BTC kullanımının yaygınlaşmaya başlaması da bir şekilde yüksek tutarlı ödemelerde bankacılığa bir alternatif olarak Bitcoin'in bir alternatif olabileceğini gündeme getirmektedir. Ancak SPD'nin az sayıdaki işletme tarafından bir hesap birimi olarak kabul edilmesi durumunda dahi, bunların birbirleriyle organize olmamaları nedeniyle SPD'nin hesap birimi fonksiyonu kısıtlı olarak gerçekleşmektedir. SPD cinsinden ödeme kabul eden işletmeler fiyatlarını resmi para birimleri cinsinden belirlemekte ve yüksek volatilitenin nedeniyle ürün fiyatlarını sıklıkla güncellemek durumunda kalmaktadırlar (Ali vd. 2014b: 280).

**Grafik 3: Türkiye'de Bitcoin Kabul Eden İşletmelerin Sektörel Bazda Oransal Dağılımı**



**Kaynak:** Coin-turk.com (2019) verilerinden faydalanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır.

Ancak yine de Bitcoin'in değerinin artmaya devam edeceği ve volatilitenin azalacağını öne sürmek için yeterli somut veriler bulunmamaktadır. Ancak teknolojik imkanlar dahilinde yeni algoritmaların geliştirilmesi yoluyla, volatilitesi daha az SDP türlerinin ortaya çıkabilmesi mümkün

görülmektedir (Claeys, 2018: 15). Örneğin stablecoin olarak adlandırılan ve arz yapısı talebe göre şekillenen bir algoritmaya bırakılmış SPD türleri, volatilitenin minimize edilerek ekonomik aktörlere değer saklama fonksiyonunu tam olarak yerine getiren bir para sunmayı vaat etmektedirler (Al-Naji vd., 2018: 25). He vd. (2018: 14), buna paralel bir şekilde, mevcut SPD türlerinde arz kısıtına bağlı olarak ortaya çıkan volatilitenin ve deflasyonist etkilerin, SPD algoritmalarında yapılacak iyileştirmelerle elimine edilebileceğini ifade etmektedirler. “Algoritmik merkez bankacılığı” kavramı ile açıkladıkları bu gelişmeyi, para arzının daha akıllı kurallara bağlandığı ve para yönetiminde yapay zekadan yararlandığı bir SPD’ye dayalı para yönetimi olarak ifade etmektedirler.

Bir varlığın pratikte para olarak kabul edilebilmesi, paranın fonksiyonlarını karşılayabilme gibi iktisadi geçerliliklerin yanında başka unsurlara da bağlıdır. Zira para herşeyden önce yazılı olmayan bir toplumsal sözleşmedir (Claeys vd. 2018: 7). Dolayısıyla bir varlık paradan beklenen fonksiyonları tam anlamıyla yerine getirirse dahi, gerek hukuki gerekse de sosyolojik açıdan resmi para biriminin dışında herhangi bir varlığın tam anlamıyla para olarak kullanılması mümkün gözükmemektedir. BTC ve diğer SPD türlerinin ortaya çıkışında sosyal motivasyonların önemli bir yeri bulunmaktadır. İnternetin yaygınlaşması ve sanal toplulukların her geçen gün daha önemli hale gelmesi, sosyolojik anlamda SPD’nin kullanılabilirliğini olumlu yönde etkilemektedir. Ancak son tahlilde ekonomik aktörlerin yasalarla bağlı oldukları devletlerden tam anlamıyla bağımsız kalması uzak bir ihtimaldir.

Resmi para birimleri, SPD ile olan rekabetlerinde devletlerin yasal düzenleme yapabilme yetkilerinden dolayı daha avantajlı bir konuma sahiptirler. Zira hukuksal olarak da devletlerin resmi para birimlerini desteklemeleri nedeniyle, merkez bankaları tarafından basılan paralar her zaman hesap birimi fonksiyonuna sahip olabileceklerdir. Merkez bankası tarafından basılan paralar, hesap birimi olma fonksiyonunu yerine getirdiği sürece de bir mübadele aracı olarak SPD’ye geçiş sınırlı kalacaktır (Stevens, 2017: 89). Önemli bir ekonomik aktör olarak devletler harcamalarını resmi para biriminden yapmakta ve vergi gibi gelirlerini resmi para biriminden toplamaktadırlar. Dolayısıyla önemli ve yüksek iş hacimli bir ekonomik aktör olarak devletler kendi resmi para birimlerini kullanmaya devam ettikçe, SPD’nin tam olarak toplumsal düzeyde kabul edilmesi mümkün gözükmemektedir. Ayrıca SPD’nin AML / CFT ve vergi kaçakçılığı süreçlerine olumsuz etkisi nedeniyle devletlerin bu tür paralara olan yaklaşımı ilerleyen süreçte de olumsuz olmaya devam edecektir. (Dabrowski ve Janikowski, 2018: 15)

Yapılan açıklamalar değerlendirildiğinde, SPD’nin toplumsal düzeyde bir para birimi olarak kabul edilebilmesi için öncelikle parasal fonksiyonları yerine getirmesi gerekmektedir. Mevcut durumda tasarimsal özellikleri bakımından, iktisadi anlamda SPD’nin tam anlamıyla para olarak kullanılabilmesi beklenmemektedir. Bununla birlikte, teknik anlamda SPD’nin parasal fonksiyonları daha iyi bir şekilde yerine getirmesine yönelik algoritmik desteklemeler yapılsa

dahi, gerek sosyolojik gerekse de hukuksal düzenlemeler nedeniyle SPD'nin resmi para birimleri ile rekabetlerinde dezavantajlı durumda oldukları görülmektedir.

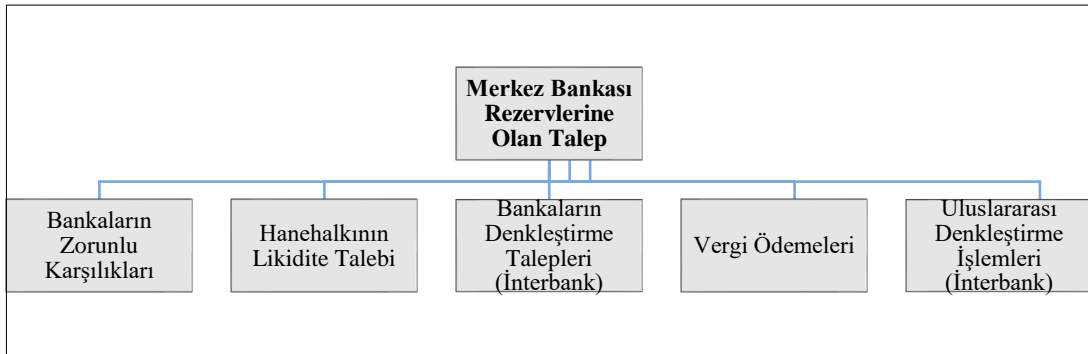
SPD'nin yaygınlaşması ile birlikte merkez bankalarının rezervlerine olan talep, dolayısıyla uzun dönemde merkez bankasının bilançosunu etkileyebilme potansiyeline sahiptir. Merkez bankası rezervlerine olan talebin beş temel kaynağı bulunmaktadır. Bunlar zorunlu karşılıklar, hane halkı nakit talebi, bankaların denkleştirme talepleri, vergi ödemeleri ve uluslararası denkleştirmelerdir (Arnone ve Bandiera, 2004: 13). E-paraların ortaya çıkışı süreci ile birlikte, merkez bankası dışındaki birimlerce ihraç edilen bir paranın, kısa vadeli faiz oranları, parasal büyüklükler, zorunlu karşılıklar ve bankalar serbest mevduatı gibi merkez bankası bilanço büyüklüklerine ve merkez bankası senyoraaj gelirlerine çeşitli etkilerin olması beklenmektedir (Çavuşoğlu, 2015: 64). Şekil 14'de merkez bankası rezervlerine olan talebin beş temel kaynağına yer verilmiştir. Zorunlu karşılıklar ve likidite talebi, merkez bankası rezervlerine olan talebin en büyük kaynağı durumundadır (Woodford, 2001: 261). İnterbank işlemleri ise bankacılığın bir gereği olarak bankaların birbirleri aralarında yaptıkları işlemler neticesinde doğan merkez bankası rezervlerine olan taleptir. Vergi ödemelerinden doğan talep ise, devletin egemenlik hakkında dayanarak vatandaşlarından topladığı verginin ödenmesi için hane halkı ve işletmelerin resmi para birime yönelmesine bağlıdır. Daha önce de açıklandığı üzere, merkez bankası parasının dijital paralar tarafından tamamen ikame edilmesinin önünde bir diğer büyük engel ise devletlerin vergi fonksiyonudur (Arnone ve Bandiera, 2004: 32). Zira merkez bankası parasına olan talebin tamamen bitmesi için hemen her alanda başka tür paraların kullanılması gerekmektedir. Ancak genellikle modern ekonomilerde en büyük alacaklı ve borçlunun devlet olduğu düşünüldüğünde, devletin her zaman kendi desteklediği paranın ekonomide var olması için vergi alacağını sadece kendi belirlediği para türü cinsinden kabul etmesi, merkez bankası parasına olan talebi sürdürmeye devam ettirecektir.

Yapılan açıklamalar değerlendirildiğinde, SPD'nin toplumsal düzeyde bir para birimi olarak kabul edilebilmesi için öncelikle parasal fonksiyonları yerine getirmesi gerekmektedir. Mevcut durumda tasarımsal özellikleri bakımından, iktisadi anlamda SPD'nin tam anlamıyla para olarak kullanılabileceği beklenmemektedir. Bununla birlikte, teknik anlamda SPD'nin parasal fonksiyonları daha iyi bir şekilde yerine getirmesine yönelik algoritmik desteklemeler yapılırsa dahi, gerek sosyolojik gerekse de hukuksal düzenlemeler nedeniyle SPD'nin resmi para birimleri ile rekabetlerinde dezavantajlı durumda oldukları görülmektedir.

SPD'nin yaygınlaşması ile birlikte merkez bankalarının rezervlerine olan talep, dolayısıyla uzun dönemde merkez bankasının bilançosunu etkileyebilme potansiyeline sahiptir. Merkez bankası rezervlerine olan talebin beş temel kaynağı bulunmaktadır. Bunlar zorunlu karşılıklar, hane halkı nakit talebi, bankaların denkleştirme talepleri, vergi ödemeleri ve uluslararası denkleştirmelerdir (Arnone ve Bandiera, 2004: 13). E-paraların ortaya çıkışı süreci ile birlikte,

merkez bankası dışındaki birimlerce ihraç edilen bir paranın, kısa vadeli faiz oranları, parasal büyüklükler, zorunlu karşılıklar ve bankalar serbest mevduatı gibi merkez bankası bilanço büyüklüklerine ve merkez bankası senyorej gelirlerine çeşitli etkilerin olması beklenmektedir (Çavuşoğlu, 2015: 64). Şekil 14’de merkez bankası rezervlerine olan talebin beş temel kaynağına yer verilmiştir. Zorunlu karşılıklar ve likidite talebi, merkez bankası rezervlerine olan talebin en büyük kaynağı durumundadır (Woodford, 2001: 261). İnterbank işlemleri ise bankacılığın bir gereği olarak bankaların birbirleri aralarında yaptıkları işlemler neticesinde doğan merkez bankası rezervlerine olan taleptir. Vergi ödemelerinden doğan talep ise, devletin egemenlik hakkında dayanarak vatandaşlarından topladığı verginin ödenmesi için hane halkı ve işletmelerin resmi para birime yönelmesine bağlıdır. Daha önce de açıklandığı üzere, merkez bankası parasının dijital paralar tarafından tamamen ikame edilmesinin önünde bir diğer büyük engel ise devletlerin vergi fonksiyonudur (Arnove ve Bandiera, 2004: 32). Zira merkez bankası parasına olan talebin tamamen bitmesi için hemen her alanda başka tür paraların kullanılması gerekmektedir. Ancak genellikle modern ekonomilerde en büyük alacaklı ve borçlunun devlet olduğu düşünüldüğünde, devletin her zaman kendi desteklediği paranın ekonomide var olması için vergi alacağını sadece kendi belirlediği para türü cinsinden kabul etmesi, merkez bankası parasına olan talebi sürdürmeye devam ettirecektir. Şekil 15’de bir ekonomide merkez bankası rezervlerine olan talebin temel nedenleri gösterilmektedir. Buna göre en azından kısa ve orta vadede merkez bankası rezervlerine olan talep devam edecektir. Özellikle bankaların zorunlu karşılıkları, interbank işlemleri ve vergi ödemeleri nedeniyle, merkez bankası ve devletin kendi para birimlerine yönelik talebin devam ettirilmesi için gereken pozisyonu bulunmaktadır.

**Şekil 15: Merkez Bankası Rezervlerine Olan Talep**

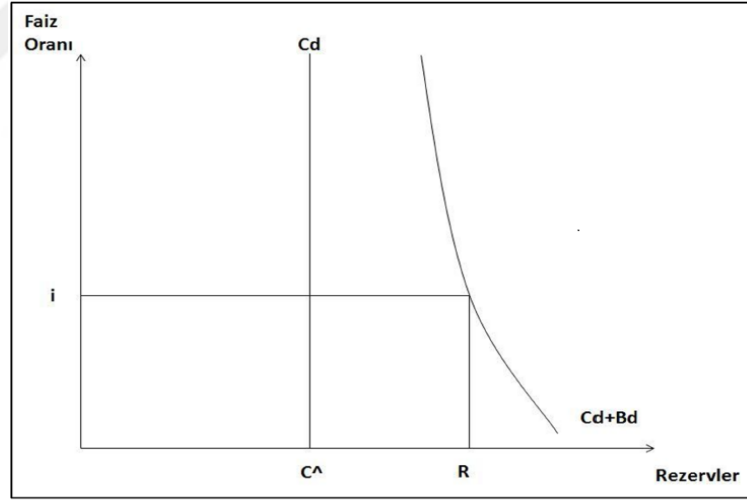


**Kaynak:** Akyazı ve Artan, 2008: 146

SPD’nin resmi para birimlerini ikame etme kabiliyeti düşük olmasına paralel olarak merkez bankası rezervlerine olan talebin bir şekilde devam edeceğine yönelik bir kanaatin de hakim olduğu söylenebilmektedir. Ancak merkez bankası rezervlerine olan talebin en önemli iki kaynağı zorunlu karşılıklar ve nakit talebinin, SPD’nin resmi para birimlerini muhtemel bir ikamesi halinde önemli oranda düşeceği de açıktır. Bununla birlikte, ekstrem bir senaryo ile bağımsız para birimlerinin toplumsal düzeyde yaygınlaşması durumunda dahi merkez bankası rezervlerine olan talebin

düşmeyeceğini belirten görüşler bulunmaktadır. Palley (2001: 220-221), merkez bankası rezervlerine olan talebin en ekstrem durumda dahi azalmayacağına yönelik görüşünü Şekil 16'da görüldüğü şekilde açıklamaktadır. Şekilde R rezerv arzını,  $C_d$  banka dışı kesimin talebini,  $B_d$  bankaların rezerv talebini ve  $i$  faiz oranını ifade etmektedir.  $(C_d+B_d)$  eğrisi negatif eğimlidir ve kısa dönemde bankaların, faiz oranına duyarlılığının düşük olduğunu göstermektedir. Ekstrem bir durumda hane halkının kağıt para yerine tamamen dijital para talep etmesi durumunda dahi merkez bankası parasına olan talep tamamen sonlanmayacaktır ve merkez bankası etkin bir şekilde yine açık piyasa işlemlerini yürütebilecektir. Benzer şekilde zorunlu karşılık oranlarının ve merkez bankalarındaki mutabakat işlemleri için bankalar daima merkez bankası parasını talep edeceklerdir. Palley, ekstrem bir durumda hane halkının nakit paraya olan talebinin tamamen ortadan kalkması durumunda ( $C_d=0$ ), merkez bankası rezervlerine olan talebin düşeceğini ancak  $C_d$ 'nin faize kısmen duyarsız olması nedeniyle, bu durumun merkez bankasının açık piyasa işlemlerini etkilemeyeceğini ifade etmektedir. Zira, böyle bir durumda dahi zorunlu karşılık yükümlülüklerinin yerine getirilmesi ve mutabakat işlemlerinin gerçekleştirilmesi için, bankaların rezerv talebi ( $B_d$ ) olmaya devam edecektir.

**Şekil 16: Merkez Bankası Rezervlerine Olan Talebin Bileşenleri**



**Kaynak:** Palley, 2001: 220

### 3.4.2. Sanal Para Düzeneklerinin Para Politikaları İçin Oluşturdukları Riskler

SPD'nin para politikası için oluşturduğu en temel risk, resmi para birimlerini ikame ederek toplumsal düzeyde kullanılması halinde, merkez bankalarının kendi ihraç ettikleri para birimleri üzerinden yürüttükleri politikaların etkinliğinin azalmasıdır. Mevcut durumda SPD'nin para politikaları için böyle bir tehdit unsuru olarak görülmesine gerek yoktur. Ancak ilerleyen süreçte SPD'nin yaygın kullanımı halinde, para politikaları için de çeşitli riskleri beraberinde getirme

ihtimali bulunmaktadır (Dowd, 1998; Friedman, 2000; Ali vd., 2014:b; He vd., 2016; Claeys vd., 2018; ECB, 2012; ECB,2015; ECB, 2019).

Para fonksiyonları açısından değerlendirilen SPD'nin aynı zamanda istikrarlı para rejimlerinin sağlaması beklenen bazı kritik özelliklerden de yoksun olduğu görülmektedir. Bu eksiklikler nedeniyle para politikaları açısından şu riskleri taşıdıkları söylenebilmektedir (He vd., 2016: 34):

- Kısıtlı arz mekanizması nedeniyle deflasyonist etkiye sahiptirler,
- Geçici parasal şoklar karşısında para talebine cevap verme elastikiyetine sahip değildirler,
- Son borç verme mercii mekanizmasına sahip değildirler.

Bunun yanında ECB (2012: 33), SPD'lerin yaygın bir şekilde kullanılması halinde para politikalarının etkinliği açısından dikkat çektiği riskler şunlardır:

- SPD'nin yaygınlaşması halinde, resmi para birimlerinin hesap birimi özelliğinin korunması
- Resmi para birimi üzerinden para politikasının yürütülmesinin zorlaşması,
- Para politikasının yürütülmesi aşamasında dikkate alınacak parasal büyüklüklerin, SPD kullanımını nedeniyle sağlıklı bilgiler içermemesi.

SPD'nin para politikalarına muhtemel etkilerinin derecesi ise aşağıda sayılan faktörlerin derecesine bağlı olarak gerçekleşecektir (ECB, 2012: 37).

- SPD'nin dolaşımdaki toplam itibari para miktarına olan etkisi,
- SPD'nin paranın dolaşım hızı, paranın kullanımını ve/veya parasal büyüklüklerin ölçülmesine olan etkisi,
- SPD ile reel ekonomi arasındaki etkileşim.

SPD'lerin reel ekonomiyle bağlantı derecesinin, merkez bankacılığı faaliyetlerini etkileme potansiyeli ile yakın ilgisi bulunmaktadır. Çalışmanın 1. bölümünde bahsedilen kapalı reel ekonomiyle neredeyse hiçbir bağlantıları olmaması nedeniyle, merkez bankacılığı faaliyetleri açısından göz önünde bulundurulması gereken önemli bir etken değildir. Zira bu tür basit düzeydeki düzeneklerin kullanımı, genellikle çevrimiçi oyunlarla sınırlı kalmıştır. Ancak, Facebook Credits gibi tek yönlü akışa sahip SPD'ler ve özellikle SPD'lerin dikkatleri üzerine çekmesini sağlayan Bitcoin gibi iki yönlü akışa sahip SPD'ler, zamanla gerek mal ve hizmet alım



satımında gerekse de finansal yatırım enstrümanı olarak kullanılmaları nedeniyle, merkez bankacılığı faaliyetlerini etkileme potansiyeline sahiptirler.

Merkez bankası parası karşılığında çıkarılan bağımsız bir dijital paranın, toplam para arzını değiştirmesi beklenmezken toplam likidite talebinin dağılımında değişime yol açabilecektir. Bu değişimler, dijital paranın hangi birim tarafından ihraç edildiğine bağlı olarak farklılık gösterecektir (Sardoni ve Verde, 2002: 7). Bu bağlamda SPD, resmi para birimlerinden bağımsız olarak ayrı para birimleri olarak ihraç edildikleri için, para arzının kontrolü üzerinde daha olumsuz etkileri olacaktır.

Dolayısıyla yüksek oranda SPD'nin kullanıldığı bir ekonomide, merkez bankalarının konjonktürel dalgalanmaları yönetme kabiliyeti azalabilecektir. Bu durum yüksek derecede dolarizasyonun görüldüğü ekonomilerin karşılaştıkları sorunlara benzer olacaktır. Mevcut SPD protokolleri, olumsuz talep şokları karşısında para arzının genişlemesine izin vermemektedir. Bu durum, durgunluğun daha da derinleşmesine neden olacaktır. Altın standardı dönemindeki Büyük Buhran gibi ekonominin deflasyonist bir spirale girmesine neden olabilecektir (He vd., 2016: 34).

Friedman (2000: 321-328), para politikalarının önemini tamamen kaybetmesini bir ihtimal olarak görmemekte ancak dijital paralarla birlikte, merkez bankalarının para politikası uygulamaları ile piyasa arasındaki etkileşimin zayıflama riskine dikkat çekmektedir. Friedman'a göre piyasa ile para politikası arasındaki etkileşimin zayıflamasının nedenlerini ikiye ayırmaktadır. Birincisi, bağımsız dijital paralar nedeniyle merkez bankası parasına talebin azalması ve para talebinin banka dışı birimlere kaymasıdır. Buradaki asıl problem, banka mevduatının ortadan kalkma ihtimalinden ziyade, dijital para şeklinde mevduatın karşılığının olmamasıdır. Bunun nedeni, bankaların rezervlerindeki artış veya azalış ile ekonomik faaliyetlerin genişlemesi veya daralması arasındaki ilişkinin zayıflamasıdır. Bu durum para politikasını tehdit etmektedir. İkinci neden ise, bankaların mutabakat işlemleri için merkez bankası pasiflerine olan ihtiyacın azalmasıdır. Bu ihtiyacın azalması halinde para politikalarının etkinliği azalacaktır. Friedman bu iki ihtimalin ortaya çıkması halinde, para politikalarının etkinliğini merkez bankalarının bu gelişmelere ne şekilde tepki verebileceğine bağlamaktadır. Dowd (1998: 327-331) ise, dijital para gelişmelerini Bretton Woods sisteminin sona ermesinden sonra para politikalarını zorlayacak en önemli gelişme olarak görmektedir. Merkez bankası parasına olan talebin azalması durumunda, resmi para birimleri para arzının daha az anlamlı bir parçası haline gelecektir. Dolayısıyla merkez bankası parasal taban yoluyla para arzında istediği değişiklikleri sağlayamayacaktır. Bu durumda para politikasının etkinliği azaltacaktır. Ayrıca, merkez bankası tarafından ihraç edilen paraya talebin azalması halinde, enflasyonu önlemek adına para arzının da azaltılması gerekecektir. Ancak, dijital paraya olan talebin ne ölçüde olduğunun hesaplanmasına ilişkin sağlıklı veriler olmaması nedeniyle, para arzının yönetiminde merkez bankaları zorlanacaktır. Hoising de (2000: 8-9), dijital para kullanımının para politikasının yapısını önemli ölçüde etkileyeceğini, merkez

bankası rezervlerine olan talebin tahminin güçleşmesi nedeniyle, merkez bankası rezerv yönetiminin bundan olumsuz etkileneceğini savunmaktadır.

### **3.4.3. Sanal Para Düzeneklerinin Merkez Bankası Bilançosu ve Parasal Tabana Muhtemel Etkileri**

Merkez bankalarının temel yükümlülük kalemi olan banknotlar, merkez bankası bilançolarının önemli bir kısmını oluşturmaktadırlar. Dijital karakterli paraların, nakit parayı ikame etmesi durumunda merkez bankası bilançosu küçülecektir. Bunun sonucunda ise merkez bankalarının nominal faiz oranlarının kontrol edebilmesi güçleşecektir (King, 1999; Reddy, 2002)

Dijital paraların merkez bankası bilançosu üzerindeki etkisi, dijital paraların nakdi ne seviyede ikame ettiğine bağlı olarak değişecektir. Dijital paranın, resmi parayı önemli ölçüde ikame etmesi halinde parasal taban da ciddi oranda daralabilecektir. Normal şartlar altında merkez bankaları küçük bir bilançoyla dahi APİ uygulayabilirler. Fakat, önemli ölçüde likidite çekilmesini gerektiren bir operasyon durumunda, merkez bankalarının varlıkları böyle bir operasyon için yetersiz kalabilecektir (BIS, 1996: 7).

Merkez bankalarının para politikası yoluyla ekonomide meydana getirdiği değişikliklerin bir kısmı merkez bankası bilançosunda yer alan parasal taban yoluyla izlenmesi mümkündür. Merkez bankalarının gücü ve para politikasının etkinliği, parasal taban üzerindeki monopolistik güçten kaynaklanmaktadır. Parasal taban aynı zamanda yüksek güçlü para olarak da bilinmektedir. Bunun nedeni, merkez bankalarının para çoğaltanı sayesinde, parasal tabanın birkaç katı tutarında para arzında değişiklik yaratabilmeleridir (Akyazı ve Artan, 2008: 146).

Ekonomik faaliyetleri para politikası yoluyla düzenleyebilme yetkisine sahip olan merkez bankaları, bu fonksiyonlarını yerine getirirken çoğunlukla politika faiz oranları yoluyla likiditeyi düzenlemektedirler. Para arzı (M1), dolaşımdaki para (C) ve vadesiz mevduattan (D) oluşmaktadır. Dolayısıyla para arzı,

$$M1 = C + D \text{ şeklinde yazılabilecektir.} \quad (5)$$

Para tabanı ise bankaların merkez bankasındaki mevduatı (R) ve dolaşımdaki paradan (C) oluşmaktadır. Bu şekilde para tabanı (H),

$$H = R + C \quad (6)$$

Buradan yola çıkarak para çoğaltanını aşağıdaki şekilde formüle edilmesi mümkündür.

$$\frac{M}{H} = \frac{C+D}{R+C} = \frac{\frac{C}{D}+1}{\frac{R}{D}+\frac{C}{D}} \quad (7)$$

Formülde C/D, halkın nakit tercihini; R/D ise, bankaların planladıkları rezerv / mevduat oranını temsil etmektedir. Böylece para çoğaltanı da,

$$m = (1+c) / (r+c) \text{ şeklinde formüle edilebilecektir.} \quad (8)$$

Son olarak toplam para stokunu da  $M=mH$  şeklinde formüle etmek mümkündür. (9)

SPD'nin resmi para birimini belli bir ölçüde ikame etmesi ve resmi para birimi ile ekonomide birlikte dolaşımda olmaları halinde para arzı ve para çoğaltanı aşağıdaki gibi olacaktır.

$$M = C' + D' + SPD \text{ ve para çoğaltanı} \quad (10)$$

$$\frac{M}{H} = \frac{C'+D'+SPD}{R'+C'} = \frac{\left(\frac{C'}{D'}+\frac{SPD}{D'}+1\right)}{\frac{R'+C'}{D'+D'}} \text{ şekline dönüşecektir.} \quad (11)$$

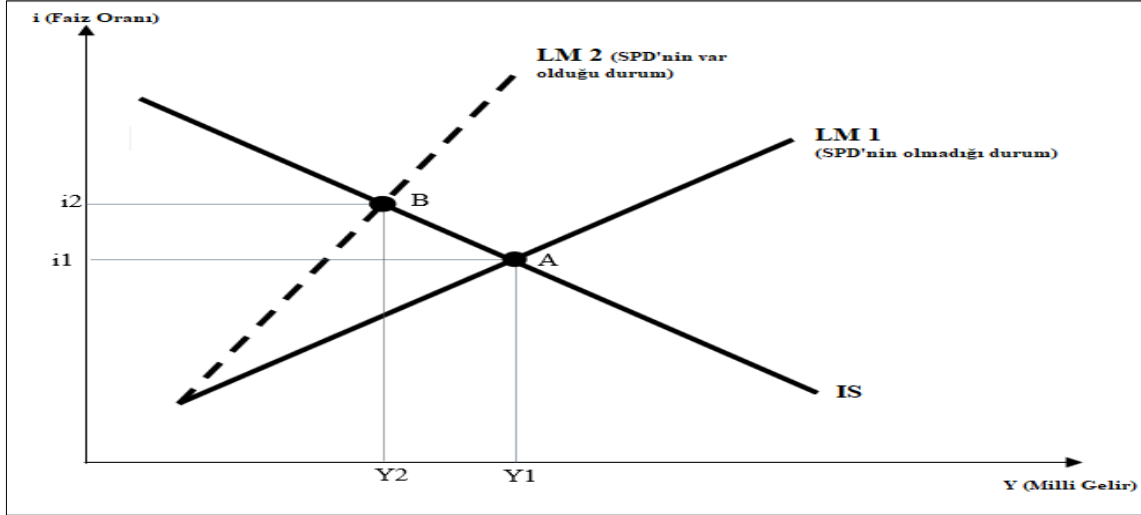
Formüllerden anlaşılacağı üzere SPD'nin itibari parayı belli bir ölçüde ikame etmesi halinde para çoğaltanı yükselecektir. Zira SPD'nin itibari paranın yerine kullanılmaya başlamasıyla, nakit kullanma eğilimi azalacak ve  $C/D > C'/D'$  haline gelecektir. Aynı zamanda  $R/D > R'/D'$  olacaktır. Bu durumda SPD'nin itibari parayı ikame etmesi halinde para çoğaltanı yükselecek ve parasal taban istikrarsız hale gelecektir.

Merkez bankalarının faiz yoluyla ekonomik aktiviteleri etkileyebilmeleri, para arzı üzerindeki monopol güçlerinden kaynaklanmaktadır (Friedman, 1999: 321). Ancak SPD'nin itibari parayı ve banka mevduatlarını ikame etmesi durumunda merkez bankalarının faiz yoluyla müdahale kabiliyeti azalacaktır. Zira hane halkı ve işletmeler tarafından daha az kullanılan bir para birimine uygulanan faizin etkisi sınırlı olacaktır. Dolayısıyla, merkez bankasının ihraç edilen paraya olan talebin faize duyarlılığı azalacaktır.

Para talebinin faize duyarlılığındaki bir azalmanın makro ekonomik sonuçlarını IS-LM modeli ile açıklamak mümkündür. Şekil 17'de görüleceği üzere, para talebinin faize duyarlılığının azalması ile birlikte LM eğrisi daha dik bir konuma gelmektedir. SPD'nin olmadığı durumda  $i_1$  faiz oranı üzerinden ve  $Y_1$  seviyesinde A noktasında para ve mal piyasasının dengede olduğu görülmektedir. Ancak, hane halkı ve işletmelerin aynı zamanda para olarak SPD kullanması halinde, para talebinin faize duyarlılığı azalacak ve LM eğrisi  $LM_2$  eğrisinde olduğu gibi daha dik

bir hale gelecektir. Böyle bir durumda merkez bankası B noktasında dengeye gelebilmek için daha yüksek faiz oranı uygulamak durumunda kalacak ve daha düşük milli gelir seviyesinde para ve mal piyasalarının dengede olmasına razı olacaktır.

Şekil 17: Sanal Para Düzeneklerinin LM Eğrisine Etkisi



**Kaynak:** Akyazı ve Artan, 2008'den faydalanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır.

#### 3.4.4. Sanal Para Düzeneklerinin Para Politikalarını Etkilemeyeceğine İlişkin Görüşler

Mevcut SPD protokollerinde, gerektiğinde talep şoklarına cevap verecek mekanizmaların henüz geliştirilmediği görülmektedir. Teorik olarak esnek para arzını sağlayacak mekanizmaların geliştirilmesi mümkün olsa da kısa vadede bunların ortaya çıkması gayet düşük bir ihtimaldir (ECB, 2012; ECB, 2015, He vd. 2016). SPD'nin yüksek volatilitesi, herhangi bir merkez bankası tarafından desteklenmemesi ve işletmeler tarafından sınırlı kabulü, SPD'nin hali hazırda nakit veya mevduat olarak kullanılmasını ve yakın gelecekte paranın fonksiyonlarını yerine getirilmesini zorlaştırmaktadır. Bunun bir sonucu olarak da SPD'nin para politikalarına direkt olarak bir etkisinin olacağı beklenmemektedir (ECB, 2019: 22).

Bağımsız olarak ihraç edilen dijital paraların, merkez bankası faaliyetlerine ve para politikasına önemli ölçüde bir etkisi olmayacağı yönündeki görüşler, aşağıda yer verilen temellere dayanmaktadır (Çavuşoğlu, 2015: 82-83):

- Dijital nakit paranın, vadesiz mevduatın veya mutabakat sistemlerinin yerini tamamen alması zordur veya bu olasılık alınacak önlemlerle engellenebilecektir.
- Dijital paranın nakit paranın, vadesiz mevduatın veya mutabakat sistemlerinin yerini alması durumunda bile, merkez bankalarının politika çerçevelerinde veya kullandığı

para politikası araçlarında yapacağı değişikliklerle para politikalarını yürütmeye devam edebilecektir.

Bağımsız dijital para birimlerinin, resmi para birimlerini ikame etme potansiyellerinin düşük olduğu dolayısıyla para politikalarına önemli bir etkisi olmayacağını öne süren iktisatçılarından öne çıkanların Johnson (2000), Plosser (2001), Goodhart (2000), Woodford (2000), Freedman (2000) ve McCallum (2000) olduğu söylenebilmektedir.

Johnson (2000: 1-6), IT gelişmeleri neticesinde nitelikli bilginin elde edilmesi ve risk yönetiminin kolaylaşacağını ifade etmektedir. Ayrıca, mali piyasalar daha fazla entegre olması neticesinde faiz oranları ile ticari mallar ve mali aktifler diğer ülkeler ile daha bağımlı hale gelecektir. Ancak nihayetinde bu gelişmelerin hiçbirisi, para politikasının temel prensiplerini değiştirmeyecektir. Johnson buna örnek olarak, enflasyonun sonuçta parasal bir olgu olduğunu ve uzun dönemde paranın yansızlığı prensibinin geçerli olduğunu göstermektedir.

Woodford (2000: 11), para politikası etkinliğinin finansal sistemdeki rezerv miktarı ve merkez bankasının rezerv yönetimindeki monopol gücüne bağlamaktadır. Özel sektörün maliyet minimizasyonuna ilişkin motivasyonu, onları en az maliyete sahip olan mutabakat sistemlerine yönlendirecektir. Merkez bankalarının rekabet üstünlüğünün olmadığı serbest bir mutabakat piyasası varsayımı altında, rezervlere ödenen faiz oranı alternatif mutabakat sistemleri için referans bir değer olacaktır. Bu bağlamda merkez bankaları rezervler için pozitif faiz oranı sunduğu sürece diğer mutabakat kuruluşları merkez bankalarını takip edeceklerdir. Ayrıca, diğer kuruluşlar kar maksimizasyonu amacıyla çeliştiği için riske göre daha yüksek getiri verme konusunda merkez bankaları ile rekabet edemeyeceklerdir. Dolayısıyla, merkez bankalara rezervler için verdikleri faiz oranları ile para politikasını etkin bir şekilde yürütebileceklerdir.

Goodhart, (2002: 195), bağımsız dijital paraların kullanımı için gereken alt yapının yeterince gelişmediğini dolayısıyla merkez bankaları tarafından ihraç edilen paraların, en iyi ödeme aracı olma özelliklerini uzun bir süre daha devam ettireceklerini ifade etmektedir.

Rahn (2000: 3-4), dijital paraların resmi para birimlerini güçlü bir biçimde ikame edebileceklerini ve merkez bankaları bilançolarının küçülmesine neden olabileceğini savunmakla birlikte merkez bankalarının da API ile uzun yıllar daha para politikasını etkili bir şekilde yürütebileceğini belirtmektedir. McCallum, merkez bankası tarafından ihraç edilen paraya olan talebin her zaman var olacağı ve bunun yanında her zaman merkez bankalarının dahil olduğu ödeme sistemlerine ihtiyaç olacağı, dolayısıyla merkez bankalarının her zaman para politikası gücünü elinde bulunduracaklarını belirtmektedir (McCallum, 2000: 283).

Bağımsız dijital karakterli paralar ve SPD'nin merkez bankacılığını etkilemeyeceğine ilişkin görüşlerin temel çıkış noktasını bu yeni nesil paraların resmi para birimlerini ikame edemeyeceği ve halen merkez bankalarının ekonomiler için kritik görevleri yerine getirmesi oluşturmaktadır.

### **3.4.5. Sanal Para Düzeneklerinin Finansal İstikrara Muhtemel Etkileri**

Finansal istikrarın temin edilmesinde baş sorumlu olan merkez bankaları açısından ise SPD'nin finansal sisteme muhtemel etkileri önem arz etmektedir. Bankacılık sektörünün mevduat toplama ve ödeme işlemlerinde güvenilir üçüncü taraf olma rolüne karşılık olarak SPD, DLT'nin imkanlarından yararlanarak yeni alternatifler sunmaktadır. Bunun yanında SPD, yeni nesil bir para birimi ve ödeme sistemi olduğu kadar aynı zamanda kripto para borsalarında önemli bir spekülasyon yatırım aracı olarak kullanılmaktadırlar. Dolayısıyla SPD'nin, para ve sermaye piyasalarındaki geleneksel finansal enstrümanları ikame etmesi halinde, finansal istikrar açısından da dikkate alınması gereken etkileri olacaktır.

Mevcut durumda SPD, diğer finansal enstrümanlara nispeten düşük tutarda işlem hacmine sahiptir. Ayrıca henüz finansal sistemle tam entegrasyonu da gerçekleşmemiştir. Bu nedenle kısa vadede finansal sistem ve finansal istikrar açısından bir tehdit olarak görülmemektedirler (ECB, 2012; He vs., 2016).

Ancak SPD bazlı ürünlerin, spekülasyon yatırım araçları olarak yeni "fiyat balonları" oluşmasına neden olma ihtimalleri bulunmaktadır. Böyle bir durumda portföylerine SPD bazlı yatırım ürünlerini ekleyen yatırımcıların sayısının fazla olması halinde, dikkate değer bir finansal istikrarsızlığın ortaya çıkması söz konusu olabilecektir (Claeys vd., 2018: 15).

SPD'nin finansal istikrara muhtemel etkilerinin dikkat çekecek bir noktaya gelmesi, finansal piyasalarda SPD cinsinden yapılan işlemlerin önemli bir hacme ulaşması ve SPD'lerin fiat paraları ikame edebilme yeteneğinin artmasıyla mümkün olabilecektir (ESMA, 2015: 15). Finansal kuruluşların son dönemde SPD'ler ve arkasında yatan blok zincir teknolojisine yoğun ilgi gösterdiği görülse de henüz "deneysel para" olarak kabul edilen SPD'lere dayalı olarak çıkarılmaya çalışan finansal yatırım ürünlerinin de henüz tam olarak tasarımlarının belirginleşmediği görülmektedir.

SPD'lerin finansal piyasalarda muhtemel bir tehlikesi oluşturma potansiyeli açısından dikkatleri çeken en önemli gelişme ise, Bitcoin alınıp satılan popüler bir SPD borsası olan Mt. Gox'un iflas etmesi olayıdır. Ancak beklenen şekilde, SPD'lerin henüz finansal piyasalarda fazla derinleşmediğinden dolayı Mt. Gox'un iflası da finansal sisteme büyük ölçüde yayılmamıştır (He vd., 2016).

Bununla birlikte kullanıcılar kayıp riskine rağmen SPD'leri spekülâtif amaçlarla stoklama yoluna gitmektedirler. Kayıp riski, SPD'ye ya da SPD takası gibi ödeme hizmeti veren bir kuruluşa olan güvenin sarsılmasına neden olabilecektir (Üzer, 2017: 109).

Bitcoin gibi SPD'ler her ne kadar blok zincir teknolojisi gibi sağlam güvenlik mekanizmalarına dayalı ağlar üzerinden işlem görmekteyse de, hiçbir bilgi teknolojisine dayalı sistemin hiçbir güvenlik açığına sahip olmadığı iddia edilememektedir. Üstelik mevcut ödeme sistemlerine ilişkin risklerin önlenmesi ya da elimine edilebilmesi için belli bir organizasyon dahilinde özel olarak mesai harcanmaktadır. Ancak SPD'ler için bu türden bir organizasyon mevcut değildir. Dolayısıyla SPD sistemleri bu tür direkt olara karşı karşıya kalmaktadır.

Finansal sistemdeki riskler, fiyat istikrarı, finansal istikrar ve ödeme sistemi istikrarındaki risklerden kaynaklanabilir. Bununla birlikte, yalnızca SPD'ler ve SPD tabanlı finansal varlıklardaki işlemler önemli ölçüde daha yaygın hale gelirse ve fiat para biriminin yerine geçmeye başlarsa gerçekleşir. Bu senaryoda, clearing house kuruluşları, merkezi menkul kıymetler depoları ve diğerleri gibi geleneksel olarak düzenlenmiş kuruluşlar mevcut iş modellerinde önemli risklerle karşı karşıya kalacaktır (ESMA, 2015: 15). Bununla birlikte SPD'ler yeni bir para birimi olmayı ve teknolojinin kullanımıyla değerlerinin istikrarına olan güvenin sürdürüleceğini vadetmektedir (Salihoğlu, 2018: 131).

SPD'lerin finansal istikrara olan muhtemel etkilerine ilişkin yer verilen bu hususlar aynı zamanda ulusal ya da uluslararası genişlikte de belirsizliklerin gözükmemesine neden olabilir. Örneğin, SPD'lere dayalı olarak işlem yapmak isteyen finansal kuruluşların, mevcut finansal sistemdeki bankalar gibi bir aracılık mekanizması gerçekleştirip gerçekleştiremeyecekleri ya da mevduat kabul edip etmeyecekleri belli değildir. Uluslararası düzeyde ise, SPD'lerin küresel boyuttaki işlemlerinde ödeme, mutabakat gibi işlemlerin blok zincir teknolojisine dayalı olarak gerçekleştirilse dahi, bu tür sistemlerin yönetiminde adem-i merkeziyet yerine merkezi blok zincire doğru bir evrilme olup olmayacağı ya da muhtemel bir merkezi blok zincir durumunda sistemin yönetiminden ve kontrolünden hangi birimlerin sorumlu olacağı gibi hususlar da henüz net değildir.

Bilgi işlem teknolojisindeki ve iletişimdeki gelişmelerin ekonomik yaşamın birçok yönünü değiştirmesi muhtemeldir, ancak ekonominin hiçbir sektörü finansal sektörden daha derinden etkilenmeyecektir. SPD, yeni nesil para birimi ve ödeme sistemi olarak ortaya çıkmışlardır. Bunun yanında, zamanla finansal piyasalarda spekülâtif yatırım enstrümanları olarak yerlerini aldıkları görülmektedir. Özellikle Bitcoin ve altcoinler üzerinden spekülâtif işlemler yapılmasına izin veren kripto para borsalarının popülaritesi günden güne artmaktadır. Bu durum ile birlikte, SPD'nin finansal istikrara muhtemel etkileri tartışılmaya başlanmıştır. SPD, bir IT süreci sonunda ortaya çıkmıştır. IT alanındaki diğer gelişmeler gibi SPD'nin de ekonomik yaşamın birçok yönünü

değiştirmesi muhtemeldir. Ancak IT gelişmelerinden ekonominin hiçbir sektöru, finansal sektör kadar etkilenmemektedir (Woodford, 2001: 297).

SPD'nin finansal istikrar ačíısından dikkat çekecek bir noktaya gelmesi, SPD cinsinden yapılan sermaye piyasası yatırımlarının önemli bir hacme ulaşması ve itibari paralar ile diğer yatırım ürünlerini ikame edebilmesiyle mümkün olabilecektir (ESMA, 2015: 15). SPD'nin bankacılık sistemi dışında olması da muhtemel bir finansal istikrarsızlığın önemli bir nedeni olacaktır. Ayrıca SPD'nin reel ekonomi ve döviz piyasaları arasındaki bağlantısı, istikrarsızlığın şiddetini etkileyecektir (ECB, 2012: 38).

Mevcut durumda ise SPD işlem hacmi, diğer finansal yatırım enstrümanlarına nispeten düşük tutardadır ve SPD'nin finansal sistemle bağlantısı sınırlıdır. Bu nedenle kısa vadede finansal istikrar ačíısından risk teşkil ettikleri düşünölmemektedir (He vd., 2016: 31). Düzenleyici ve denetleyici otoriteler de, SPD'nin finansal sistemle olan bağlantısının kontrolü ve bu alanla ilgili yasal düzenlemeler üzerinde yoğunlaşmamışlardır. SPD'lerin finansal istikrar ačíısında ele alınışı çoğunlukla SPD'nin finansal yatırım aracı olarak potansiyeli ile SPD'ye dayalı ödeme sistemlerinin finansal altyapıya muhtemel etkileri yönünden olduğu görölmektedir.

Kripto para borsalarında Mt. Gox'un iflası ya da altcoinlerin sert fiyat dalgalanmaları gibi şu ana kadar yaşanan problemler, finansal sistemi dikkate almaya değer şekilde etkilememiştir. Bu tür gelişmelerin olumsuz etkileri kullanıcı düzeyinde sınırlı kalmıştır (He vd., 2016: 32). Bununla birlikte SPD'nin muhtemel bir yaygın kullanımı veya finansal sektörün diğer bölümleri ile daha fazla bağlantılı bir hale gelmesi durumu, bazı finansal riskleri de beraberinde getirecektir. (ECB, 2012: 39). Spekölatif yatırım aracı olarak SPD'ler, fiyat balonları oluşturmaya da eğilimlidirler. Böyle bir fiyat balonunun çöküşü halinde, aktiflerini SPD olarak değerlendiren hane halkı, şirketler ve finans kurumlarının olumsuz etkilenmesi muhtemeldir (Claeys vd., 2018: 15). Finansal riskler, beraberinde fiyat istikrarı, ve ödeme sistemindeki istikrarı da tehdit edecektir. Ayrıca takas odaları ve merkezi menkul kıymet saklama kuruluşları gibi yapılar da önemli risklerle karşı karşıya kalacaklardır (European Securities and Markets Authority [ESMA], 2015: 15-16). Böyle bir durumda, finansal istikrarsızlığın sadece kullanıcı düzeyinde sınırlı kalmayacağı açıktır. Bireysel SPD sahiplerinin karşı karşıya olduğu risklerin daha geniş biçimde finansal sektöre yayılma riski bulunmaktadır. SPD bazlı finansal yatırım enstrümanlarına daha çok gelişmiş ekonomilerde daha fazla yatırım yapılmaktadır. ABD kaynaklı son küresel finans krizinin olumsuz etkileri göz önüne alındığında, özellikle sermaye piyasaları derin olan gelişmiş ölkelerin böyle bir kriz nedeniyle daha ağır sonuçlara katlanabileceği beklenmelidir. Tasarruf seviyeleri nispeten düşük olan az gelişmiş veya gelişmekte olan ekonomilerde ise atıl kaynakların sermaye piyasalarında değerlendirilme eğilimi azalacaktır. Bunun sonucunda ise, atıl kaynakların ekonomiye kazandırılması daha da zorlaşacaktır.



SPD kaynaklı olarak yaşanacak muhtemel bir istikrarsızlık durumunda, SPD sisteminde son borç verme mercii mekanizmasının olmaması nedeniyle sorunu kendi dinamikleri ile çözme potansiyelleri de çok zayıftır (He vd., 32).

SPD'lerin finansal yatırım enstrümanı olarak yaygınlaşma potansiyelleri, SPD'lerin bu alandaki fayda ve risklerine bağlıdır. SPD bazlı yatırım enstrümanlarının temel faydaları ise, diğer finansal araçlara nazaran yüksek hız ve düşük maliyet olarak görünmektedir. SPD bazlı işlemlerin hızı, geleneksel finansal piyasalardaki varlık transferlerinin hızından daha yüksektir ve birkaç saat içinde gerçekleşebilmektedirler.

Masraf ve hız, ihraççılar için bir takas platformunda varlıkları listelemek açısından da önem arz etmektedir. Daha hızlı gerçekleşen işlemler, diğer şeyler sabit iken, karşı taraf riskini azaltmaktadır. Masraflardaki azalış piyasaya daha fazla katılımcının girmesini sağlamakta, giriş bariyerlerini azaltmakta ve daha olgun bir finansal piyasaya katkı sağlamaktadır (Üzer, 2017: 83). Ancak SPD'lerin sağlamış olduğu avantajların, kısa vadede devletler tarafından geliştirilen projelerle geleneksel yatırım ürünleri içinde geçerli olabilme ihtimali yüksektir. EBA (2014: 5), SPD'lerin düşük işlem maliyetleri, işlem hızı, yüksek finansal katılım gibi avantajları, AB tarafından geliştirilen projelerle sadece SPD'lere özgü olmaktan çıkarıldığı belirtmektedir.

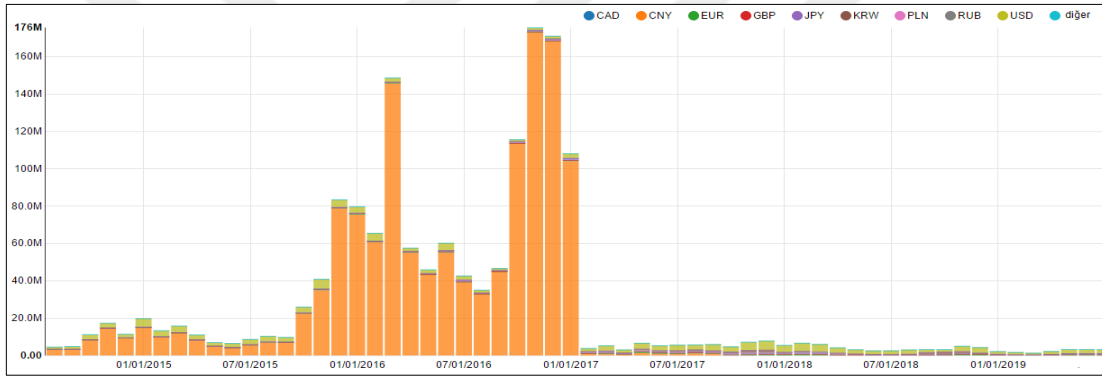
SPD, finansal yatırım varlığı olarak da dikkat çekici görünüm sergilemektedir. SPD cinsinden türev finansal ürünler halen deneme aşamasındadır. Fakat finansal kurumlar gibi güvenilir üçüncü taraflara büyük bir güven kaybı durumunda SPD'ye yönelmelerin artacağı beklentisi, birçok finansal yatırımcıyı spekülative güdüyle SPD tutmaya sevk etmektedir (He vd., 2016: 32). Ayrıca kripto para borsalarında, yüksek risk unsuru içermekle birlikte, kısa vadeli işlemler ile SPD volatilitésinden faydalanıp spekülative kazançlar elde edilmektedir.

Geleneksel finansal yatırım enstrümanlarında olduğu gibi SPD'ye dayalı yatırım enstrümanlarında da dolandırıcılık riski ya da piyasa ve operasyonel risk faktörleri bulunmaktadır (ESMA, 2015: 9). Ancak SPD'nin teknolojik altyapısı itibariyle arz ettiği en büyük sorun operasyonel risklerdir. Birçok SPD mekanizması, işlem kayıtlarının ve cüzdanların bire bir kopyasının dünya etrafındaki birçok bilgisayarda kayıtlı tutulacak şekilde tasarlanmıştır. SPD sisteminin bu dağıtık ve açık yönetim yapısı ise sistemdeki siber saldırı gibi ihtimalleri öngörmeyi zorlaştırabilmektedir (Üzer, 2017: 109).

Ülkelerin gerekli gördükleri durumlarda, SPD işlemlerini yasaklayarak sınırlandırma yaklaşımı benimsedikleri görülmektedir (He vd., 2016: 32). 2017 yılına kadar dünyada en çok kripto para borsalarında yatırım yapılan Çin'de yürürlüğe sokulan uygulamaların çok kısa sürede ve etkili bir şekilde sonuçlarının alınması da, kripto para piyasalarının yasal düzenlemelere karşı direnç gösterecek bir seviyede olmadığı göstermektedir. Grafik 4'de 2014 yılı Ağustos ayından

itibaren kripto para borsalarında ve tüm para birimleri cinsinden yapılan toplam Bitcoin işlem hacmine yer verilmiştir. 2017 yılının başlarına kadar CNY biriminden gerçekleştirilen işlem hacminin yüksekliği dikkat çekerken, 2017 yılı itibariyle işlem hacminin ciddi oranda düştüğü görülmektedir. Bunun en önemli sebebi, PBC'nin, Çin'deki yüksek hacimli üç kripto para borsa platformuna yaptığı denetimler sonucu uygulamaya koyduğu prosedürlerdir. PBC'nin bu süreç sonunda, kripto para borsalarından borç alarak BTC alınmasına imkan veren marjin ticaretine son vermesi, bu düşüşte büyük paya sahiptir (Bravenewcoin.com, 2017). Mt. Gox gibi bir takım kripto para borsalarının çöküşü ya da SPD fiyatlarının ani düşüşü gibi unsurların hiçbiri, kripto para borsalarına Çin tarafından alınan tedbirler kadar etkilememiştir. Grafik 3'de de görüleceği gibi, CNY üzerinden yapılan Bitcoin işlemleri göz ardı edildiğinde, diğer para birimleri cinsinden yapılan işlemlerde ciddi bir dalgalanma görülmemektedir.

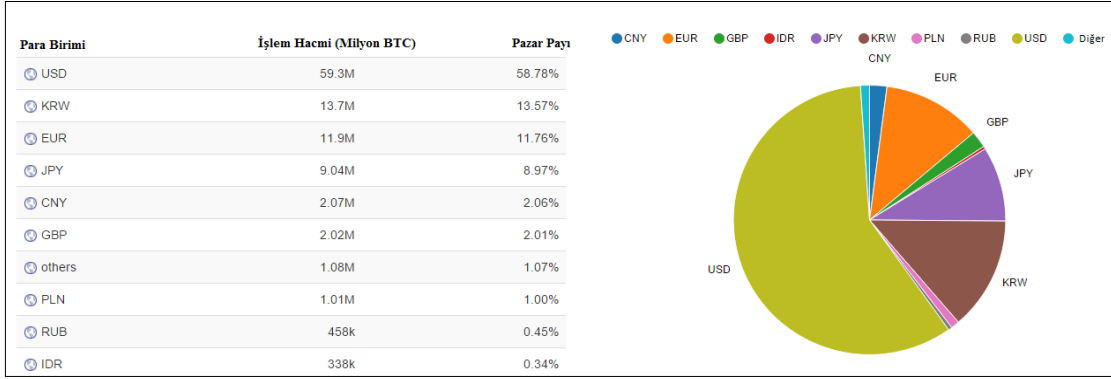
**Grafik 4: Bitcoin Aylık İşlem Hacmi (Milyon/BTC)**



**Kaynak:** Data.bitcoinity.org, 2019

Grafik 5'de ise, son iki yılda tüm kripto para borsalarında işlem yapılan resmi para birimlerinin oranlarına yer verilmiştir. CNY'nin 2017 yılına kadarki yüksek işlem hacminin, Çin tarafından alınan tedbirlerle ciddi oranda azaldığı görülmektedir. USD, EUR, KRW ve JPY ise kripto para borsalarında en fazla Bitcoin işlemi yapılan para birimleri olarak ön plana çıkmaktadır. ABD, AB, Güney Kore ve Japonya'nın diğer sermaye piyasalarında olduğu gibi, kripto para borsalarında da ön planda olması, öncelikli olarak bu ülkelerde kripto para borsalarının derinleşme potansiyeli olduğuna işaret etmektedir. Ancak SPD kaynaklı bir finansal istikrarsızlık durumunda da en fazla riskin bu ülkeler için geçerli olduğu açıktır.

**Grafik 5: Kripto Para Borsalarında İşlem Yapılan Resmi Para Birimi Oranları**



**Kaynak:** Data.bitcoinity.org, 2019

Kripto para piyasalarının gerek muhtemel bir finansal istikrarsızlık riskini minimize etmek gerekse de SPD fiyat dalgalanmalarında kullanıcıları korumak adına, SPD bazlı alternatif enstrümanların sayısı artmaktadır. Bu bağlamda ESMA (2015: 6), SPD endeksli finansal enstrümanlardan şu üçü ile yakında ilgilendiklerini açıklamıştır:

1. SPD Yatırım Ürünleri: Yatırımcının direkt olarak SPD kullanmak zorunda olmadığı yatırım ürünleridir. SPD yatırım ürünleri yatırım ortaklıkları, türev ürünler, fark sözleşmeleri gibi geleneksel finansal enstrümanlara ilişkin parasal işlemlerde, değer SPD'ye endekslenmesine izin vermektedir. Ayrıca bu tür yatırım ürünleri ile, SPD ile ilgili işlere ve altyapılara da yatırım yapılabilmektedir.

2. SPD Bazlı Varlıklar ve Menkul Kıymetler: DLT kullanılarak ihraç edilen ve alınıp satılan hisse senedi, fon, vb. gibi geleneksel finansal enstrümanlardır. Yatırımcıların SPD edinmeleri zorunluluğu olmamasıyla birlikte yatırımlar SPD bazlı olarak yapılmaktadır. İşlemler kayıtları ise geleneksel takas platformları ve merkezi kayıt kuruluşlarından ziyade DLT ile gerçekleştirilmektedir.

3. DLT'nin Kullanıldığı Diğer Yatırımlar: Blok zincir teknolojisini, SPD yatırım ürünleri ile SPD bazlı varlıklar ve menkul kıymetlerin dışında kullanılabileceği yatırım alanlarını kapsamaktadır. Örneğin, yapılan teklifler, işlemler, mülkiyet haklarının devri geleneksel yöntemler yerine DLT ile gerçekleştirilebilmektedir. Dolayısıyla, DLT'nin sadece SPD'ye dayalı işlemlerde kullanılmaması halinde dahi, finansal istikrarın sağlanması için önem arz edecektir.

Yukarıda teknik bilgilerine yer verilen finansal enstrümanların, yatırımcılara doğrudan SPD tutmalarına gerek olmaksızın sermaye piyasalarının performansına katılmalarını sağlayabildikleri görülmektedir. ESMA'ya göre (2015:9) bu şekilde doğrudan SPD'ye tutmaya bağlı olarak ortaya çıkabilecek risklerin önemli bir kısmını elimine edilebilecektir.

Merkez bankaları, ödeme ve menkul kıymet transferleri ile mutabakat sistemlerinin sağlıklı bir şekilde yürütülmesinden ve de takas odalarının gözetimine ilişkin düzenlemelerin yapılmasından sorumlu kuruluşlardır. Aynı zamanda fiyat istikrarının yanında finansal istikrarı da sürdürmeyi amaç edinen merkez bankaları için, SPD ve kripto para piyasalarının beraberinde getirdiği riskleri minimize edecek fırsatlar bulunmaktadır. Bunlardan en önemlisi ise, SPD sistemlerinin temelini oluşturan DLT'nin, merkez bankası tarafından finansal istikrarı tesis etmeye yönelik olarak kullanılabilmesidir.

Finansal sistem başlı başına bir dijital kayıtlar bütünüdür. Krediler, bonolar, stoklar ve türev araçları gibi finansal varlıkların çoğu günümüzde sadece elektronik formda var olmaktadır. Fakat gelecekte teorik olarak finansal sistemin mevcut yapısının merkez olmayan bir sistem tarafından ekarte edilmesi de mümkün görülmektedir (Üzer, 2017: 76).

DLT'nin borsalarda işlem giren menkul kıymetlerin alım satım işlemlerinde kullanılmasına izin veren çeşitli uygulamalar gün yüzüne çıkmaktadır. Blok zincir teknolojisinin sermaye piyasalarında kullanılabilirliğini artırmak üzerine çalışmalar yapan tZERO şirketi, sermaye piyasalarında kökten devrim yaratacak ve Wall Street'in verimsizliklerini ortadan kaldıracak uygulamalar geliştirdiklerini ifade etmektedir (Tzero.com, 2019). 2015 yılının sonlarında ise NASDAQ<sup>21</sup> tarafından, özel şirketler için blok zincir tabanlı bir değişim platformu olan Linq uygulamasını başlatmıştır. Linq, hisse senetlerinin devredilmesini, sınıflandırılmasını ve kaydedilmesini kolaylaştırmaktadır (He vd., 2016: 22-23).

Özel sektör tarafından geliştirilen bu uygulamalardan merkez bankalarının da yararlanması ya da merkez bankaları tarafından geliştirilmesi mümkündür. ECB (2016: 6), DLT'nin sermaye piyasalarındaki etkisine ilişkin olarak üç farklı senaryo öngörmektedir.

Bunlardan birincisi, finansal aktörlerin birbirlerinden bağımsız olarak DLT'yi benimsemeleridir. Böyle bir durumda, finansal aktörlerin kendi inovatif çalışmaları neticesinde farkı uygulamalar geliştireceklerdir. Geliştirdikleri uygulamaların, birbirleriyle ve geleneksel sistemlerle uyumlu olabilmesi ve de iletişimin sağlanabilmesi için, standart iş süreçlerinin yürürlüğe konulması gerekmektedir (CPMI, 2017: 19).

SPD'nin kripto para borsaları temelinde finansal istikrar için muhtemel bir risk olmasının yanında, SPD'lerin vadesiz mevduat hesaplarının yerini alması ve bu yolla bankaların sistemde çekilmeye zorlanması da diğer bir risk unsuru olarak görülmektedir. SPD'nin gerek yüz yüze

---

<sup>21</sup> NASDAQ, (National Association of Securities Dealers Automated Quotations) resmi bir düzenleyicisi olmayan tezgâh üstü piyasalarda (OTC) işlem gören menkul kıymetler için alım-satım fiyatlarının gösterildiği otomatik bilgi ağı olarak New York'ta kurulmuş olan özel borsadır. Dünya'nın teknoloji borsası olarak kabul edilmektedir (Wikipedia.org, 2019).

gerekse de uzaktan yapılan işlemlerde ödemenin kesinliğini temin etmesi, düşük maliyetli olması, herhangi bir banka hesabına ihtiyaç duymaması ve anonimliği sağlaması nedeniyle üstün bir ödeme aracı görünümü sergilemektedir. Bu durum ödeme işlemlerinde kullanılan vadesiz mevduat hesaplarının yerini almasına da yol açabilecektir (Çavuşoğlu, 2015: 61).

SPD'nin nihai mutabakat sistemlerinin yerini alabileceği görüşü, elektronik para araçlarındaki parasal değerın kullanıcılar arasında aktarılmasının diğer ödeme araçlarına göre farklılıklar göstermesinden kaynaklanmaktadır (Çavuşoğlu, 2015: 61). Ödeme ve mutabakat işlemleri, merkez bankalarınca yürütülen ödeme ve mutabakat sistemleri tarafından gerçekleştirilmektedir. Ödeme işlemleri finansal kuruluşların merkez bankası nezdindeki hesapları üzerinden gerçekleştirilmektedir. Ayrıca merkezi takas kuruluşları tarafından işletilen sistemlerde de gün içinde katılımcıların net pozisyonları hesaplanmaktadır. Hesaplanan bu pozisyonlar ise merkez bankalarının işlettikleri sistemlere aktarılmakta ve mutabakatlar resmi para birimleri üzerinden gerçekleştirilmektedir.

Merkez bankası tarafından ihraç edilen resmi para birimiyle yapılan mutabakat, hem merkez bankalarının son borç verme mercii olmasından hem de mutabakatın gerçekleştiği fonların güvenilirliği açısından uygun bir yöntem olarak görülmektedir. Bu sistem aynı zamanda, bankaların mutabakat işlemleri için merkez bankalarında rezerv bulundurması gerekliliğinin nedenini oluşturmaktadır.

SPD'de ise geleneksel mutabakat sisteminden farklı olarak ödemeler eşten eşe yapılmakta ve blok zincir içerisinde konsensüs sağlanarak ödemelerin kesinliği sağlanmaktadır. Dolayısıyla SPD ödemelerinde, zaman alan ve yüksek maliyetleri yaratabilen ödeme ve mutabakat sistemlerine ihtiyaç duyulmamaktadır.

### **3.5. Merkez Bankası Dijital Parası**

Dijitalleşme süreci ekonomik faaliyetleri yeniden şekillendirmektedir. Ekonomik aktivitelerin önemli bir unsuru olarak paranın da bu süreç içerisinde yapısal özellikleri değişmekte, özellikle nakit paranın rolü azalmaktadır. Yeni dijital para biçimlerini teşvik eden bu süreç içerisinde SPD'nin ortaya çıkmasıyla merkez bankalarının kontrolü dışında yeni bir parasal alan doğmuştur.

Dijital paraların ortaya çıkışı ile dijital dünyada nakit paraya veya nakit para benzeri ödeme araçlarına yer olup olmadığı sorusuna cevap aranmaya başlanmıştır. Özellikle SPD ile merkez bankalarının bu sürecin dışında kalmaması gerektiği ve dijital formda para sunup sunamayacakları gündeme gelmiştir. Ayrıca merkez bankaları tarafından dijital formda bir para ihraç edilmesi halinde, bunun merkez bankacılığına ve para politikasına ne türden etkileri olacağı tartışılmaktadır.

Mevcut durumda özellikle gelişmiş ülkelerin merkez bankaları tarafından CBDC üzerine çalışmalar yapılmakta, kullanılabilirliği araştırılmakta ve bazı pilot uygulamaların yürürlüğe konulmasına hazırlanılmaktadır. Ancak bazı merkez bankaları ise CBDC üzerinde aktif olarak çalışmamakta ve böyle bir dijital para formuna karşı şüpheci yaklaşmaktadırlar.

Merkez bankaları tarafından ihraç edilecek muhtemel bir dijital paranın, resmi paranın yasal olarak desteklenen dijital formu olacağı açıktır. Kağıt formdaki itibari parayı tamamen ikame etme potansiyeli ile dikkat çekmekte ve bu şekliyle resmi paraların evriminde bir sonraki aşama olarak görülmektedir (Mancini-Griffoli, 2018: 6).

CBDC temel olarak bir hesap birimi cinsinden çıkarılan ve hem değişim hem de değer saklama aracı olarak kullanılabilen bir merkez bankası yükümlülüğüdür. Ancak CBDC'nin resmi para birimlerinin daha da ilerisine geçen yapısal özellikleri bulunmaktadır. Bu bağlamda CBDC, merkez bankası parasının yeni bir dijital formu olarak, ticari bankalar ve bazı finansal kuruluşlar tarafından merkez bankasında tutulan rezervler ya da mutabakat hesaplarından farklı olarak değerlendirilmektedir (TCMB, 2018a: 83). Bununla birlikte ticari bankalar ve bazı finansal kuruluşların hali hazırda merkez bankaları nezdinde hesap bakiyelerinin olması nedeniyle, bir şekilde merkez bankalarının mevcut durumda da bu tür kurumlara dijital para kullandığı yönünde görüşler mevcuttur. CBDC, henüz net bir şekilde tanımlanmış bir terim değildir. Bir dizi kavramı ifade etmek için kullanılmaktadır. Ancak genel anlamda yeni bir merkez bankası parası olarak, hem bir mübadele hem de değer saklama aracı ve mevcut hesap birimi cinsinden bir banka yükümlülüğüdür (CPMI, 2018: 3-4).

Barrdear ve Kumhof'a göre (2016: 3) CBDC evrensel, dijital ve her zaman işlem yapmaya müsait, merkez bankası tarafından ihraç edilen para cinsinden çıkarılan faiz içeren yeni nesil bir paradır. Bu şekliyle CBDC, naktin elektronik bir versiyonu olarak, merkez bankası rezerv parasının küresel düzeyde erişebilirliğe sahip ve kaydi paranın merkez bankası tarafından ihraç edildiği bir türüdür (Bjerg, 2017: 27).

CBDC, merkez bankası gibi bir kamu otoritesi tarafından ihraç edilmekle birlikte, yine merkez bankası tarafından ihraç edilen kağıt formatındaki paranın tam karşılığı olmayan bir tür dijital - kripto karakterli paradır. Böyle bir dijital - kripto paraya devletler tarafından yasal ödeme aracı olarak hukuki bir kimlik de kazandırılabilir. (Prasad, 2018: 3).

Oldukça yeni olan ve henüz tam anlamıyla sistematığı net bir şekilde belirlenmiş ve dolaşıma sokulmuş CBDC'ler bulunmamaktadır. Dolayısıyla CBDC'lerin ilerleyen süreç içerisinde ne tür bir yapıya evrileceğinin tespitine yönelik olarak yeterli kanaate ulaşılmasını sağlayacak gelişme bulunmamaktadır. Ancak CBDC'nin, bilgisayar programcılığı, yazılım, matematik, bankacılık,

ekonomi politikası gibi birden fazla alanın yakından ilgisine çeken interdisipliner bir obje olacağı açıktır.

CBDC'leri sadece nakit paranın dijital formu olarak değerlendirmek eksik olacaktır (Mancini-Griffoli vd., 2018: 7). Rezerv paranın bileşenleri arasında yer alan banka ve banka dışı kesim mevduatında, hane halkı ile işletmelerin mevduatları yer almamaktadır ki zira böyle bir imkanları da bulunmamaktadır. Bankalar ise merkez bankaları nezdindeki mevduatları üzerinden ödeme yapabilmekte ve faiz geliri elde edebilmektedirler. CBDC'ler, yalnızca bankaların yüksek tutardaki toptan<sup>22</sup> ödemelerinde kullanabildikleri rezerv paradan farklı olarak, geniş çapta kullanım alanına sahip ve hiçbir tutar sınırlaması olmaksızın perakende işlemlerde kullanılmak üzere tasarlanmaktadır. Dolayısıyla, yaygın erişilebilir olarak tasarlanan ve banka dışı kesimin de direkt olarak kullanımına sunulan CBDC'lerin, merkez bankasının rezerv para bileşenleri arasındaki balansı değiştirme imkanı yüksektir.

Merkez bankası bilançosundan hareketle, merkez bankası için dijital bir yükümlülük olan CBDC, paranın en temel fonksiyonu olan mübadele aracı fonksiyonuna sahip ve ödeme ile tasarruf güdüsüyle talep edilebilecek bir para olacağı öngörülmektedir. Ancak, CBDC'nin diğer yükümlülükleri gibi paranın yönetimi sürecin, nasıl etkileyeceği, faiz unsurunun sisteminde yer alıp almayacağı, küresel anlamda yansımalarının nasıl olacağı konuları belirsizliğini korumaktadır. Bu bağlamda CBDC'nin hala üzerinde tartışılmaya ve geliştirilmeye muhtaç bir dijital para olduğunu savunan görüşler de mevcuttur. Örneğin Mersch'e göre (Mersch, 2017:1):

CBDC'lerin fiyat istikrarına sağlayacağı katkıdan önce ECB gibi bir merkez bankasının kendi yapılanmasını ve böyle bir parayı nasıl yöneteceğinin tartışılması gerekmektedir. Böylesine bir CBDC'nin teknolojik açıdan güvenliği ve tarafsızlığı, verimliliği ve kullanıcıların bu parayla ödeme yapma tercihini özgürce seçebilmesi gibi unsurların gerektiği gibi belirlenmesi gerekmektedir. Üstelik, CBDC'nin teknolojik açıdan teknik tasarımlarının yerinde olması dahi tek başına yeterli olmayıp aynı zamanda çeşitli saldırılar karşısında da gereken güvenlik mekanizmasına sahip olması gerekmektedir.

SPD için geçerli olan bazı kavramsal sorunlar, henüz belirginleşmeye başlayan CBDC'ler için de söz konusu olmaktadır. Daha önce de bahsedildiği üzere, SPD'leri ifade etmek için yaygın bir şekilde kripto para kavramı kullanılmaktadır. Bununla birlikte bunları bir tür elektronik ya da dijital para olarak değerlendiren çalışmalar da mevcuttur. Benzer şekilde Bench ve Garratt da CBDC'ler için "merkez bankası kripto parası" kavramını kullanmayı daha uygun görmektedir. Ayrıca, perakende ödemeler ile genel makro amaçlı kullanımlar için iki farklı tip merkez bankası kripto parası önerilmiştir (Bench ve Garratt, 2017: 55).

---

<sup>22</sup> Toptan (*İng. Wholesale*) terimi, bankaların özellikle interbank işlemlerinde yüksek tutarlı transfer işlemlerini ifade etmek için kullanılmıştır.

CBDC'nin ortaya çıkışına yönelik temel motivasyonları şu şekilde saymak mümkündür (CPMI, 2018: 3):

- Finansal sektörde için ortaya çıkan teknolojik gelişmelere olan ilgi,
- Ödeme sistemleri ve finansal aracılık sektörüne yeni aktörlerin girişi,
- Bazı ülkelerde nakit kullanımının azalması,
- Simge bazlı özel dijital ödeme araçlarına ilginin artışı.

Şekil 18'de CBDC'nin mevcut kullanılan diğer paralar arasındaki yeri gösterilmektedir. "Para çiçeği" adı verilen bu Venn diyagramında, CBDC'nin yeri belirlenirken, ihraç eden birim (*merkez bankası veya diğer diğer birimler*), para formu (*fiziksel veya dijital*), erişilebilirlik (*yaygın veya sınırlı erişim*) ve kullanılan teknoloji (*hesap tabanlı veya simge<sup>23</sup> tabanlı*) olmak üzere dört temel unsur dikkate alınmıştır. CBDC, para çiçeğinin merkezinde yer almaktadır ve koyu gri alanla gösterilmiştir. Buna göre, ikisi simge tabanlı diğeri hesap tabanlı olmak üzere üç farklı konsepti bulunmaktadır. Simge tabanlı konseptler, CBDC'nin muhtemel kullanımına bağlı olarak erişilebilirlik açısından farklılık göstermektedir. Simge tabanlı olup genel amaçlı CBDC, öncelikle hane halkı ve işletmelerin günlük perakende<sup>24</sup> işlemlerini gerçekleştirmesine yönelik olarak tasarlanmıştır. Diğer simge tabanlı CBDC ise, toptan ödemeler için tasarlanmış olup, sadece bankalar ve diğer merkez bankası ile işlem yapan finansal kurumların erişimine açıktır. Açık gri alanla gösterilen merkez bankası rezervleri ve mutabakat hesapları ise, hali hazırda mevcut olan ticari bankalar ile diğer finansal kurumların merkez bankası ile gerçekleştirdiği işlemlerde kullanılmaktadır. Bu bağlamda merkez bankasının aslında bir şekilde dijital para kullandığını ilişkin görüşler bu yaklaşımdan kaynaklanmaktadır. Fakat para çiçeğinde görüleceği gibi, CBDC bundan çok daha ileride ve daha fonksiyonel bir konsepti ifade etmektedir.

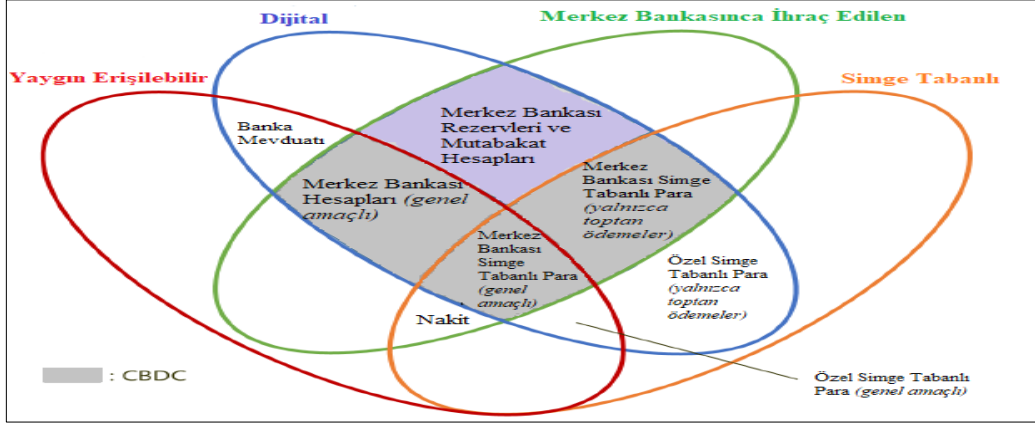
---

<sup>23</sup> Simge (İng. token) finansal bir varlık ya da yükümlülük gibi bir değer görünür veya elle tutulur temsili olarak işlev görür. Örneğin nakit, merkez bankası yükümlülüğünü temsil eden fiziksel simge tabanlı bir para türüdür (TCMB, 2018a: 84). Simge tabanlı sistemlerin hesap tabanlı sistemlerden farkı, transfer edilen değer merkezi olabileceği gibi adem-i merkezi (dağıtık) bir şekilde de kaydedilebilmeleridir. Hesap tabanlı sistemlerin en genel örneği, banka mevduatlarına dayalı olarak gerçekleştirilen transferlerde bankalar merkezi olarak bakiye bilgilerini saklamakta ve transfer sonucunda tarafların bakiyelerini merkezi olarak güncellemektedirler. Bitcoin, Ethereum gibi sanal varlıkların örnek olarak verilebileceği simge tabanlı sistemlerde ise yapılan transferler sonucunda, tarafların varlıklarında meydana gelen değişimlerin simge değerleri, adem-i merkezi olarak kaydedilmektedir.

<sup>24</sup> Ödeme işlemleri genel anlamda perakende ve toptan olarak iki ana şekilde ayrılmaktadır. Perakende ödemeler, çek, kredi kartı, nakit kullanılarak yapılan nispeten düşük tutardaki işlemleri ifade etmektedir. Toptan ödemeler ise, interbank işlemleri gibi yüksek tutarlı ve öncelikli işlemlerdir (CPMI, 2018: 4). Dolayısıyla çalışmada da perakende işlemler hane halkı ve işletmelerin ekonomik aktiviteler içerisinde yapmış olduğu ödemeleri, toptan ödemeler ise daha çok bankaların kendi aralarında ve merkez bankası ile gerçekleştirdiği işlemleri ifade etmektedir.



Şekil 18: Para Çiçeği



Kaynak: CPMI, 2018: 15

Para arzına ilişkin analizlerde çoğunlukla dikkate alınan  $M_2$  arzının temel bileşenlerini dolaşımdaki para ile vadeli ve vadesiz mevduatlar oluşturmaktadır. Diğer bir bakış açısıyla TCMB analitik bilançosundan elde edilen merkez bankası parası ise, emisyonu, kamu kesimi ile banka ve banka dışı kesimin TL cinsinden mevduatlarını, TCMB'nin yaptığı API'nin netleştirilmiş tutarını ifade etmektedir. Buna göre CBDC, bu para arzı tanımlarında ilave bir yeni unsur olarak yerini alacaktır.

CBDC'nin mübadele ve değer saklama aracı olarak kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi açısından, Tablo 14'de yer aldığı gibi incelenmesi önem arz etmektedir. CBDC'nin bu şekilde ele alınması, ödeme işlemleri, para politikaları ve finansal istikrara muhtemel etkileri açısından önemlidir. Tablo 14'de mevcut merkez bankası parası ve CBDC (tüm konseptleri ile birlikte), 7/24 erişim imkanı, anonimlik, P2P transfer imkanı, faiz getirisi ve yapılacak ödemelerde işlem tutarlarının bir limite tabi olup olmayacağı açısından ele alınmıştır. Nakit para gibi mesai saatleri dışında kullanılabilir bir CBDC, Tablo 14'de görüldüğü gibi genel amaçlı tüm konseptlerde tasarlanmıştır. Bununla birlikte yalnızca toptan ödemelerde kullanılabilecek simge tabanlı konseptlerin de 7/24 erişim imkanına sahip bir şekilde tasarlanması mümkündür. Mevcut durumda ise, ticari banka ve diğer finansal kurumların merkez bankası rezervlerine erişim imkanı gün içinde 24 saatten az ve genellikle haftanın beş günü ile sınırlıdır. Anonimlik, Bitcoin gibi SPD türleri ile gündeme gelen ve elektronik olarak gerçekleştirilen parasal işlemlerde tarafların mahremiyetinin korunması açısından önem verilen bir husustur. Mevcut durumda, resmi para birimleri cinsinden gerçekleştirilen ödeme işlemlerinde anonimliğin sağlanamaması, CBDC ile elimine edilebilme imkanı bulunmaktadır. Ancak, hesap tabanlı CBDC konseptinde transfer işlemlerinde, merkezi bir otoriteye ihtiyaç duyulduğundan anonimliğin sağlanması olası değildir. Bununla birlikte resmi para birimleri cinsinden gerçekleştirilen işlemlerde tamamen anonimliğin tesis edilmesi durumunda, vergi kaçakçılığı ile mücadele ve AML/CFT süreçlerinin sekteye uğraması olasıdır. Dolayısıyla, anonimliğin tesis bu tür mali suçlarla mücadeleyi sekteye uğratmayacak şekilde tesis edilmesi beklenmektedir.

Anonimlik avantajına benzer şekilde, elektronik olarak güvenilir üçüncü tarafa ihtiyaç duymadan P2P işlem yapılabilmesi, Bitcoin ile popüler hale gelen SPD'nin sunduğu önemli bir avantajdır. CBDC ile nakit para gibi fakat elektronik ortamda resmi para birimi ile P2P transfer yapılabilmesi mümkündür. Ayrıca, hesap tabanlı tüm paralarda olduğu gibi, hesap tabanlı CBDC konseptinde transferlerin gerçekleştirilebilmesi için, merkezi bir otoriteye her zaman ihtiyaç olacaktır.

Mevcut dijital merkez bankası yükümlülüklerinde olduğu gibi, CBDC'ye (*pozitif ya da negatif*) faiz getirisi olması da mümkündür. Böyle bir durumda ticari bankalar ile diğer finansal kurumların, merkez bankası nezdinde tuttukları mevduattan elde ettikleri faiz avantajı, genel anlamda hane halkı ve işletmeler için de söz konusu olabilecektir.<sup>25</sup>

Mevcut durumda nakit yoluyla yapılan işlemler nezdinde herhangi bir limit ya da üst sınır bulunmaktadır. Ayrıca bankaların da rezervler ya da mutabakat hesaplarında yaptıkları işlemlerde mutlak olarak belirlenmiş bir sınırlama söz konusu değildir. Ancak CBDC üzerinden yapılan işlemlerde, potansiyel olarak istenmeyen sonuçları kontrol etmek ya da CBDC kullanımını belirli bir yöne yönlendirmek adına çeşitli sınırlamaların ya da kuralların getirilebilmesi mümkündür. Özellikle daha çok anonim olarak işlem yapılabilecek CBDC konseptlerinde daha olası gözükmetedir (CPMI, 2018: 6).

**Tablo 14: Merkez Bankası Dijital Parasının Tasarım Özellikleri**

	Mevcut Merkez Bankası Parası		CBDC		
	Nakit	Rezervler ve Mutabakat Hesapları	Genel Amaçlı		Yalnızca Toptan Ödemeler (Simgeli Tabanlı)
			Simgeli Tabanlı	Hesap Tabanlı	
24/7 Erişim	✓	x	✓	✓	(✓)
Anonimlik	✓	x	(✓)	x	(✓)
P2P Transfer	✓	x	(✓)	x	(✓)
Faiz Getirisi	x	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)
Limit ve Üst Sınır	x	x	(✓)	(✓)	(✓)
✓ = mevcut durumda var (✓) = ilerleyen süreçte olması mümkün x = mevcut durumda yok ve olması mümkün değil					

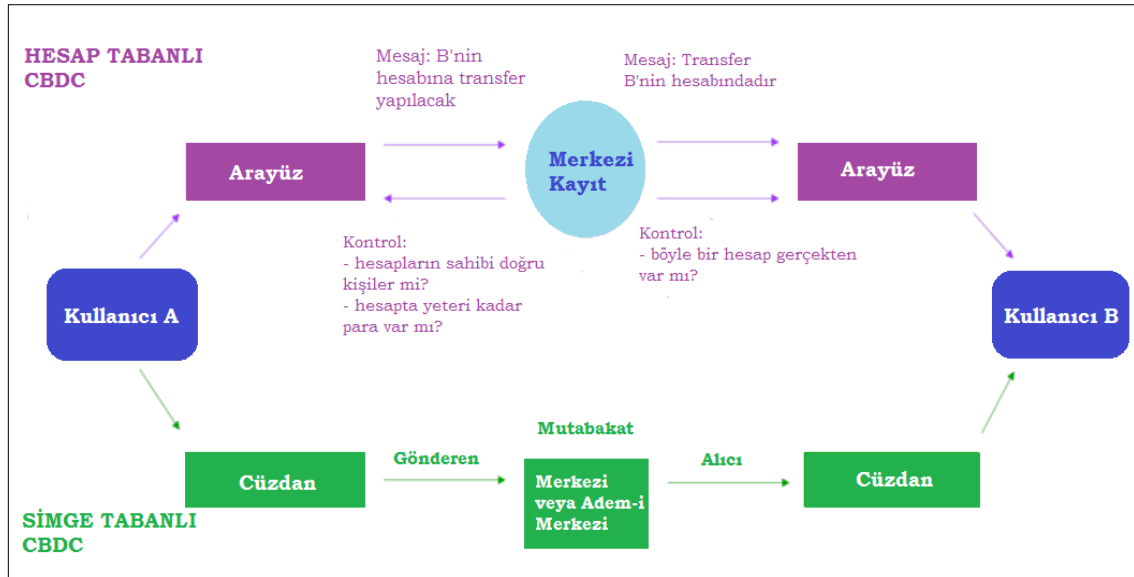
**Kaynak:** CPMI, 2018: 6

<sup>25</sup> CBDC üzerinden merkez bankası tarafından ödenecek faizin, mevcut politika oranına eşit olarak veya CBDC'ye olan talebi teşvik etmek veya caydırmak için farklı bir seviyeye ayarlanma imkanı bulunmaktadır. Ayrıca hem faizli hem de faizsiz hesaplar perakende veya toptan ödeme işlemlerinde kullanılabilir. Pozitif faizin ödenmesi, aynı zamanda bir değer saklama aracı olarak CBDC'nin çekiciliğini de artıracaktır (CPMI, 2018: 6).

Hesap tabanlı CBDC ile yapılacak transferler, mevcut durumda mevduat sahipleri arasında gerçekleşen EFT veya havalelere benzetilmektedir (Mancini-Griffoli vd., 2018: 8). Ancak hesap tabanlı CBDC ile yapılacak transferler, tarafların merkez bankası nezdinde tuttıkları hesapları arasında gerçekleşecektir. Şekil 19’da hesap tabanlı CBDC ile simge tabanlı CBDC üzerinden yapılabilecek fon transferi işleyiş mekanizmasına yer verilmiştir. Hesap tabanlı CBDC transferlerinde, ödeme yapacak taraf merkez bankasındaki hesabına giriş yapmakta ve alıcının hesabına aktarılacak üzere fon talebinde bulunmaktadır. Bunun üzerine merkez bankası, transferi başlatan tarafın hesabı kullanma yetkisini, hesapta yeterli fonun bulunup bulunmadığı kontrol etmekte ve alıcının hesabının gerçekliğini doğrulamaktadır. Bu işlemlerden sonra da yapılan fon transferini gerçekleştirmekte ve işlemlerin kaydedildiği defter-i kebiri yapılan transfer doğrultusunda güncellemektedir.

Simge tabanlı CBDC’ler ile transfer yapmak, nakit ile işlem yapmaktan daha fazla adım içermektedir ancak yüz yüze işlem yapmak zorunda kalmamanın kolaylığını sunmaktadır (Mancini-Griffoli vd., 2018: 8). Simge tabanlı para formunun en geleneksel ve bilinen örneği olan nakit paradan farklı olarak, Şekil 19’da görüleceği üzere simge tabanlı CBDC ile işlem yapmak için verilerin harici olarak doğrulanması gerekmektedir. Bu süreç merkezi ya da adem-i merkezi olarak yürütülebilir ancak nakit gibi anonim şekilde olmayabilir. Anonimlik derecesi, cüzdanların kayıtlı olup olmasına ve transfer bilgilerinin ne şekilde kaydedildiğine bağlı olacaktır.

**Şekil 19: Hesap Tabanlı ve Simge Tabanlı CBDC Transfer Mekanizmaları**



**Kaynak:** Mancini-Griffoli vd., 2018: 8

Transferlerin adem-i merkezi şekilde kaydı DLT ile teknik olarak mümkündür. Merkez bankaları, sadece izin verilenlerin doğrulama yapmaya yetkili olduğu kapalı bir ağ ile DLT'yi

kullanabilir (Mancini-Griffoli vd., 2018: 8). Ancak bu teknoloji henüz gelişme aşamasındadır ve kısa vadede yüksek hacimlerdeki işlemlerde kullanılabilme kapasitesi, enerji verimliliği ve ödemelerin kesinliğini garanti etme gibi hususlarda yetersiz kalması söz konusudur (He vd., 2017: 22).

### 3.5.1. Kullanıcı Perspektifinden Merkez Bankası Dijital Parası

CBDC'nin özellikle hane halkı ve işletmelerin paraya olan ihtiyaçlarını ne şekilde karşılayabileceği ve diğer para türlerinden daha iyi bir para formu olup olamayacağı önem arz etmektedir. CBDC'leri kullanıcı perspektifinden ele alırken, nakit, ticari banka mevduatları, dar bankacılık çözümleri (narrow finance solutions, NFS) ve SPD karşısında değerlendirmek faydalı olacaktır. Özellikle ticari banka mevduatlarına dayalı ödemeler, NFS ve SPD'ler sürekli olarak gelişmekte ve pazar paylarını artırmaktadırlar. Dolayısıyla CBDC'lerin kullanıcıların arasında kabul edilebilirliği, mevcut durumda kullanılan ödeme araçları ile rekabet edebilme kabiliyetine bağlı olacaktır.

Nakit, geleneksel olarak kullanıcılar tarafından mübadelelerde kullanılmaya alışık olunan en yaygın para türüdür. Ancak dijitalleşme süreci ile birlikte özellikle gelişmiş ülkelerde nakit kullanma eğiliminin azaldığı görülmektedir. Dolayısıyla CBDC, nakit kullanımının düşme eğiliminde olduğu ülkeler başta olmak üzere, kullanıcılar için iyi bir alternatif olacaktır.

Ticari banka mevduatları üzerinden gerçekleştirilen ödemeler ise, EFT ile birlikte yaygınlaşmaya başlamıştır. Mevduat üzerinden ödeme yapılmasına imkan veren debit kartlar, ödemeleri geleneksel yöntemlerden ayırtırmakta ve kolaylaştırmaktadır. Bunun yanında, gelişmiş ekonomilerde bu alanda ortaya çıkan yenilikler, mevduat üzerinde yapılan ödemelerin daha da artma potansiyelini ortaya koymaktadır. Örneğin ABD'de yaygın kullanım alanı olan Venmo uygulaması, PoS cihazlarına gerek olmaksızın mobil cihazlar yoluyla ödeme yapılması izin vermekte (venmo.com, 2019) ve wrapper teknolojisi ile ödemelere ilave bir güvenlik katmanı eklemektedir (Mancini-Griffoli vd., 2018: 12). Diğer taraftan, temassızlık teknolojisi (touchless technology) ile debit kartların fonksiyonu daha artmaktadır. Son dönemlerde bazı merkez bankalarınca üzerinde çalışılan ve hızlı ödeme sistemleri<sup>26</sup> olarak adlandırılan projeler ise, bir nevi kamu-özel ortaklığı ile sunulan bir tür CBDC biçimi olarak değerlendirilmektedir. Zira merkez bankalarınca sunulan hızlı ödeme sistemleri ile kullanıcılar istedikleri zaman bankaları aracılığı ile merkez bankası rezervlerine ulaşabilmektedirler. Hızlı ödeme sistemleri, gerçek zamanlı olarak,

<sup>26</sup> Merkez bankalarınca yürütülen hızlı ödeme sistemleri hakkında merkez bankalarınca önemli çalışmalar yürütülmektedir. ECB tarafından 2018 yılında tanıtılan Targent Instant Payment Settlement (Hedef Bazlı Anlık Ödeme Mutabakatı, TIPS) servisi bunların en bilinen örneğidir. TIPS, artan elektronik transfer hacmine paralel olarak AB çapında bir dizi çözüm getirmeyi amaçlamaktadır ve hala geliştirilme aşamasındadır. TIPS ile birlikte, AB üyesi ülkelerin ödemeler alanındaki ulusal çözümleri Euro sistemi içerisinde koordine edilerek perakende ödemelerin mutabakatında bütünlük sağlanacaktır. Ayrıca, Avrupa içindeki herhangi bir mevduat sahibi, istediği zaman banka hesaplarına ulaşabilecektir (ecb.europa.eu, 2019).

özel bankalarla birlikte çalışabilirlik üzerine optimize edilmiştir. Her zaman istenilen tutarda, bankacılık sektörü dışındaki ekonomik aktörlerin merkez bankası nezdindeki rezerv para üzerinden çok düşük bir maliyetle işlem yapmalarını mümkün hale getirmektedir. (Mancini-Griffoli vd., 2018: 13).

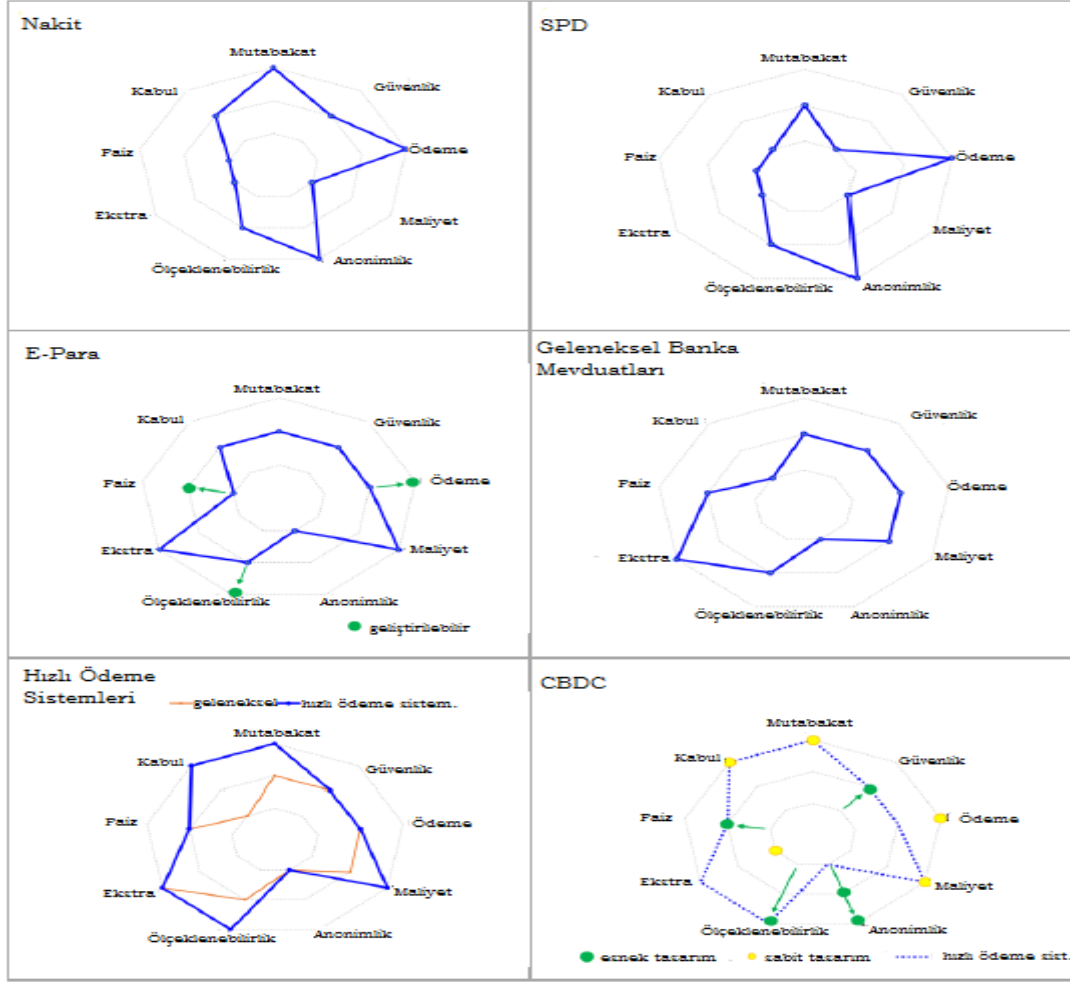
NFS ise aslında e-para uygulamaları ile dar bankacılık modelini kapsayan ve kullanıcı perspektifinden CBDC'lere rakip olarak görülebilecek bir finansal alandır. E-para, merkez bankası dışındaki birimlerce ihraç edilen ve debit kartlara göre kullanıcıya çok daha fazla imkan tanıyan ödeme araçları olarak CBDC'lerin mevcut durumdaki en önemli rakibidir. NFS'lerin diğer bir versiyonu olan dar bankacılık (narrow banking), 2008 küresel finans krizinin, bankacılık sektöründe ağır bir şekilde hissedilen etkileri sonucunda daha güvenli bir bankacılık modeli olarak ortaya çıkmıştır. Mevcut ticari bankalar gibi müşterilerine kredi açma esası yerine, fonların DİBS gibi daha risksiz alanlarda değerlendirilmesi üzerine inşa edilmiştir (Quora.com, 2019). Dar bankacılık modelinde kredi kullandırma faaliyetinin yerini ise debit kartlar yoluyla veya özel olarak çıkarılan dijital paralarla ödeme yapılması almıştır.

E-paralarla birlikte SPD'ler de, CBDC'nin temel çıkış noktası olarak görülebilir. E-paralarla birlikte gündeme gelen merkez bankası dışındaki birimlerce para ihracı, SPD'ler ile birlikte merkez bankası tarafından ihraç edilen para birimlerinden bağımsız, kendine özgü ayrı bir para birimi ihraç edilmesine dönüşmüştür. SPD'lerin artan popüleritesi ve kullanım hacmi ise merkez bankasının kontrol alanı dışındaki parasal alanı genişletmektedir. Bu noktada CBDC'ler bu gelişmelere karşı merkez bankaları tarafından gösterilen önemli bir refleks olacaktır. Ancak mevcut durumda SPD'lerin herhangi bir yasal altyapısının olmaması, değerinin herhangi bir resmi kurum tarafından desteklenmemesi ve değerindeki yüksek volatilité gibi temel sorunlarından dolayı hala itibari paralara nispeten yaygın kullanım alanı bulamamıştır. Üstelik kısa vadede bu sorunların nasıl çözüleceği noktasında somut bir yol haritası da ortaya konulamamıştır. E-para ve SPD'lere olan talep artışı, kullanıcıların günden güne kağıt yerine dijital formda para kullanılmasına yönelik tercihini göstermektedir. Ancak CBDC'ler, kontrol dışında dijital bir parasal alanın ortaya çıkmaması ya da böyle bir alanın genişlememesi için merkez bankaları için önemli bir fırsattır.

CBDC'lerin kullanıcı perspektifiyle, e-para ve NFS karşısındaki durumu değerlendirilirken sabit tasarım özellikleri (fixed design features) ve esnek tasarım özellikleri (flexible design features) açısından ele almak mümkündür (Mancini-Griffoli vd., 2018: 14). CBDC'nin sabit tasarım özellikleri, değiştirilme şansı fazla bulunmayan özellikleri olup bunlar hızlı ödeme çözümleri, mutabakat süreci ve işlem maliyetleri olarak sayılabilir. Sabit tasarım özellikleri bakımından CBDC'nin e-para ve NFS'ler ile büyük oranda eşit şartlarda olduğu söylenebilir. Fakat esnek tasarım özellikleri, faiz ödenmesi, sahtekarlığa karşı koruma, bölünebilirlik ve anonimlik gibi unsurları içermektedir ve merkez bankalarının bu unsurlar üzerinde tasarım seçenekleri fazladır.

Şekil 20’de karşılaştırmalı olarak parasal özellik ağlarına yer verilmiştir ve ağın genişliği ölçüsünde ödeme aracının kabul edilebilirlik derecesinin yüksek olduğu kabul edilmiştir. Kullanıcı perspektifinden para, mutabakat süreci, güvenlik, ödeme (paranın tahsil edilebilmesi, temerrüt olmaması), işlem maliyetleri, anonimlik, ölçeklenebilirlik, ekstra, faiz ve kabul edilebilirlik açısından değerlendirilmiştir. Nakit yüz yüze işlemlerde kullanılmaktadır ve herhangi bir mutabakat süreci olmamasından dolayı bu konuda en avantajlı ödeme aracıdır. Bununla birlikte, merkez bankalarınca yürütülen hızlı ödeme projeleri ve CBDC’ler de bu konuda nakit işlemlerin kolaylığını sunmasını bakımından diğer ödeme araçlarına göre avantajlı konumdadırlar. Nakit ve SPD’ler kullanıcılarına anonimlik sunmaktadır. Ancak esnek tasarım özellikleri ile CBDC’lerin de böyle bir fırsatı kullanıcılarına sunması mümkündür. E-para, banka mevduatları ve hızlı ödeme sistemlerinin kullanıcılarına sağladığı ekstra hizmetler (alışveriş puanı, taksit, indirim, vb.) CBDC tasarımlarında bulunmamaktadır. Fakat CBDC’ler, kullanıcılarına faiz ödeyebilme potansiyeli ile bu durumu elimine etme şansına sahiptirler. Ayrıca, nakit, e-para ve SPD’lerin önemli bir avantajı olan ödemenin anında yapılabilmesi, CBDC’ler için de geçerlidir. Ödeme işlemlerinde transfer maliyetlerinin ihmal edilebilir seviyelerde olması, yine CBDC’ler için önemli bir avantajdır. Nakit paraların yüksek tutarlı ödemelerde kullanılmaması, debit kartlarla yapılacak ödemelerde ise taban tutar belirlenmesi çoğunlukla ölçeklenebilirlik açısından dezavantaj oluşturmaktadır. Fakat esnek tasarımıyla CBDC’lerin böyle bir ihtiyaca cevap vermesi mümkündür. Sonuç olarak, Şekil 20’de yer alan alanlardan görüleceği üzere, esnek tasarım özellikleri ile kullanıcı ihtiyaçlarına cevap verebilecek bir CBDC, diğer ödeme araçlarından daha avantajlı gözükmektedir. Mevcut durumda, CBDC’lerden daha kısa bir sürede yürürlüğe girmesi muhtemel olan hızlı ödeme sistemleri, CBDC’lerin en kuvvetli rakibi durumundadır. Ancak esnek tasarım özellikleri iyi kullanılmış ve kullanıcılarına faiz, anonimlik ve daha fazla güvenlik sunan bir CBDC’nin, hızlı ödeme sistemlerinden daha fazla kullanıcı ihtiyaçlarına cevap vereceği açıktır.

Şekil 20: Karşılaştırmalı Parasal Özellik Alanları



Kaynak: Mancini-Griffoli, 2018: 38

CBDC'nin yaygınlaşması ile birlikte, böyle bir dijital paranın tüketicilerin marjinal tüketim eğilimini az da olsa artıracığı öngörülmektedir. Zira davranışsal ekonomiye ilişkin yapılan bazı araştırmalar, tüketicilerin banka hesapları üzerinden yapılan harcamalarla karşılaştırıldığında, nakit para kullanırken daha az tüketim harcaması yaptığını ortaya koymuştur (Al ve Akyazı, 2019: 580). Dolayısıyla CBDC ile birlikte tüketicilerin marjinal tüketim eğilimin artacağı muhtemeldir (Grym vd., 2017: 8). Bununla birlikte CBDC'nin faiz içermesi durumunda, marjinal tüketim eğilimdeki artış sınırlanabilecek ve kullanıcılar tasarrufa yönelebileceklerdir (Nuno, 2018: 2)

### 3.5.2. Merkez Bankası Perspektifinden Merkez Bankası Dijital Parası

CBDC'lerin merkez bankaları için arz ettiği kritik nokta, istikrar politikaları hedeflerine daha iyi bir şekilde ulaşma ve piyasa başarısızlıklarının üstesinden gelebilme potansiyeli olup olmadığıdır. Merkez bankaları, para arzı hususunda çok önemli bir rol oynamakta ve paranın üç işlevinin yerine getirmesini sağlamaktadırlar. Merkez bankalarının bu rolü iki kritik anlam ifade

etmektedir. Birincisi para, kullanıcıların ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde tasarlanmalıdır. İkincisi ise, merkez bankaları kamu adına politika yürütmelerinden dolayı paranın sosyal fayda kriterlerine uygun bir şekilde cevap vermesi sağlanmalıdır. Mancini-Griffoli vd., (2018: 10-11) paranın fonksiyonları göz önüne alınarak, merkez bankası tarafından tasarlanacak yeni bir para formunun asgari olarak şu ihtiyaçlara cevap vermesi gerektiğini öne sürmektedir:

- Hesap birimi olarak para her türlü ekonomik koşullarda fiyat istikrarını gerektiren önemli bir kamu malıdır. Yeni bir para tasarımının bu amacı destekleyip destekleyemeyeceği göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin, nakit paraya direkt olarak merkez bankaları tarafından negatif faiz uygulanamaması nedeniyle, derin resesyon dönemlerinde geniş çaplı olarak negatif faiz teklif edilmesi zorlaşmaktadır,

- Ödeme aracı olarak para, vergi mükellefleri için uygun tüketici korumasını ve minimum işlem maliyetini sağlarken aynı zamanda yaygın bir şekilde erişilebilir ve doğrulanabilir olmalıdır,

- Değer saklama aracı olarak para, mümkün olduğu kadar değer kaybına karşı güvenli ve istikrarlı olmalı, bunun yanında kaynakların verimli bir şekilde tahsisine de izin vermelidir.

Şekil 21’de görüleceği üzere, merkez bankası perspektifinden para, kullanıcı ihtiyaçlarına ve politika hedeflerine gerektiği gibi cevap verebilmelidir. Dolayısıyla tasarlanan CBDC’nin de bu hususlarda gereken fonksiyonları yerine getirebilmesi beklenmelidir. Kullanıcı ihtiyaçları ve politika hedeflerine cevap verebilen bir paranın kriterleri ise, paranın fonksiyonları temel olarak belirlenmektedir. Bu kriterleri yerine getiren bir para ile ulaşılmak istenilen sonuç ise, finansal güvenlik, finansal istikrar ve para politikası verimliliğidir.

**Şekil 21: Merkez Bankası Perspektifinden Dijital Para Hedefleri**



**Kaynak:** Mancini-Griffoli vd., 2018: 11

CBDC'ler ayrıca tüm vatandaşların, bir ödeme yöntemine eşit şekilde erişiminin sağlanmasına yardımcı olarak finansal katılımın artışı sağlayabilir. Finansal katılımın artış derecesi ise, ülkenin sosyo-ekonomik ve teknolojik düzeyine bağlı olarak değişecektir. Örneğin az nüfuslu ve kırsal alanlarda CBDC'lerin kullanım oranı düşük olabilecektir. Bununla birlikte nüfusun çoğunluğu CBDC kullanmaya başladıkça nakit kullanım (sayma makineleri, vb.) ve



dağıtım altyapısı (zırhlı araçlar, dağıtım ağları, vb.) değişecek, bazı işletmeler bu sürece tam olarak ayak uyduramayacaktır. Böyle bir olumsuz dışsallık durumunda ise devlet ya da merkez bankaları tarafından bazı ek tedbirler uygulanması gerekebilecektir. Örneğin Kenya'daki M-Pesa veya Hindistan'daki PayTM devlet desteği ile belli bir başarıya ulaşmış ödeme sistemleridir (Mancini-Griffoli vd., 2018: 11) ve CBDC'nin de böyle bir desteğe ihtiyacı olabilecektir. Devlet ya da merkez bankası tarafından ülkede kapsamlı bir şekilde çevrim içi bankacılık, iletişim ağı ve finansal altyapının desteklenmesi ve dijital para üzerinden ödemelere bankacılık sisteminin de aktif bir şekilde dahil edilmesi, CBDC'nin kullanımını ve yaygınlaşmasını artıracaktır.

### **3.5.3. Finansal Güvenlik**

CBDC, finansal güvenlik hususunda beklentilere cevap vermelidir. Finansal güvenlik, kullanıcının risk durumunun tespitini, yolsuzlukla mücadeleyi gibi unsurların yanında, AML / CFT süreçlerini de kapsamaktadır (Mancini-Griffoli vd., 2018: 11). Ancak burada CBDC'nin tasarımsal özellikleri önem arz etmektedir. CBDC'nin tasarımında merkez bankaları ve diğer resmi otoriteler, kullanıcı mahremiyetine ilişkin meşru talepler ile finansal güvenliğe karşı riskleri elimine etme hususlarında, birbiriyle çelişen iki durumla karşı karşıyadırlar. Zira anonim olmayan bir şekilde tasarlanmış CBDC, mali sistemin güvenliği ve istikrarı için önemli avantajlar sağlarken, özel hayatın mahremiyetini olumsuz etkileyecektir. Bunun yanında kayıt dışılığı tamamen ortadan kaldırmak için kağıt paraların kullanılmaması gerekmektedir. Ancak, bu durum gerçekleşse bile yasa dışı faaliyetler alternatif ödeme araçları ile yürütülmeye devam edebilecektir. Örneğin yasa dışı faaliyetler için diğer ülkelerin para birimleri, altın ya da kripto paralar kullanılabilir. Dolayısıyla beklenen olumlu etkinin sınırlı kalma ihtimali de bulunmaktadır (Nuno, 2018).

### **3.6. Sanal Para Düzeneklerinin Merkez Bankacılığına Muhtemel Etkileri**

Dijital paraların merkez bankası haricinde bir birim veya birimlerce ihraç edilebilmesi, merkez bankalarının ekonomik yapı içerisindeki pozisyonlarının yeniden değerlendirilmesine neden olmuştur. Zira dijital paralar bir nevi merkez bankalarıyla rekabet edebilmek için ortaya çıkarılmışlardır (Raskin ve Yermack, 2016: 1). 1990'lı yıllarda e-paraların ortaya çıkışıyla, bu tür paraların merkez bankası politikalarına etkilerinin yanında merkez bankalarının kurumsal kimliklerine muhtemel etkileri de tartışılmaya başlanmıştır. Bitcoin'in merkez bankasına hiçbir şekilde yer bırakmadığı kendine özgü sistemi ise, merkez bankacılığının geleceği yönündeki tartışmaların hız kazanmasına yol açmıştır.

SPD'nin merkez bankacılığına muhtemel etkileri değerlendirilirken, üç farklı yaklaşım gün yüzüne çıkmaktadır. Birinci yaklaşımda, yeni bir finansal sistemin dinamiklerini beraberinde getiren Bitcoin'e özel bir önem yüklenmektedir. Algoritmalara dayalı olarak para ihraç edilmesi ve

blok zincir teknolojisi yoluyla eşten eşe ödemelerin gerçekleştirilmesi önemli bir parasal devrim olarak görülmektedir. Bunun neticesinde de merkez bankacılığının sona ermesi gündeme gelmektedir. İkinci yaklaşımda ise yine Bitcoin'in ve SPD olgusunun önemli bir parasal yenilik olduğu kabul edilmektedir. Bu bağlamda SPD, merkez bankalarının uyguladıkları politikaları, dolayısıyla merkez bankacılığını etkilemektedir. SPD'nin merkez bankacılığını ne şekilde etkileyeceği ise, SPD'nin merkez bankaları tarafından ihraç edilen parayı ne kadar ikame edebileceklerine bağlanmaktadır. SPD'nin itibari parayı ikame edebilmesi halinde, merkez bankalarının politika uygulama kabiliyetleri azalacak ve merkez bankaları bu süreçten etkileneyecektir. Ancak böyle bir durumda dahi, istikrar politikalarının yürütülmesinden sorumlu kurumlar olarak merkez bankalarına ihtiyaç duyulmaya devam edecek ve merkez bankacılığı sona ermeyecektir. Ayrıca, merkez bankaları SPD'ye olan tercih kaymasına duyarsız kalmayarak kendi kripto/dijital paralarını ihraç edeceklerdir. Böylelikle SPD'nin kendi varlıkları açısından olumsuz etkilerini elimine edebileceklerdir. Üstelik, kullanıcı taleplerine uygun bir şekilde tasarlanmış iyi bir CBDC ile merkez bankalarının paranın dijitalleşme sürecinden daha güçlü ve etkin bir şekilde çıkması dahi mümkün olabilecektir. Üçüncü yaklaşıma göre ise, Bitcoin'in yeni bir parasal devrim olarak görülmesi, gereğinden fazla abartılı bulunmaktadır. Bitcoin ve diğer SPD türlerinin kullanımı her zaman sınırlı düzeyde kalacak ve hiçbir zaman toplumsal düzeyde para olarak kullanılmayacaklardır. Sanal paralarla birlikte hızlanan paranın dijitalleşme süreci, CBDC gibi yeni para formlarının ortaya çıkmasını tetiklese dahi, merkez bankacılığının ekonomideki yapısal rolünde ve kurumsal yapısında dikkate değer bir değişikliğe neden olmayacaktır.

IMF Başkanı olarak Christine Lagarde'nin, 2017 yılında Bank of England'da fintech ve merkez bankacılığı konusunda yaptığı konuşma, SPD'lerin merkez bankacılığına muhtemel etkileri konusunda önemli bir pencere açmaktadır. Lagarde söz konusu konuşmasında şu meseleleri gündeme getirmektedir (Lagarde, 2017: 1-2):

2040 yılına gelindiğinde Bank of England'a girildiğinde karşılaşılabilecek olan şey, bir masa etrafında oturmuş para politikası seçimlerini tartışan ekonomistler mi yoksa politika hakkında karar veren, faiz oranları belirleyen ve para ihraç eden akıllı makineler mi olacaktır? Dolayısıyla sanal paralar, yeni nesil finansal aracılık modelleri ve yapay zeka, merkez bankacılığını nasıl etkileyecektir? Sanal para birimleri, itibari para birimlerinden farklı bir kategoridedirler. Çünkü kendi hesap birimlerine ve ödeme sistemlerine sahiptirler. Ayrıca çalışma protokollerinde merkez bankalarına ihtiyaç bulunmamaktadır. Şimdilik Bitcoin gibi sanal para birimleri, yüksek volatiliteleri, fazla enerji tüketmeleri ve altta yatan teknolojinin henüz tam olarak ölçeklendirilememesi nedeniyle itibari paralar ve merkez bankaları için bir risk oluşturmamaktadırlar. Ancak bunların birçoğu, zaman içinde giderilebilecek teknolojik zorluklardır. Bir dönem, bazı uzmanlar kişisel bilgisayarların hiçbir zaman benimsenmeyeceğini ve tabletlerin yalnızca pahalı kahve tepsileri olarak kullanılacağını savunmuştur. Bu nedenle, sanal paraları reddetmenin akıllıca olmadığı düşünülmelidir.

Mevcut durumda içsel bir değeri bulunmayan kağıt parayı, kıymetli ve güvenli kılan unsur arkasındaki devlet otoritesi iken elektronik parayı güvenli kılan faktör ise finansal regülasyondur. SPD'leri de benzer şekilde blok zincir teknolojisi güvenli kılmaktadır. Bu süreç sonunda Bitcoin'in toplumsal güven tesis etmedeki başarı düzeyi, gelecekteki seyrini ve statüsünü de belirleyecektir (Dilek, 2018: 8). Bitcoin'in başarı düzeyi ise, paranın basımı ve yönetiminden birinci derecede sorumlu merkez bankalarının geleceğini şekillendirecektir. Dolayısıyla, SPD'lerin ortaya çıkışıyla birlikte merkez bankacılığının gelecekte nasıl bir pozisyonu olacağı konusu mevcut durumda netlik kazanmış değildir. Ancak her ihtimalde, merkez bankacılığının geleceği açısından SPD'lerin dikkate alınması gereken bir olgu olduğu açıktır.

### **3.6.1. Sanal Para Düzeneklerinin Merkez Bankacılığını Sona Erdireceğine İlişkin Yaklaşım**

SPD'nin merkez bankacılığını sona erdireceğine ilişkin yaklaşım ekstrem bir durum olmakla birlikte, Bitcoin'in parasal anlamda radikal ve benzersiz yapısı böyle bir sonucu akıllara getirmektedir. Mevcut durumda Bitcoin ve diğer SPD türlerinin merkez bankacılığını sona erdireceğine ilişkin olarak iktisat bilimi çerçevesinde dile getirilen çok fazla görüş bulunmamaktadır. Bunun en önemli nedeni, merkez bankalarının hala modern ekonomilerde kritik öneme haiz olmaları ve merkez bankacılığının sona ermesi halinde, SPD'ye dayalı alternatif bir parasal modelin çerçevesinin henüz çizilememiş olmasıdır. Ancak, merkez bankalarının kurulduğu günden bu yana merkez bankacılığına yöneltilen eleştirilerin, Bitcoin ile birlikte yeniden ve daha yüksek sesle tartışıldığı görülmektedir. Özellikle, merkez bankalarının para arzındaki monopol güçlerine yöneltilen eleştiriler karşısında, Bitcoin'in adem-i merkezi ve algoritmik kurallara bırakılmış para arzı protokolünün alternatif bir para arzı modeli olup olamayacağı gündeme gelmektedir. SPD'nin merkez bankacılığını sona erdireceğine ilişkin yaklaşımın temelini, merkez bankacılığına yöneltilen eleştiriler oluşturmaktadır. Ayrıca, geçmişte bazı iktisatçılar tarafından öne sürülen matematiksel kurallara dayalı para arzı modellerinin, Bitcoin ve diğer SPD protokollerinin teknolojik imkanları ile uygulanabilirlikleri yeniden değerlendirilmektedir. Bu açıklamalar doğrultusunda, SPD'nin merkez bankacılığını sona erdireceği ilişkin bir yaklaşımın dayanak noktaları şu şekilde sıralanabilecektir:

- Merkez bankaları fiyat istikrarının sağlanmasına mevcut durumda da gerektiği kadar katkı sağlayamamaktadırlar. Dolayısıyla yerlerini başka bir yapılanmaya bırakmalıdırlar. SPD protokolleri ise bunun gerçekleşmesi için önemli bir fırsat olabilecektir.
- Enflasyonun temel sebebi, merkez bankalarının ekonominin gereklerine uygun bir şekilde para arzını ayarlayamamalarıdır. SPD protokolleri ise, merkez bankalarına ihtiyaç duyulmadan para arzının tedarikini gerçekleştirmeye uygundurlar. Üstelik SPD protokollerinin algoritmik yapılarında yapılacak teknik iyileştirmelerle,

ekonominin ihtiyaçlarına göre para arzının daha esnek bir şekilde sağlanması mümkündür. Dolayısıyla mevcut durumdaki geleneksel merkez bankacılığın yeni nesil “*algoritmik dijital para kurumlarına*” geçiş olması mümkündür.

- Güvenilir üçüncü tarafa ihtiyaç duyulmadan transfer işlemlerinin kesin olarak gerçekleştirilmesine imkan veren blok zincir teknolojisi ile merkez bankalarının mutabakat işlemlerine ihtiyaç kalmamaktadır.
- Farklı birimlerce ve birden fazla türde ihraç edilen özel sanal paralar birbirleri ile rekabet ederek, merkez bankalarına ihtiyaç bırakmayacak şekilde kullanıcıların en iyi para birimine sahip olmasını sağlayabilecektir.

Merkez bankacılığına yöneltilen eleştirilerin özellikle 1990’lı yıllarda e-paralarla birlikte daha da belirginleştiği görülmektedir. King (1999), White (2002) ve Dowd (1998), IT alanındaki gelişmeler ve dijital para olgusu ile birlikte merkez bankacılığını yeniden tartışmaya açan iktisatçıların başında gelmektedir. King (1999: 1), 1900’lü yılların başında FED de dahil olmak üzere birçok merkez bankasının daha kurulmadığını, dünya üzerinde yalnızca 18 merkez bankası olduğunu ve 100 yıl sonra da bu merkez bankalarının hala var olup olmayacaklarının belli olmadığını belirtmektedir. White’a göre (2002: 1), merkez bankalarının şu anki gücü, arkalarındaki devlet desteğinden kaynaklanmaktadır. Ancak merkez bankalarının geleceğini tartışmayı dahi gereksiz olarak görmektedir çünkü merkez bankaları hiçbir zaman etkin kurumlar olarak çalışmamışlardır. Dowd’a göre ise (1998: 327-329), IT gelişmeleri sonucunda ilerleyen süreç içerisinde merkez bankası parasına talep tamamen bitecek ve merkez bankalarının senyorej gelirleri düşecektir. Para politikasının yürütülmesi noktasında da hiçbir etkinliği kalmayan merkez bankalarının iflası gündeme gelecektir. Bu sorunlarla karşılaşılması için Dowd, para politikasının otomatik bir işleyişe bırakılmasını ve paranın değerinin reel mal ve hizmetlere bağlanmasını önermektedir. Rickards ise (2017: 66-68), 1870 ile 1914 yılları arasındaki klasik altın standardı döneminde neredeyse hiç enflasyon olmadığını, hatta üretkenliği artıran ve işsizliği artırmaksızın yaşam standartlarını yükselten teknolojik yeniliklerin sonucunda gelişmiş ekonomilerde yararlı bir deflasyon görüldüğünü belirtmektedir. Bu dönemlerde ABD ekonomisinin iyi bir gelişim gösterdiğini ve bunu FED olmadan başardığını ifade etmektedir. Nash (2002: 6), merkez bankaları için *günahkar* ifadesini kullanmaktadır. Nash’e göre bir bankanın iflas etmesi olağan bir sonuçtur ancak merkez bankaları veya hükümetler yüklü borçlarına rağmen iflasın eşğine gelmiş bankaları kurtararak günah işlemektedirler. Bu nedenle ulusal merkez bankalarının para üzerindeki kontrolünü elinden alan Euro projesini ve ECB’nin kurulmasını bir nebze desteklemektedir. ECB’den Frankfurt’da kurulmuş yeni bir Büyük Roma İmparatorluğu olarak bahsetmekte ve ulusal bir merkez bankasının banka kurtarılması ve para arz edilmesi konularında tek başına karar verememesini olumlu karşılamaktadır.

Rickards ise (2017, 197-198), FED’in USD’nin satın alma gücünü koruma noktasındaki başarısızlığını şu şekilde açıklamaktadır:

1913’de kurulduğu günden bu yana FED’in en önemli yetkisi USD’nin satın alma gücünü korumak olmuştur. Fakat USD 1913 yılından beri % 95’in üzerinde değer kaybına uğramıştır. FED savunucuları USD satın alma gücü azalsa da ücretlerin yirmi kattan fazla arttığına ve satın alma gücünün dengelendiğine işaret etmektedirler. Ancak bu teori, ücretler ile fiyatlar birlikte arttığında yarattıkları etkinin tüm sektörlerde aynı olmayacağı gerçeğini göz ardı etmektedir. Bu süreç hak etmemiş şanslılar ve şanssızlar üretmektedir. Şansızlar genellikle sabit gelirleri enflasyonla devalüe edilenlerdir. Şanslılar ise kaldıraçlı işlem yapanlar ve altın, arazi gibi somut ürünler edinenlerdir. Hak etmemiş şanslı ve şanssızların yaratılması, yatırım kararı verme sürecinin sapmasını, sermayenin yanlış dağılımına neden olunması, varlık balonlarının oluşması ve gelir eşitsizliğine neden olmaktadır.

1990’lı yıllarda, bazı iktisatçılar (Goodhart, 2000; Woodford, 2000; Freedman, 2000), merkez bankası parasının anonim olması, dijital ödeme sistemlerinin merkez bankalarını elimine edecek kadar gelişmemesi ve e-para kullanmak için yeterli araçların olmaması gibi faktörler nedeniyle e-paraları merkez bankacılığı için bir tehdit olarak görmemişlerdir. Ancak blok zincir teknolojisinin sunduğu avantajlar, e-para bu problemlerine çözüm sunmaktadır. Anonimlik, merkezi bir otoriteye ihtiyaç duyulmadan transfer işlemlerinin mutabakatı ve dijital ödeme sistemlerinin önemli ölçüdeki güvenli olması, SPD’nin yeniden değerlendirilmesini gerektirmektedir.

SPD’nin merkez bankacılığını sona erdirmesine ilişkin yaklaşım da ayrı bir önem verilen Bitcoin’i farklı kılan ve onun en büyük özelliği, arkasında herhangi bir devlet ya da merkez bankası gibi üçüncü bir tarafa/otoriteye ihtiyaç duyulmadan doğrudan alıcı ile satıcı arasında el değiştirebilmesidir (Dilek, 2018: 7). Bu bağlamda Bitcoin, mevcut para politikası uygulamalarından ve merkez bankacılığından keskin bir ayrılışı temsil etmektedir. Seçilmiş politikacılar ya da uzmanlar komitesi yerine, para kontrolünü kullanıcıların elinde tutan yeni bir adem-i merkeziyetçi yapıya odaklanılmıştır (Raskin ve Yermack, 2016: 2). Diğer taraftan modern merkez bankaları çeşitli sebeplerle kuruluşlarından bu yana bazı iktisatçılar arasında tartışma konusu olmuştur. Bunun temelinde ise, paranın ihracı ve yönetimi sürecinde merkez bankalarının monopol gücüne sahip olmaları yatmaktadır. İçinde iktisatçılar ve politikacıların da yer aldığı bir kesime göre, merkez bankaları politika oluşturma süreçlerinde birçok kez önemli hatalar yapmışlardır. Öyle ki Nash (2002), merkez bankalarını *günahkar* olarak değerlendirmektedir. İktisadi düşünce içerisinde para ihracının rekabete açılması konusunda popüler bir yeri olan Avusturya İktisat Okulu, ekonomik krizlerin merkez bankalarının mücadele edemeyeceği kadar kompleks olduğunu savunmaktadır. Avusturya İktisat Okulu’nun bu savı, merkez bankalarını ortadan kaldıran Bitcoin tarzı SPD uygulamaları desteklemek için de kullanılmaktadır (McWhinney, 2019: 6-7).

Avusturya İktisat Okulu’nun önde gelen iktisatçılarından Hayek’in sosyal teoriye en önemli katkısı, sınırlı devlet – serbest piyasa ekonomisi anlayışı temelinde geliştirdiği “kendiliğinden düzen” fikridir. Hayek, kendiliğinden oluşan düzenle; dil, ahlak, para, hukuk ve yazıyı örnek

göstermektedir (Aktan ve Yolal Eroğlu, 2019: 167). Kendiliğinden düzenin özel bir türü olarak piyasanın kendiliğinden işleyen mekanizması da, toplumsal düzeydeki bilgi paylaşımı sayesinde işlemektedir. Tam bilgiye erişemeyen ekonomik aktörler, toplumsal bilgi paylaşımı sayesinde daha rasyonel kararlar verebilmektedir. Nihayetinde, sağlıklı bir şekilde işleyen fiyat mekanizması sayesinde piyasa, düzenleyici kurumların müdahalelerinden daha verimli sonuçların elde edilmesini sağlayabilecektir (Hayek, 1973: 115-120). Dolayısıyla Hayek'in kendiliğinden düzen fikri içinde, monopol bir gücü elinde bulunduran parasal otoriteler olarak merkez bankalarına yer bulunmamaktadır. Hayek'in paranın özelleştirilmesi fikrinin temelinde, hükümetlerin para üzerinde bir tekeli olması için doğuştan gelen bir sebep bulunmadığı düşüncesi yatmaktadır. Dolayısıyla, özel bankaların kendi para birimlerini oluşturabilmeleri ve bu para birimlerinin ihraç ve kontrolü için rekabetçi pazarlar yaratmaları gerektiğini ileri sürmektedir (Aktan ve Yolal Eroğlu, 2019: 169). Hayek, rekabetçi bir şekilde para arz edilebilmesine yönelik bir sistem kurulduktan sonra, dünya genelinde yaygın olarak kullanılabilmeyi başaran ve birbirleri ile rekabet edebilen para birimlerinin kullanılmaya devam edeceğini belirtmektedir. Ancak bu tür para birimlerinin muhtemelen birçoğu kısa vadede yüksek volatilitelerinden dolayı elimine olacaklardır (Hayek, 1990: 126-127).

Mevcut durumda merkez bankalarının bir ekonomide yerine getirdiği beş temel fonksiyon bulunmaktadır. Bunlar, monopol bir şekilde para ihraç edilmesi, bankaların bankası olma, ticari bankaların regülasyonu, son borç verme mercii ve para politikasının yürütülmesidir. Eğer merkez bankaları bu fonksiyonların yürütülmesinde merkezi konumlarını koruyacaklarsa, bir takım entelektüel ve teknolojik zorluklarla yüzleşmek zorunda kalacaklardır (King, 1999: 2). Ancak White'a göre<sup>27</sup> (2002: 1), merkez bankaları bu fonksiyonları verimsiz bir şekilde yerine getirmektedir. IT imkanlarıyla, özel sektör tarafından bu fonksiyonlar çok daha etkin bir şekilde yerine getirilebilecektir. Dolayısıyla, IT alanındaki gelişmelerin merkez bankacılığını etkileyip etkilemeyeceğini tartışmak dahi gereksizdir. Zira merkez bankaları zaten hiçbir zaman ekonomik istikrarın sağlanmasında etkin kuruluşlar olmamışlardır. Bunun yerine IT alanındaki gelişmelerin özel birimlerce ihraç edilen paraların avantajlarını daha da artırıp artırmayacağı tartışılmalıdır.

King'e göre (1999: 25-26), IT alanındaki gelişmeler merkez bankacılığını derinden etkileyecektir. Merkez bankalarınca ihraç edilen para, en önemli mübadele ve nihai mutabakat aracıdır. Bu nedenle merkez bankalarının bu monopol güçleri onlara güçlü bir kaldıraç etkisini sağlamaktadır. Elektronik ödeme sistemlerinde teorik olarak işlemler gerçek zamanlı olarak gerçekleştirilebilmektedir. Dolayısıyla, mutabakat işlemlerinin merkez bankaları yerine özel birimlerce de gerçekleştirilebilmesi mümkündür. Önceden belirlenmiş algoritmalar yoluyla, gerçekleşen parasal işlemlerin kimler arasında ve hangi tutarda gerçekleştiği belirlenebilmektedir.

---

<sup>27</sup> White (2002: 1), özel birimlerce ihraç edilen para olgusunda, ticari bankalar tarafından ihraç edilen özel paralara ayrı bir önem vermektedir. Ona göre en iyi parayı, birbirleriyle rekabet halinde olan ticari bankalar ihraç edebilecektir. Bununla birlikte izin verilmesi durumunda ihraç edilen herhangi bir özel paranın, genel olarak merkez bankasınınca ihraç edilen bir para biriminden daha tercih edilebilir olduğuna inanmaktadır.

Yalnızca böyle bir sistemin pratikte uygulanması, çok daha fazla teknolojik kapasite ve bilgi işlem gücü gerektirmektedir. Ancak King'in ifade ettiği, eş zamanlı transfer işlemleri, mutabakat sistemlerinin merkez bankaları olmadan da gerçekleşebilmesi, algoritmalar yoluyla P2P işlem yapılabilmesi gibi unsurlar, mevcut durumda Bitcoin protokolünün teknolojik özellikleri arasında yer almaktadır. Dolayısıyla merkez bankalarına ihtiyaç duyulmadan bu tür işlemlerin yapılabilmesine ilişkin teknolojik potansiyel, Bitcoin'in beraberinde getirdiği blok zincir teknolojisinde bulunmaktadır.

SPD protokollerinde olduğu gibi algoritmik olarak para arz edilebilmesine benzer şekilde matematiksel kurallar içinde para arz edilmesi konusunun daha öncede iktisat bilimi içinde tartışıldığı görülmektedir. Milton Friedman ve John Nash, Bitcoin'in ortaya çıkışından çok daha önce matematiksel kurallar içinde para arz edilmesini gündeme getirmiştir (Raskin ve Yermack, 2016: 2). Friedman, uygun bir biçimde programlanmış bir bilgisayar sayesinde FED'e ihtiyaç olmadan para arzının ayarlanabileceğini belirtmiştir. Bunun için ekonominin doğal reel büyüme oranının iyi bir şekilde hesaplanması ve para arzının da aynı hedef oranında ayarlanması gerekmektedir. Böyle bir durumun mümkün olması halinde ekonomi enflasyon olmaksızın büyüyebilecektir. (Rickards, 2017: 205-206). Nash'e göre ise, para bilimsel ve rasyonel bir açıdan ele alınacaksa standart bir ölçüm işlevine sahip olması gerekmektedir. Böyle bir durum da ancak paranın watt veya santigrat gibi bir ölçü birimi ile karşılaştırılabilir olması ile mümkün olabilecektir. Ayrıca paranın bir değer standardına bağlanması gerektiğine, politik kararların etkisinden uzaklaştırılmasına ve matematiksel kurallar içinde arz edilmesini önermektedir. (Nash, 2002: 4). Keynes de Bankor adını verdiği ve altını da içeren bir emtia sepetine bağlı değeri olan yeni bir para sistemini desteklemiştir. Her ne kadar Keynes, 1920'lerdeki altın standardını sert bir şekilde eleştirse de para birimlerinin bir şeye bağlanmasını gerektiğini anlayacak kadar deneyimlidir. Bu nedenle küresel bir emtia standardını 1944'de Bretton Woods'dan ortaya çıkan USD-altın standardına tercih etmiştir (Rickards, 2017: 211). SPD protokolleri ise, algoritmik para birimleri olarak çeşitli yazılımlarla herhangi bir değere bağlanmalarının mümkün olmaları nedeniyle, bu görüşler çerçevesinde önemli potansiyeller sunmaktadır. Nash (2002: 8), paranın iyi bir endüstriyel mal endeksine bağlanmasının uygun olacağını ifade etmektedir.

SPD'ler sahip olduğu teknolojik avantajlar sayesinde, kronik enflasyon probleminin yaşandığı ülke vatandaşlarına resmi para birimlerinden çok daha iyisini sunan bir sanal para birimine doğru ilerlemektedirler (Al-Naji vd. 2018: 8). Dolayısıyla Bitcoin gibi SPD'lerin katı arz yapıları nedeniyle sınırlı bir enflasyon riskleri bulunmaktadır. Ancak SPD'ler katı arz yapısının neden olabileceği yapısal deflasyon riski, para talebindeki geçici şoklara esnek bir şekilde cevap verebilme ve SPD protokolünde son borç verme merciinin olmaması nedenlerle eleştirilmektedirler (He, 2018: 14). Buna karşılık SPD'nin King'in de (1999) ifade ettiği gibi bu problemi yapılacak algoritmik gelişmelerle elimine etmesi mümkündür. Stablecoin uygulamalarıyla, merkez bankalarına ihtiyaç duyulmadan para yönetim süreçleri gerçekleştirilebilecektir. Merkez

bankalarının resmi para biriminin satın alma gücünü korumak adına yürüttüğü faaliyetlerin, SPD mekanizmaları ile gerçekleştirilebilmesi de mümkündür. Örneğin esnek arz yapısını temin eden algoritmalara sahip bir SPD'nin, tüketici fiyat endeksi veya belli bir mal sepetine endekslenerek satın alma gücünün istikrarını sağlayacak şekilde arz edilebilmesi mümkündür. Bu durum, merkez bankası yöneticilerinin kararlarına ihtiyaç duyulmayıp karar verme mekanizmasının adem-i merkezi olarak çalışan algoritmalara bırakılması dışında, mevcut durumda tüm dünyada merkez bankaları tarafından yürütülen para politikasına benzer bir uygulamadır. Bu sebeple, algoritmalara dayalı olarak yürütülen bu süreç algoritmik merkez bankacılığı olarak da değerlendirilebilmektedir (Al-Naji vd. 2018: 1; He, 2018: 15).

SPD'lerin merkez bankacılığına sona erdirmesine ilişkin özel olarak dikkate alınması gereken bir diğer sanal para türü de Facebook tarafından öne sürülen Libra'dır. Facebook ve ortaklarının küresel bir dijital para birimi tasarımına ilişkin faaliyetlerini duyurması üzerine, düzenleyici otoriteler, merkez bankaları ve geleneksel finans kurumları Libra ile yakından ilgilenmeye başlamışlardır (Niepelt, 2019: 1). Resmi otoritelerin Libra üzerine yaptığı değerlendirmelerden ve toplantılardan, bu yeni sanal birimi ile Bitcoin'den çok daha fazla ilgilendikleri anlaşılmaktadır.

Daha önce de belirtildiği üzere, merkez bankalarının olmadığı bir ekonomi modelinin nasıl şekilleneceği ve merkez bankalarının yerlerini ne tür organizasyonların alacağı hatta herhangi bir parasal otorite olup olmayacağına ilişkin somut veriler henüz oluşmuş değildir. Bununla birlikte yukarıda yapılan açıklamalar çerçevesinde, SPD ile birlikte merkez bankalarının olmadığı ekstrem bir ekonomi modelinde, merkez bankalarının yerini algoritmik şekilde para arzından sorumlu parasal otoritelere bırakması muhtemel görünmektedir. Bu yeni modelde, parasal otoritelerin merkez bankaları kadar ekonomik politikalarda ağırlığı olmayacaktır. Para arzının ne kadar artacağına, Nash'in de (2002) ifade ettiği gibi endüstriyel mallara ve/veya değerli madenlerden oluşan bir sepete endekslenmiş algoritmalar çerçevesinde karar verilecektir. Bu durum "algoritmik dijital para kurumu (algorithmic digital monetary institution, ADMI)" kavramını ekonomi literatürüne sokabilecektir. Buradaki dikkat edilmesi gereken husus, ADMI'nın direkt olarak para ihraç eden bir kuruluştan ziyade, para arzının ne kadar olması gerektiğine karar veren ve rekabet şartları içinde para ihraç eden birimlerin gözetimi ve denetimden sorumlu bir kuruluş olarak yapılanmasıdır. ADMI, yalnızca devletin sahip olması gereken sanal para birimini ihraç edebilecek ve bu paranın nasıl kullanılacağına ADMI, Maliye Bakanlığı ve Hazine birimleri ortaklaşa karar vereceklerdir. Dolayısıyla ADMI, bir bankadan ziyade daha çok düzenleyici denetleyici kuruluş olarak konumlanacaklardır. ADMI'nin kendisi tarafından ihraç edilen sanal para, diğer özel birimlerce ihraç edilen para ile piyasa şartları içerisinde rekabet edebilecektir. Ancak, devletin vergi, sigorta ödemeleri ve ihale yoluyla gerçekleştirdiği alım-satım işlemlerini yalnızca kendi ihraç ettiği sanal para birimi cinsinden kabul edeceği varsayımı altında bir nebze rekabet avantajı olabilecektir. Benzer şekilde, devletin kendi sanal para birimi cinsinden çıkaracağı DİBS'ler kendi para birimine olan talebi destekleyecektir. Bunun yanında, dönem başında öngörülmeleyen çeşitli



ekonomik gelişmelerin yaşanması halinde, parasal genişleme ya da sıkılaştırmaya yine algoritmalar yoluyla karar verilip para arzı artış oranında güncellemeler yapılabilecektir. Yapılan bu açıklamalar çerçevesinde, merkez bankaların olmadığı bir parasal modelin temel varsayımları aşağıdaki gibi olacaktır:

- ADMI, bir dönem içerisinde para arzının ne kadar artırılacağına oluşturulan bir mal sepetine endeksli algoritmalar yoluyla karar verecektir,
- Ekonomide, ADMI'nin lisans verdiği bütün birimlerce çıkarılan sanal para birimleri yasal ödeme aracı olarak kabul edilecek olup, her türlü parasal işlemde kullanılabilir. Ancak devlete karşı olan mali sorumlulukların yerine getirilmesinde (vergi, sigorta ödemeleri, vb.) ve DİBS ihraçlarında yalnızca ADMI tarafından ihraç edilen para birimleri kullanılabilir. Dolayısıyla bireyler nihayetinde devlete olan mali sorumluluklarını yerine getirebilmek adına, devletin sanal para birimini talep edeceklerdir. Bu durum da devletin sanal para birimine bir nebze rekabet avantajı kazandıracaktır. Ayrıca devlet, kendisi tarafından arz edilen sanal para birimini yatırımlar, memur maaşları, vb. gibi kendi harcamalarını gerçekleştirmek için de kullanabilir. Bu şekilde sanal para birimlerinin kullanılabilmesi de devletin senyoraj gelirlerini oluşturacaktır.
- Ekonomide arz edilmesi gereken tüm sanal para miktarı, direkt olarak ADMI tarafından ihraç edilemese de mevcut durumda IMF bünyesindeki SDR'ye (özel çekme hakları) benzer şekilde, ADMI'ler bünyesinde de "arzı mümkün para karşılığı" (available of supply money reserve, ASMR) oluşturulacaktır. ASMR, sanal para biriminin kendisini değil, arz edilebilecek maksimum sanal para birimi karşılığını temsil etmektedir. Para ihraç etme yetkisine haiz olan birimler, sahip oldukları maksimum ASMR kotası karşılığında sanal para ihraç edebileceklerdir. Sanal para birimi ihraç eden birimlerin sahip olacağı ASMR miktarına bir önceki dönem sonunda, piyasada talep edilen sanal para birimlerine göre karar verilecektir. Bununla birlikte, dönem içinde herhangi bir sanal para birimi ihraç eden birimin herhangi bir nedenle kendisine rekabet avantajı sağlayan bir gelişmeyi başarması durumunda, para talebi artacağından dolayı parasının değeri yükselecek ve bir sonraki dönem sonunda da daha fazla ASMR kotası alma hakkı kazanacaktır. Bu durum, sanal para ihraç eden birimlerin birbirleriyle sürekli rekabet halinde olmasını sağlayacak ve daha nitelikli bir para birimine sahip olunmasını sağlayacaktır.
- Serbest piyasa şartları içerisinde, devlet ve özel sektör tarafından ihraç edilen sanal para birimlerinin arz ve talep koşulları içerisinde birbirlerine karşı kurları oluşacaktır. Ancak devletin sanal para birimi her zaman değer ölçüsü olarak referans olacak ve 1

birim değerinde olacaktır. Dolayısıyla diğer para birimlerinin değeri, devletin sanal para birimi karşısında bir değer ölçüsünde sahip olacaktır. Bu bağlamda, devletin ihraç ettiği sanal para birimine bir talep artışı olması durumunda dahi bu sanal para biriminin değeri sabit kalacak olup, diğer sanal para birimlerinin değeri düşecektir, vice versa.

- Devlet tarafından oluşturulan sanal para, piyasaya memur maaşları, yapılan yatırımları, ihale bedellerinin ödenmesi gibi yollarla arz edilecektir. Ayrıca geçmiş dönemlerde, devletin sanal para birimi cinsinden ihraç edilmiş olan DİBS'ler yine aynı sanal para birimi cinsinden ekonomik aktörlerden alınabilecektir. Bu durum merkez bankalarının APİ işlemleri ile benzerlik göstermektedir. Dolayısıyla Hazine bu yolla merkez bankaları gibi APİ işlemleri yoluyla ekonomide para arzını ayarlama imkanına sahip olabilecektir. Ancak burada dikkat edilecek husus, Hazine'nin bu şekilde DİBS ihracı yoluyla, olmayan bir parayı yaratma imkanına sahip olmamasıdır. Bu şekilde Hazine sadece ilgili dönemde artan para arzını ilk defa piyasaya sürebilecektir. Dolayısıyla Hazine, kasasında bulunan para stoku ve ilgili dönemde yarattığı sanal para birimi ölçüsünde bu işlemleri gerçekleştirebilecektir. Bu durumun etkileri, APİ ile kıyaslanmayacak ölçüde sınırlı olabileceği gibi, mevcut para stoku ve artan para arzı ile sınırlı olan bu işlem mali disiplinin sağlanmasını da teşvik edecektir.
- Özel sektör tarafından oluşturulan sanal para birimi ihracı ise blok zincir ağının teknolojik yapısına göre farklı şekillerde olması mümkündür. Ancak burada adem-i merkezi bir blok zincir ağında yürütölen madencilik süreci içerisinde para yaratılacağı varsayılmıştır. Bunun yanında özel sektör tarafından sanal para arzının iki farklı yolu daha bulunacaktır. Bunlardan birincisi, para ihraç eden birimlerin bünyesinde bulunan şirket ya da bankaların ticari kapasiteleri ölçüsünde ve kendilerine tanınan kotalara sadık kalarak cüzi bir miktar direkt olarak sanal para birimi çıkarabilmeleridir. Çıkarılacak bu sanal para, kuruluş bünyesindeki harcamalara, sadık müşterilere verilebilecek ikramiye şeklinde veya kredi olarak dolaşıma sokulabilecektir. İkincisi ise, sanal para ihraç eden birimlerin bünyesinde, toplum yararı için faydalı hizmetler sunan çeşitli organizasyonların da yer alacağı varsayımı altında, burada yapılan sosyal faaliyetler neticesinde belli bir miktar sanal paranın yaratılabilmesidir. Bu durum bir örnekle açıklanacak olursa, sanal para birimi ihraç etmek üzere kurulmuş A kurumu Acoin sanal para birimini ihraç etmektedir. (t) dönemi itibariyle, A kurumunun sahip olduğu ASMR miktarı 10.000 birimdir. ADMI tarafından belirlenen standartlar çerçevesinde, A kurumunun (t) döneminde ihraç edebileceği para miktarının % 95'inin madencilik faaliyetleri neticesinde, % 3'ünün şirket ticari kapasitesine paralel olarak direkt kendi kararıyla ve % 2'sinin de kurum

bünyesinde bulunan ve sokak hayvanlarının bakım ve tedavisini üstlenen bir sivil toplum kuruluşları faaliyetleri neticesinde yaratılacaktır. Bu durumda, sanal para madenciliği faaliyeti yürüten ve Acoin'i, madenciliği yapılmaya değer bir para birimi gören madenciler 9.500 birim Acoin ihraç edeceklerdir. Bunun yanında ticaret kapasitesiyle paralel olarak 300 birim Acoin direkt olarak A kurumuna tanımlanacaktır. A kurumu elde ettiği karının belli bir kısmını dönem sonunda sermayesine ekleyecek diğer kısmını ise çalışanlarına maaş ödemesi, kendi kurumsal masrafları karşılığında yapılan ödemeler, hatta kendi parasının yaygınlığını artırmak adına sadık müşterilerine dağıtabilecektir. Örneğin A kurumunun, Uber, Shell, Vodafone ve Apple şirketlerinin ortaklaşa kurdukları bir sanal para şirketi olduğu düşünüldüğünde, yeni model bir Apple telefon alan bir kullanıcıya, ilk kez piyasaya sürülen bir Acoin'i sadece bu şirketler grubunun ürün ve hizmetlerinde kullanmak üzere verebilecektir. Bu durum, mevcut durumda şirketler tarafından müşterilerine sağlanan promosyon uygulamasından oldukça farklılık göstermektedir. Şirketlerin müşterilerine verdiği promosyon veya akıllı kartların ekonomideki harcama potansiyelini artırıcı etkisi sabit olmakla birlikte, ekonomideki para arzına, şirketlerin nominal gelirine ve devletin vergi gelirlerine bir etkisi olmamaktadır. Firma promosyon yoluyla, aynı fiyat üzerinden daha fazla mal veya hizmeti satarak aslında aynı ürünü daha düşük fiyattan satmış olmaktadır. Ancak A kurumu, örneğin 10.000 Acoin değerindeki Apple marka telefonu alan müşterisinin e-cüzdanına, daha önce piyasada dolaşımda olmayan yeni bir sanal parayı tanımlamaktadır. Bu şekilde, direkt olarak kendisinin ihraç etmeye yetkili olduğu sanal para birimlerinden müşterisine direkt olarak 50 Acoin veren A kurumu bu şekilde dolaşımdaki para miktarını 50 Acoin kadar artırmış olacaktır. Bu 50 Acoin ile Shell'den arabasına benzin alan müşteri, daha önceden hiç olmayan bir para birimiyle ödeme yaptığı için direkt olarak Shell firmasının da nominal gelirini 50 Acoin arttıracaktır. Böylelikle aynı fiyattan daha fazla ürünün satıldığı promosyon uygulamasından farklı olarak, Shell stoklarından çıkan 50 Acoin tutarındaki benzin için ilaveten Shell'in kasasına 50 Acoin gireceği için gerek şirketin mali durumunda gerekse de devletin vergi gelirlerinde olumlu etkiler meydana gelecektir.

Konuyu açıklamak için verilen örneğe tekrar dönülürse, A kurumunun bünyesindeki sokak hayvanlarına yardım amacıyla kurulmuş sivil toplum örgütündeki faaliyetler için de, A kurumunun sahip olduğu 10.000 birim tutarındaki ASMR tutarının % 2'si olan 200 birim Acoin, mutlaka sivil toplum örgütünün faaliyeti kapsamında ihraç edilebilecektir. Örneğin, A kurumuna bağlı X sokak hayvanları vakfı, kendi mahallesindeki sokak kedileri için barınak yapanlara ve bakımını üstlenenlere bu 200 Acoin'i dağıtacağını beyan etmektedir. Dolayısıyla söz konusu 200 Acoin'in dolaşıma çıkabilmesi için, mutlaka vakfın faaliyet konusu kapsamında toplumsal hayat için faydalı

eylemlerin yapılması gerekmektedir. Eğer bu faaliyetler yapılmaz ise, 200 birim Acoin hiçbir şekilde piyasaya arz edilemeyecektir.

Nihayetinde gelinen duruma bakıldığında, A kurumun (t) döneminin başında ihraç etmeye hakkı olan 10.000 ASMR tutarında sanal para hakkı bulunmaktadır. 9.500 Acoin madencilik faaliyetleri neticesinde ortaya çıkarılmıştır. 9.500 Acoin'i madenciler harcamaya başladıkça, bu paralar kullanıcılar arasında yayılmaya başlayacaktır. Ayrıca, A kurumunun bünyesindeki bir şirketten ürün alınması haline Acoin'in nominal değeri ile satılan ürünün maliyeti arasındaki fark, A kurumunun karı olacaktır. 300 birim Acoin ise direkt olarak A kurumu tarafından ihraç edilebilecektir. Ancak şirket, bu parayı ihraç etmekte ya da tasarruf etmekte serbest olacaktır. 200 Acoin ise, sosyal faaliyetler neticesinde direkt olarak hayırsever vatandaşların hesabına tanımlanacak ve onların harcaması yoluyla piyasaya çıkacaktır.

Sanal para düzeneklerinin merkez bankacılığına sona erdireceğine ilişkin olarak ele alınan bu küçük çaplı parasal model, merkez bankacılığının olmadığı bir ekonomide para arzının nasıl artırılacağını ve ilk kez ihraç edilecek bir paranın ne şekilde kullanıcılara teslim edileceği yönünde bir fikir vermesi için tasarlanmıştır. Daha önce ifade edildiği üzere, merkez bankaları mevcut durumda özellikle paranın değerinin korunması ve para politikasının sürdürülmesi için kritik roller üstlenmektedirler. Merkez bankalarının olmadığı bir parasal modelin çerçevesini çizmek için henüz somut veriler oluşmamıştır. Merkez bankalarının 18. yüzyılda ticari bankalar olarak kuruldukları dönemlerden bugüne çok farklı roller üstlendikleri gibi, dijital dünyada da SPD'nin beraberinde neleri getireceğinin kesin bir tahmini zor görülmektedir. Ancak, merkez bankalarının olmadığı ve geleneksel para birimlerinin yerlerini bugünkü Bitcoin karakterini taşıyan sanal paralara bırakması halinde para arzının algoritmik sistemlere bırakılacağını söylemek mümkündür. Ayrıca arz edilen paranın kullanıcılarla buluşması, merkez bankalarının para politikası çerçevesinde yürüttüğü operasyonlar ve bankaların kredi mekanizması yoluyla yarattıkları kaydi para yoluyla değil, harcama, üretim ve hatta sosyal faaliyetler neticesinde olacaktır.

### **3.6.2. Sanal Para Düzeneklerinin Merkez Bankacılığını Etkiliyeceğine İlişkin Yaklaşım**

Çalışmada değinildiği üzere, SDP'nin merkez bankasının yürüttüğü para politikası faaliyetlerine herhangi bir etkisinin olması, merkez bankacılığının kendisini de etkileme potansiyeli bulunmaktadır. SPD'nin merkez bankacılığına olan etkilerine ilişkin olarak yer alan senaryolardan en muhtemel olanının, SPD'lerin merkez bankacılığına çeşitli etkilerinin olacağı ancak merkez bankalarının faaliyetlerini yürütmeye devam edeceği şeklindedir. Kanaatimize göre de kısa ve orta vadede merkez bankaları, ekonomiler için kritik öneme haiz olmaya devam edeceklerdir.

Dijital karakterli paraların kısa vadeli faiz oranları, parasal büyüklükler, zorunlu karşılıklar ve bankalar serbest mevduatı gibi merkez bankası bilanço büyüklükleri ile merkez bankası senyorej

gelirleri üzerinde çeşitli etkilerin olması beklenmektedir. Bunun dışında elektronik paranın dolanım hızı ve para talebini de etkilemesi beklenmektedir. Hatta elektronik para konusunda meydana gelen gelişmeler merkez bankasının varlığı üzerinde de çeşitli tartışmaları gündeme getirmiştir (Asuman ve Koç, 2006: 234).

SPD olgusunun merkez bankacılığına etkileri üç şekilde ortaya çıkmaktadır. Bunlardan birincisi, SPD'nin toplumsal düzeyde para olarak kabul edilmesi halinde merkez bankalarının para politikaları üzerindeki etkisini kaybetmesi, dolayısıyla merkez bankacılığının para politikası için daha az önemli hale gelmesidir (ECB, 2012; ECB, 2015; Ali vd., 2014b, He vd., 2016, Claeys vd., 2018). İkincisi, SPD'nin kripto para piyasalarında spekülâtif bir yatırım aracı olması ve ödeme işlemlerinin SPD platformlarında gerçekleştirilmesi nedeniyle merkez bankalarının finansal istikrar açısından rolünün değişmesidir (ECB, 2012; ESMA, 2015; He vd., 2016) Üçüncüsü ve muhtemelen kısa vadede belirgin değişikliklerin somut bir şekilde görüleceği, merkez bankalarının kendi dijital paralarını çıkarmasıdır.

SPD'nin para politikalarına ve finansal istikrara olan muhtemel etkileri geçmiş kısımlarda detaylı bir şekilde açıklandığı üzere, teorik olarak SPD'nin merkez bankası tarafından ihraç edilen parayı ikame etmesi durumunda bundan para politikalarının olumsuz etkilenmesidir. Böyle bir durumda, merkez bankalarının parayı yönetme ve kontrol edebilme kabiliyeti azalmaya başlayacaktır. Ayrıca SPD'nin merkez bankaları tarafından ihraç edilen kağıt paraları ikame etmeleri durumunda, merkez bankalarının senyoraj gelirleri bu durumdan olumsuz etkilenecektir. Rahn'a göre (2000: 1-4), özel birimlerce ihraç edilen dijital karakterli paraların merkez bankası parasına olan talebi azaltması halinde en önemli etki merkez bankalarının senyoraj gelirlerinin azalması şeklinde ortaya çıkacaktır. Merkez bankasının senyoraj gelirlerinin azalmasına karşılık, dijital karakterli ödeme aracını piyasaya süren birimlerin senyoraj gelirleri artacaktır. Bununla birlikte Rahn, bu sürecin zaman alacağını ve APİ yoluyla merkez bankalarının hala ekonomiler için önemli kurumlar olmaya devam edeceğini belirtmektedir. Ayrıca merkez bankalarının, kendi masrafları için yaptığı giderler içerisinde senyoraj gelirlerinin payı az gözükmektedir. Dolayısıyla, yoğun bir ikame olması durumunda dahi merkez bankaları bundan ciddi anlamda etkilenmeyecektir (Berentsen, 1998: 105-106). Bu tür özel para birimlerinin yaygınlaşması halinde bir diğer bakış açısına göre, senyoraj gelirlerinin azalması halinde bir mali risk ortaya çıkabilecektir. Bu durumda merkez bankalarının devlet tarafından sübvânsede edilmesi gündeme gelebilecek ve bunu gerçekleştirmek için devlet tarafından ekonomik büyümeye zarar verecek ölçüde yüksek vergiler konulabilecektir. Ancak önemli bir grup iktisatçıya göre, senyoraj gelirlerindeki azalma merkez bankacılığını bitirecek ölçüde bir etki ortaya çıkarmayacaktır. Ayrıca senyoraj gelirlerinin devlet gelirleri içerisindeki oranının nispeten düşük olması nedeniyle böyle bir risk abartılmaktadır (Claeys vd., 2018: 15). Bunun yanında merkez bankalarının senyoraj gelirlerindeki bir azalma riski karşılığında, bankalara sunulan hizmetlerin ücretlerinin artırılması, özel para birimi ihraç eden

birimlere zorunlu karşılık uygulaması getirilmesi ya da merkez bankalarının kendilerinin dijital para ihraç etmeleri önerilmektedir (Hawkins, 2001: 100).

Dijital paralara dayalı ödeme sistemlerinde transfer işlemlerinde ödeme ve mutabakat sistemlerine ihtiyaç duyulmamaktadır. Dolayısıyla bu P2P işlemler merkez bankacılığına olan ihtiyacı azaltabilecektir (Stevens, 2002; Osterberg ve Thomson, 1998).

SPD'nin merkez bankacılığına etkilerinin konu alındığı bu çalışmada, SPD olgusunun merkez bankacılığına en önemli ve kısa vadede gerçekleşmesi en muhtemel etkinin, SPD protokollerinden ilham alınarak merkez bankalarının kendi dijital para birimleri merkez bankası dijital parası CBDC'nin ihraç edilmesidir. Her geçen gün popülaritesi ve kullanım alanı artmakta olan dijital para olgusu, CBDC ile birlikte daha da belirgin ve sistematik hale gelecektir.

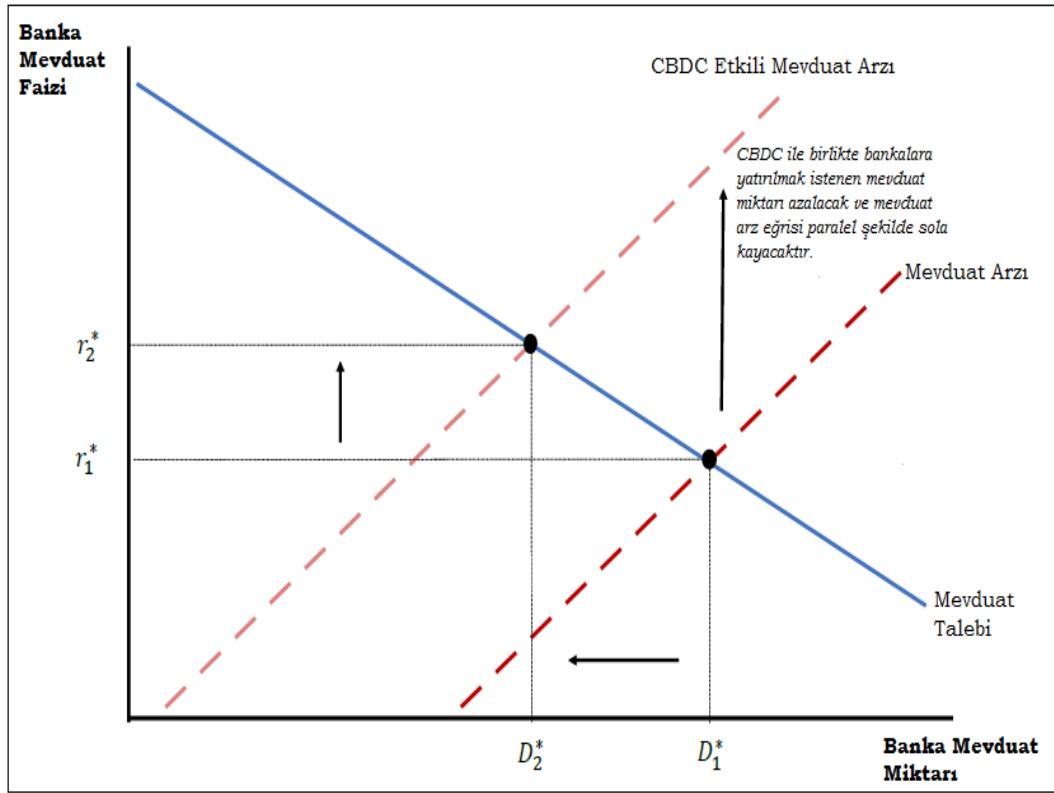
CBDC, merkez bankaları tarafından özel birimlerce ihraç edilen dijital karakterli paralara karşı ciddi bir refleks olacaktır. SPD'nin toplumsal düzeyde kullanımı ve resmi para birimlerini ikame etme potansiyellerinin tartışıldığı bir ortamda merkez bankaları kendi dijital paralarını ihraç ederek, özel para birimlerine olan rekabet üstünlüğünü daha da pekiştirecektir. Bunun yanında CBDC'ler merkez bankacılığında da önemli değişiklikleri beraberinde getirecektir. CBDC'lerin ortaya çıkışında en önemli teknolojik destek ise, Bitcoin ile gündeme gelen blok zincir teknolojisi olacaktır.

Merkez bankalarını kendi dijital para birimleri ihraç etmeye yönelten temel motivasyonların ise küreselleşme ve ödeme sistemlerinin dijitalleşmesi olduğu söylenebilmektedir. Zira küreselleşme ile birlikte ekonomik anlamda coğrafya kavramı her geçen gün zayıflamaktadır. Dijital ödeme sistemleri ile de dünyanın farklı yerlerindeki ekonomik aktörler birbirleri ile daha kolay ve pratik bir şekilde ticari işlemler gerçekleştirebilmektedir. Bu faktörlerin, ekonomik aktörleri dijital para birimlerine yöneltmesi, CBDC'nin de kullanıcılar tarafından benimseneceği için önemli bir işaret olarak kabul edilmektedir. Örneğin kredi kartı şirketleri, online alışverişler için birçok uygun ödeme yöntemi sunmaktadır. Fakat her tüketicinin kredi kartı olmaması nedeniyle, uygun ödeme yöntemlerinin etkisi sınırlanmaktadır. Bunun yanında bazı tüketiciler de internet üzerinden yapılan ödemelerin güvenli olmadığına inanmaktadırlar (Grym vd., 2017: 6).

CBDC'nin merkez bankacılığına bir diğer önemli etkisi, merkez bankalarının kurumsal yapısı ile ekonomik aktörler arasındaki ilişkinin yeni bir boyut kazanma ihtimalidir. Merkez bankaları CBDC'yi elinde bulunduran kullanıcılara kendi nezdinde bir dijital cüzdan ya da hesap açmaları halinde, merkez bankaları ticari bankaları için rakip haline gelebilecektir. Bu durum merkez bankası bilançolarında bir takım değişiklikleri beraberinde getirecektir. Ayrıca ticari bankalar için rakip haline gelen merkez bankalarının, finansal istikrarın sağlanması için de bir takım önlemleri alması gerekecektir.

CBDC'nin banka mevduatlarına alternatif olarak görülmesi durumunda, Mancini-Griffoli vd., (2018: 21-22), bankaların bundan büyük oranda etkileneceğini ancak bu etkinin bankanın piyasa gücü doğrultusunda farklı olacağını ifade etmektedirler. Şekil 22'de görüleceği üzere, banka mevduat arz ve talebi  $D_1$  miktarında mevduat ve  $r_1$  oranında faiz düzeyinde dengede olduğu varsayımı altında, CBDC ile birlikte bu denge değişecektir. Kullanıcıların, daha iyi bir ödeme aracı olarak ve faiz getirisi olan CBDC'yi tercih etmesi halinde, paralarını banka mevduatı olarak değerlendirmek yerine CBDC olarak değerlendirecektir. Bu durumda mevduat arz eğrisi sola doğru paralel şekilde kayacaktır. Kullanıcıların bankalara yatırdığı mevduat tutarında azalma olacak, banka mevduat miktarı  $D_2$  düzeyine gerileyip mevduat faizleri  $r_2$  seviyesine çıkacaktır. Mevduat faizlerinin yükselmesi ise, bankaların kar marjlarını olumsuz etkileyecektir. Eski karlarını korumak isteyen bankalar, artan mevduat maliyetini müşterilerine kullandıkları kredi faizlerine yansıtacak, dolayısıyla kredi faizleri de yükselecektir.

Şekil 22: Banka Mevduatı Arz ve Talebi



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

Şekil 23'de de görüldüğü gibi, kredi verebilme açısından daha kabiliyetli olan piyasa gücü yüksek olan bankalar, CBDC'ler ile birlikte düşen mevduat hacmine refleks gösterebilecektir. Daha yüksek faiz oranları ile kredi verebilen bankalar, belli bir oranda karlarını devam ettirebileceklerdir. Ancak böyle bir durumda bankacılık sektöründe rekabet şartları daha da





kurumlar üzerine etkisini inceleyen Kumhof ve Noone (2018: 11), tahminen ilk etapta bazı banka mevduatlarının kaybolabileceğini, ancak bunun toplam kredi veya toplam likidite miktarını etkilemeden ortaya çıkabileceğini ifade etmektedir. Mevduat sahibinin portföy kararları çerçevesinde CBDC'ye geçmesi, bankaların bilançosunun büyüklüğünü ve kompozisyonunu etkileyecektir. Ancak bankalar yine geleneksel aracılık rolünü oynamaya devam edecektir.

Merkez bankalarının LOLR fonksiyonunu yerine getirmesinde, CBDC'lerin katkısı olabilecektir. Finansal kriz zamanlarında, merkez bankalarının son borç verme mercii olarak üstlendiği kritik rol, finans sektörüne likidite sağlamaktır. Bu bağlamda CBDC'ler merkez bankalarının likidite baskısını hafifletmesine ve böylece banka işlemlerini kolaylaştırmasına yardımcı olabilecektir. Likidite aktarımı, merkez bankası tarafından rezervlerin artırılması ve piyasalara gerektiği kadar nakit sağlamak suretiyle gerçekleştirilmektedir CBDC'ler merkez bankalarının nakit rezerv kapasitesini etkilemeyecektir. Ancak, bankalara nakit sağlamanın zorluğu CBDC'ler ile tolere edilebilecektir. Özellikle, banka şubeleri ve ATM'lere nakit taşımacılığının masraflı ve zaman alıcı bir uğraş olabileceği ülkelerde, CBDC'ler bankalara likidite sağlama ve işlemleri daha hızlı çözme sürecini kolaylaştıracaklardır (Mancini-Griffoni, 2018: 25). Bunlara ilaveten, ekonominin kriz dönemlerinde merkez bankası CBDC miktarını genişleterek nihai mukriz fonksiyonunu yerine getirebilir. Üstelik merkez bankası, CBDC'ye negatif bir faiz oranı uygulayıp, diğer finansal varlıklardan CBDC'ye geçişi engellemek suretiyle finansal kaçıışı önleyebilir (Bordo ve Levin, 2019: 17).

CBDC'nin merkez bankacılığına olan önemli etkilerinden birinin senyoraj gelirlerinde ortaya çıkması beklenmektedir. Nakit kullanımının düştüğü ve alışverişlerde özel sektörün ortaya çıkardığı elektronik paralarının kullanımının arttığı bir ortamda, devletin toplam senyoraj geliri de buna paralel olarak azalacaktır. Şüphesiz ki, merkez bankasının böyle bir gelişmeye kayıtsız kalması beklenmemektedir (Al ve Akyazı, 2019: 581). CBDC'nin merkez bankalarının senyoraj gelirlerine olan etkisinin iki şekilde ortaya çıkması mümkündür. Bunlardan birincisi, CBDC'nin ihraç edilmesi neticesinde merkez bankalarının kağıt para basımı, depolama, taşıma ve ödeme gibi operasyonel maliyetlerinin azalmasıdır (CPMI, 2018: 26). Diğer taraftan CBDC'nin teknolojik altyapısı hackerler ve internet korsanları için hedef haline gelecektir. Merkez bankasının dijital para dolandırıcılığının ve hırsızlığının önüne geçmek için gerekli teknolojik önlemleri alması gerekecektir. Böyle bir önlemin merkez bankaları için sabit maliyeti gayet yüksek olsa da ilave birim CBDC üretmenin maliyeti düşük seviyelerde olacaktır (Eichengreen, 2019: 11). İkincisi ise, CBDC'nin toplumsal olarak kabul edilebilirliği arttıkça, dolaşımdaki CBDC de artacak ve merkez bankalarının senyoraj tabanı artacaktır (CPMI, 2018: 26).

Senyorajın ortaya çıkması, dolaşımdaki para stoku ve merkez bankasının varlıkları ile yükümlülükleri arasındaki getiri farklılığına bağlıdır. CBDC'nin ortaya çıkışı, her iki faktörü de etkilemektedir. CBDC kaynaklı bir bilanço genişlemesi, senyoraj gelirlerinin artması bakımından

pozitif bir etkiye sahiptir. CBDC itişli bir bilanço genişlemesi, aynı oranda perakende mevduat ve diğer para piyasası enstrümanlarının azalmasını gerektirmektedir. Bu durumda merkez bankasının senyoraj geliri artarken, aynı oranda bankaların ve diğer para piyasası ihraççılarının senyoraj gelirlerinde bir azalma söz konusu olacaktır (Al ve Akyazı, 2019: 581). CBDC'ye faiz ödenmesi durumunda ise iktisadi ajanların CBDC'ye yönelmesi nedeniyle, dolaşımdaki para miktarı daha da azalacaktır. Bu da nakit dolaşımından kaynaklı senyoraj gelirini düşürecektir (BIS, 2018: 26). Ancak birim başına CBDC senyoraj gelirinin, kağıt para senyoraj gelirlerinden daha yüksek olması beklenmelidir. Her ne kadar teknolojik altyapının kurulması nedeniyle CBDC'nin sabit maliyetlerinin yüksek olacağı düşünülse de, ilerleyen süreç içerisinde CBDC ihracıyla birlikte para birimi başına ortalama maliyetinden gittikçe düşmesi ve nihayetinde çok cüzi bir miktara inmesi beklenebilecektir. Oysa her bir kağıt para basımı için gerekli kağıt, mürekkep ve işçilik maliyetleri devam etmektedir. CBDC üzerinden ödenen faiz ise bir senyoraj geliri kapsamında maliyet olarak değerlendirilmemelidir. CBDC üzerinden ödenen faiz paranın maliyetini değil, merkez bankasının piyasadaki parayı yönetmek adına kullandığı ve direk hane halkı ve işletmeleri etkileyen etkin bir politika aracı olacaktır.

Bunun yanında CBDC ile merkez bankacılığı ekonominin yakından izlenmesi ve anlık takibine ilişkin olarak yeni bir yapılanma fırsatı kazanabilecektir. Bu şekilde ekonomide istikrarsızlığa neden olabilecek unsurlar daha sağlıklı bir şekilde teşhis edilebilecektir. Aynı zamanda uygulanan politikaların etkinliği ve şoklara karşı piyasaların tepikisi daha net bir şekilde görülebilecektir. Dolayısıyla ekonomi hakkında daha net ve yararlı veriler elde edilebilecektir. Bu da merkez bankalarının politika uygulama başarısını artıracaktır (Barrdear ve Kumhof, 2016: 13; Ahmat ve Bashir, 2017: 4).

CBDC ile merkez bankaları ödemelerin daha düşük maliyetle gerçekleştirilmesi ve risksiz varlıklara faiz ödemesini sağlayabilecektir. Bu şekilde CBDC faizi hem etkin bir politika aracı olabilecektir. Bordo ve Levin (2017: 15), CBDC ile birlikte para politikasının nominal çapası, araçları ve operasyonu gibi unsurlarına yönelik olarak şu etkilerin ortaya çıkabileceğini ifade etmektedir.

*Nominal çıpa:* Faiz getirisi olan CBDC, ekonomik aktörler için önemli bir nokta olacaktır. Böylelikle etkin bir çıpa olarak hizmet edecektir.

*Araçlar ve operasyonlar:* CBDC faizi, şeffaf ve hesap verilebilir bir para politikasına önemli derecede hizmet edebilecektir. Merkez bankaları daha önce de açıklandığı üzere, para politikalarını yürütürken öncelikli olarak kısa vadeli faiz enstrümanı yoluyla para piyasalarını yönlendirmektedirler. Faiz koridoru içerisinde belirlediği kısa vadeli politika faizi ile merkez bankaları, enflasyon beklentilerine göre genişletici ya da daraltıcı para politikası uygulamaktadırlar. Ancak 2008 küresel finansal krizi, faiz politikası yürütülürken nakit mevcudunun da önemli bir

element olduğunu ve fazla miktardaki nakit mevcudiyetinin faiz politikasını kısıtlayabileceğini açıkça göstermiştir. Bir ekonomideki nakit mevcudiyetinin gereğinden fazla olması, merkez bankası para politikasının ekonomiye yön vermek kabiliyetini sınırlamaktadır.

Mevcut durumda Kuzey Avrupa ülkeleri ve Japonya başta olmak üzere bazı gelişmiş ekonomilerde görüleceği üzere, merkez bankaları durgunluk ile mücadele edebilmek adına politika faizlerini negatif seviyelere kadar indirebilmektedirler. Ancak politika faizlerinin negatif seviyelere kadar inmesi, diğer taraftan merkez bankaları için sıfır getiri sağlayan nakit kullanma eğilimde artış riskini beraberinde getirmektedir. Zira mevduat sahipleri negatif faize, nakit kullanımının maliyetine denk oluncaya kadar razı olacaklardır. Bu maliyet noktasını aşan bir negatif faiz uygulaması ise, ekonomik aktörlerin hızlı bir şekilde nakit kullanımını tercih etmesine yol açacaktır. Dolayısıyla bugün merkez bankalarının izlediği negatif politika faizi uygulaması bir yandan para politikasının etkinliği için önemli bir kısıt olan nakit kullanma eğilimini artırmakta ve bir paradoksa yol açmaktadır.

CBDC'nin toplumsal düzeyde yaygın kullanıldığı bir ekonomide ise, para talebinin faize duyarlılığı daha da artacaktır. Muhtemel bir resesyon durumunda ise negatif faiz uygulamasının etkin alt sınırı % 0 düzeyine yükselebilecektir.

### **3.6.3. Sanal Para Düzeneklerinin Merkez Bankacılığına Etkisi Olmayacağına İlişkin Yaklaşım**

SPD olgusu her ne kadar merkez bankacılığı için kısa vadede önemli bir tehdit olarak görülmesi de beraberinde getirdiği imkanlar ve teknolojik fırsatlar neticesinde merkez bankacılığına çeşitli etkilerin olabileceği yüksek sesle dile getirilmektedir. Ancak paranın dijitalleşmesi olgusunun abartılı bulan iktisatçılar da bulunmaktadır. Bunların başında Johnson (2001), Freedman (2000), Goodhart (2000), Arnone ve Bandiera (2004), McCallum (2000), Woodford (2000, 2001), Plosser (2001) ve Palley (2001) gelmektedir.

Merkez bankalarının paranın dijitalleşmesi sürecinden etkilenmeyeceğine ilişkin görüşlerin temel dayanaklarını şu şekilde açıklamak mümkündür:

Her ne kadar para politikaları geçmişe göre daha farklı bir platformda yürütülse de gelişen teknolojiler sayesinde bilginin edinimi daha kolay ve düşük maliyetlidir. Özellikle bankacılık hizmetlerindeki işlem maliyetlerinin düşmesi, bankaların varlıklarını ve menkul kıymet edinimini artırmaktadır. Bu süreç parasal aktarım mekanizmalarını da olumlu etkilemektedir. Dolayısıyla paranın dijitalleşmesinin finansal sistemi etkilemesine ilişkin senaryolar abartılı bulunmaktadır. Mevcut durumda olduğu gibi ilerleyen süreç içerisinde de para politikalarının temel dinamikleri ve merkez bankalarının ekonomilerde üstlendiği roller büyük oranda değişmeyecektir.

SPD'nin ve diğer dijital paraların merkez bankalarının ihraç ettiği paraları ikame etmelerine yönelik düşünceler gerçekçi değildir. Merkez bankaları tarafından ihraç edilen paralar her zaman ekonomiler için egemen para birimleri olacaktır. Ayrıca, bağımsız para birimlerinin merkez bankası paralarını ikame ettiğine ilişkin tarihsel bir veri de bulunmamaktadır. Dolayısıyla kendi bastığı para biriminin egemenliği kaybolmayan bir merkez bankasının önemi de azalmayacaktır.

SPD gibi bağımsız dijital paraların merkez bankasının Senyoraj gelirlerini azaltacağı ve merkez bankalarının iflas edeceğine ilişkin görüşler ise abartılıdır. Senyoraj gelirleri merkez bankası gelirleri içerisinde çok büyük oranlarda değildir. Bunun yanında Senyoraj gelirlerinde bir azalma olsa dahi merkez bankaları bunu, zorunlu karşılık, merkez bankası bonusu ve son borç verme mercii olma gibi yollarla elimine edebileceklerdir. Ayrıca, merkez bankaları kamu kurumları olarak risksizlerdir ve iflas etmeleri söz konusu değildir.

Merkez bankalarının son borç verme mercii olmaları da onları ekonomiler için kritik öneme haiz kurumlar haline getirmektedir. Merkez bankalarının son borç verme mercii olmaları, onları her zaman ayrıcalıklı bir konuma getirmekte ve ihraç ettikleri paraya olan talebin de sürekliliğini sağlamaktadır. Bu bağlamda merkez bankalarının, paranın dijitalleşme sürecinden olumsuz etkilenmesi söz konusu olmayacaktır. Merkez bankaları gelecekte paranın yönetimi ve para politikalarının yürütülmesinden sorumlu kuruluşlar olarak varlıklarını devam ettireceklerdir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Ekonomik aktivitelerin vazgeçilmez bir unsuru olarak para, ortaya çıktığı günden bu yana sosyal ve teknolojik gelişmelere duyarlı olarak bir evrim süreci gerçekleştirmektedir. Ticaretin gelişmesine paralel olarak ilk önceleri emtialar para olarak kullanılmış ancak zamanla ekonomik aktiviteler karşısında yetersiz kalmıştır. Bunun üzerine altın, gümüş gibi değerli madenler para olarak kullanılmaya başlanmıştır. Değerli madenlerin kullanılması para olgusu açısından da önemli bir dönüm noktası olmuştur. Zira değerli madenlerden yapılan paralar, bir para biriminin mübadele aracı, hesap birimi ve değer saklama aracı olma gibi temel fonksiyonları taşıması gerekliliğini göstermiştir. Bununla birlikte zamanla insanların birbirleriyle gerçekleştirdiği ekonomik aktiviteler daha yoğun bir kompleks hale gelmeye başlamıştır. Ziraat ve ticaretin yanında yatırım, kredi, spekülasyon kazanç, değer artışı kazancı gibi faaliyetler daha fazla ekonomik aktivitelerin içerisinde yer tutmaya başlamıştır. Bunun bir sonucu olarak da herhangi bir emtiaya ya da değerli bir madene fiziki olarak bağlı olmayan, taşınması ve elden ele dolaşımı çok daha kolay ve de bireylerin tasarruflarını ya da borçlarını temsil eden senet benzeri kağıtlar, para olarak kullanılmaya başlamıştır. Bu sürecin sonunda da, mevcut durumda dünyanın hemen her yerinde yaygın bir şekilde kullanılan kağıt paralar doğmuştur.

Son yüzyılda özellikle bilişim teknolojilerinde yaşanan önemli gelişmeler ise, hayatın birçok alanını yapısal biçimde değiştirmektedir. Hiç şüphesiz bu gelişmelerin yansımalarının en fazla görüldüğü alanlar ise sosyal ve ekonomik hayattır. Dijitalleşme ve internet kullanımına bağlı olarak ticaret yapma ve ödeme yöntemleri değişmektedir. Bunun yanında internet kullanımının sosyal yapılar nezdinde meydana getirdiği değişiklikler, yeni bir ekonomik alanın da doğmasına neden olmaktadır. Dünyanın farklı coğrafyalarındaki insanlar artık birbirleriyle çok daha yakın şekilde ilişki kurabilmekte, ticarete konu olan ürünlerin çeşitliliği artabilmektedir. Bunun yanında, her ne kadar 20. yüzyıl ekonomisinde yaşanan büyük buhranlar bu yüz yıla damgasını vursada, dijitalleşmenin ve internet kullanımının bir sonucu olarak finans, para ve sermaye piyasaları ve 1980'lerde belirginleşen dijital ödeme sistemleri ile ödeme araçları hiç olmadığı kadar önem kazanmıştır. Dijital ödeme sistemleri beraberinde getirdiği bazı risklerin yanında, gerek yurt içi gerekse de uluslararası platformlarda hızlı ve daha düşük maliyetli ödeme yapılabilmesi gibi büyük bir avantajı da getirmiştir. EFT gibi ödeme yöntemleri ya da kredi kartı, debit kart gibi ödeme araçları ortaya çıktıkları günden bu yana sürekli gelişmekte ve daha yeni enstrümanlarla parasal evrim sürecini tetiklemektedirler.

Sanal para düzenekleri, paranın dijitalleşme sürecinin geldiği önemli bir nokta olarak görülmektedir. Zira sanal para düzenekleri kendinden önceki dijital para örneklerinden farklı olarak, yalnızca merkez bankası haricinde ihraç edilen bir para birimini değil aynı zamanda ayrı bir teknolojiyi ifade etmektedir. 1980'lerden itibaren ortaya çıkan dijital paralar her ne kadar özel

kurumlar tarafından çıkarılsa da merkez bankası parası karşılığı ihraç edilmektedirler. Ancak SPD ayrı bir para birimi olarak ihraç edilmekte ve diğer para birimleri karşısında kurları oluşmaktadır.

SPD'nin ayrı bir para birimi olarak ihraç edilmesi ve kendi dinamikleri içerisinde herhangi bir merkezi otoriteye ihtiyaç bırakmadan para ihracı ve transfer süreçlerinin gerçekleştirilmesi, yeni bir parasal modelin tartışılmasına yol açmıştır. Ayrıca yaşanan büyük finansal krizlerle birlikte mevcut parasal sisteme yöneltilen eleştiriler, SPD'nin popülaritesindeki artışta etkili olmuştur. Özellikle 2008 küresel finansal krizinde büyük ölçekli finansal kurumların iflastan kurturulması için merkez bankalarının piyasalara likidite sağlamak adına çok yüksek tutarlarda para ihraç etmesi, hem itibari para sisteminin hem de yerleşik finansal sistemin yeniden tartışılmasına yol açmıştır. Sanal para düzenekleri özellikle 2008 küresel finans krizinin etkilerinin ağır bir şekilde hissedildiği dönemde Bitcoin'in tanıtılmasından itibaren gerek finansal piyasalar başta olmak üzere ekonomik aktivite kümesini oluşturan birimler tarafından ilgiyle takip edilmektedir. Bitcoin'in sahip olduğu teknolojik altyapı ise, kendinden önceki sanal para düzeneklerinin başarısızlık nedenlerini elimine ederek alternatif bir para ve ödeme sistemi olma iddiasını desteklemektedir.

Bitcoin ile birlikte gündeme gelen en önemli olgu ise hiç şüphesiz dağıtık kayıt teknolojisi ve bu dağıtık kayıtların yapıma aşamasında önemli bir rol üstlenen blok zincir teknolojisidir. Hatta Bitcoin gibi sanal para düzenekleri mevcut durumda "deneysel" bir para olarak görülmekte iken arkasında yatan blok zincir teknolojisi ise ödeme sistemleri başta olmak üzere birçok farklı alanda kullanılabilir ve etkileri derinden hissedilecek önemli bir teknoloji olarak görülmektedir.

İnternete bağlı bir ağ üzerinde yer alan verilerin halka açık bir defteri olan blok zincir teknolojisinin çığır açan bir yenilik olarak nitelendirilmesi, bu ağ içinde gerçekleştirilen işlemlerin kaydedilişine ilişkin teknolojidir. Blok zinciri bir şirket ya da herhangi bir tüzel kişilik değildir ve sıradan bir bilgisayar programı olarak görülmemektedir. Aksine ağ içinde gerçekleştirilen işlemleri kayıt altına alıp yeri geldiğinde bir ispat vasıtası olarak kullanılabilir bir formata dönüştüren, bununla birlikte yeni bir bilim ve matematiğe dayalı bir kritik bir teknolojidir. Bitcoin ile gündeme gelen bu teknoloji yalnızca ödeme sistemleri için değil aynı zamanda sosyal platformlar, haberleşme sistemleri, online alışveriş merkezleri ya da elektronik ticaret siteleri, depolama platformları, bulut sistemleri gibi bir çok alanda kullanılabilir bir teknolojidir. Bu bağlamda, blok zincir teknolojisi kimi çevreler tarafından internet 4.0. veya Web 4.0. olarak adlandırılmaktadır.

Sanal para düzeneklerinin, mevcut para olgusu kapsamında değerlendirilmesi aşamasında ayrı ve özel bir verilmesi gereken yapılar da merkez bankalarıdır. Zira merkez bankaları, ekonomi politikalarının uygulanması sürecinde para politikası ayağının yürütülmesinden sorumlu kurumlardır. Merkez bankaları para politikalarını yürütürken, fiyat ve finansal istikrarın sağlanması ve/veya sürdürülmesi adına kısa vadeli faiz oranları yoluyla para arzını yönetmektedirler. Sanal

para düzenekleri ile arkasında yatan blok zincir teknolojisinin dönüştürücü etkisi birçok noktada sunduğu avantajlarla birlikte, merkez bankaları başta olmak üzere yerleşik finansal altyapı için birtakım riskleri de içermektedir.

Merkez bankalarının ana faaliyet konusunun para politikasının yürütülmesi başta olmak üzere ödeme sistemleri ve para ihracının yönetimidir ve sanal para düzenekleri ile blok zincir teknolojisinin bu hususlarda muhtemel etkilerinin ortaya çıkması beklenmektedir. Mevcut durumda sanal para düzeneklerinin ekonomik aktivitelerde para olarak kullanılma düzeylerinin, diğer ödeme araçlarına nispeten düşük seviyelerde olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, özellikle merkez bankaları ile düzenleyici ve denetleyici otoriteler, mevcut durumda sanal para düzeneklerini para politikasının etkin bir şekilde yürütülmesi ve finansal istikrarın sürdürülmesi açısından önemli bir tehdit olarak görmemektedirler. Ancak sanal para düzeneklerinin henüz yaygın kullanım alanlarının olmaması, bu tür para tasarımlarının merkez bankaları tarafından ihraç edilen fiat paralarla rekabet edebilme potansiyellerinin görmezden gelinmesi anlamına gelmemektedir. Zira her ne kadar mevcut durumda en popüler sanal para düzeneği Bitcoin olsa da her geçen gün yazılım uygulamalarının geliştirilmesi ile yeni sanal para düzenekleri ortaya çıkmaktadır. Üstelik yapay zeka alanındaki gelişmelerin de yeni bir para tasarlanması aşamasından kullanılması, gelecekte ortaya çıkması muhtemel para tasarımlarının tam olarak tahmin edilmesini zorlaştırmaktadır. Bununla birlikte, ekonomik aktörlerin paradan bekledikleri fonksiyonları yerine getirebilecek şekilde tasarlanan bir sanal para düzeneğinin benimsenip yaygın bir şekilde kullanılması durumunda, bunun merkez bankaları açısından çeşitli riskleri de beraberinde getireceği açıktır. Bu risklerin temelinde ise merkez bankalarının fiyat ve finansal istikrarın sağlanması için yürüttükleri para politikalarının etkinliğinin azalmasıdır. Sanal para düzeneklerinin sadece para olarak değil aynı zamanda finansal yatırım aracı olarak yaygın bir şekilde kullanılmaları durumunda da bunun finansal istikrara çeşitli etkileri olacağı açıktır. Ayrıca, merkez bankası parası yerine herhangi bir sanal para düzeneğinin ekonomik aktörler tarafından ihraç edilmesi halinde merkez bankacılığı olgusunun da yeniden tartışılması gündeme gelebilecektir.

Paranın dijitalleşmesi sürecinde gelinen son noktayı ifade eden sanal para düzeneklerinin merkez bankacılığı ve para politikası uygulamalarına muhtemel etkileri konusunda iktisatçılar tarafından yürütülen tartışmalar, 1990'lı yılların başında dijital para formlarının ortaya çıkışından beri süregelmektedir. Her ne kadar sanal para düzenekleri, para olgusu içerisinde henüz gayet yeni sayılabilecek bir grup olması hasebiyle sanal para düzenekleri ve merkez bankacılığını ele alan çalışmaların fazla detaylandırılmadığı ve bu konuya yeni yeni eğilmelerin olduğu görülse de, merkez bankası haricinde ki bir birimin ihraç ettiği paraların merkez bankacılığına olan etkileri hususundaki tartışmalar sanal para düzenekleri ve merkez bankacılığı değerlendirmesine ışık tutmaktadır.

Sanal para düzenekleri gibi özellikle adem-i merkezi bir şekilde ve merkez bankası haricindeki birimlerce ihraç edilen sanal para düzeneklerinin merkez bankacılığı ve para politikası

uygulamalarına olan etkisi yönündeki görüşler temel olarak ikiye ayrılmaktadır. Bir kısım iktisatçılar bu tür para formlarının merkez bankacılığına ciddi anlamda etkisi olacağını savunurken, diğerleri ise bu tür gelişmelerin merkez bankacılığı ve para politikasına olan etkilerinin sınırlı olacağını savunmaktadırlar.

Merkez bankası haricinde ihraç edilen dijital formda bir paranın merkez bankacılığı ve para politikalarını etkileme potansiyellerinin yüksek olduğu düşünen iktisatçıların temel çıkış noktası, bu tür paraların, merkez bankası tarafından ihraç edilen paraları ikame edebilmesidir. Aynı zamanda, özellikle Mervyn King gibi yerleşik merkez bankacılığı olgusuna karşı eleştirel bir tutum takınan iktisatçılara göre paranın merkez bankası haricindeki birimlerce ihraç edilen dijital formlarının sadece para politikalarını değil aynı zamanda merkez bankacılığını derinden etkileme ihtimaller çok yüksektir. Modern dünya ekonomilerini yapısal olarak etkileyen dijital devrimle birlikte ortaya çıkan başta Bitcoin olmak üzere sanal para düzenekleri, merkez bankaları tarafından ihraç edilen paraların ve geleneksel ödeme sistemlerine bir alternatif olarak sunulmaktadır. Özellikle adem-i merkezi sanal para düzenekleri, Avusturya İktisat Okulu iktisatçılarına göre parasal evrim süreci içerisinde olağan bir sonuç olarak değerlendirilebilmektedir. Aynı zamanda paranın dijitalleşmesi sadece para formunun değişmesi olarak görülmemeli, finansal sistemi de yapısal olarak değiştiren bir olgu olması nedeniyle merkez bankalarının finansal piyasaları dengeleme yeteneğinin önünde set çekebilecek bir unsur olarak değerlendirilmelidir. Sanal para düzenekleri gibi özel tür paralar, merkez bankasının kısa vadeli faiz oranlarını kontrol etme kabiliyetine etkilemek suretiyle kredi yoluyla para yaratma süreçlerine de meydan okumaktadırlar ve şekilde geleneksel finansal sistem ve özellikle merkez bankalarının faaliyetleri açısından da önemli etkileri beraberinde getirme potansiyelleri bulunmaktadır.

Sanal para düzenekleri gibi özel tür dijital paraların merkez bankacılığı faaliyetlerini etkilemeyeceğini savunan iktisatçılar ise, bu tür paraların merkez bankası tarafından ihraç edilen paraları ikame edebilme potansiyellerini kabul etmekle birlikte, merkez bankalarının elinde kısa vadeli faiz oranlarını belirleme gibi bir güç olduğundan dolayı para politikalarını etkilemeyeceğini savunmaktadırlar. Zira, merkez bankaları tarafından ihraç edilmeyen paralarda faiz mekanizması bulunmamaktadır ancak ekonomik aktiviteler içerisinde her zaman kredi ihtiyacı doğacak ve bu şekilde merkez bankası tarafından ihraç edilen paralara her zaman ihtiyaç olacaktır. Bununla birlikte merkez bankaları, bilişim teknolojilerine meydana gelen değişiklikler karşısında duyarsız kalmayacak ve bu yeni teknolojik süreçlere göre kendisini güncelleyerek her zaman ekonomik sistemlerde ihtiyaç duyulan bir unsur olarak yerini alacaktır. Sanal para düzenekleri gibi paralarda aynı zamanda likidite sıkışıklığı durumunda ne yapılması gerektiği konusunda bir çözüm önerisi bulunmamaktadır. Merkez bankaları ise son borç verme mercii olarak her zaman konumunu sürdürecektir. Nihayetinde, merkez bankaları da sanal para düzeneklerine benzer şekilde ancak merkezi bir otoriteye dayanan merkez bankası dijital parası veya merkez bankası kripto parası şeklinde para formları ihraç ederek, her zaman varlığını sürdürecektir.



## YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Ahmat, Nurjannah ve Bashir, Sabrina (2017), “Central Bank Digital Currency: A Monetary Policy Perspective”, Bank Negara Malaysia Staff Insights, 2017/11, [http://www.bnm.gov.my/index.php?ch=en\\_publication&pg=en\\_staffinsight&ac=45&bb=file](http://www.bnm.gov.my/index.php?ch=en_publication&pg=en_staffinsight&ac=45&bb=file) (15.04.2019).
- Akcan, Ahmet Tayfur (2018), “Türk Borsalarında İşlem Gören Seçilmiş Kripto Paralar”, Volkan Alptekin, İsmail Metin, Ahmet Tayfur Akcan (Ed.), **Kripto Para Ekonomisi**, 1. Baskı *içinde* (137-158), Eğitim Yayınevi, Konya.
- Aksoy, E. Emre (2018), **Bitcoin: Paradan Sonraki En Büyük İcat**, 1. Baskı, Abaküs Yayınları, İstanbul.
- Aktan, Coşkun Can ve Yolal Eroğlu, Merve (2019), “Friedrich A. Von Hayek: Serbest Bankacılık ve Rekabete Dayalı Özel Para Sistemi”, **Finans, Politik & Ekonomik Yorumlar Dergisi**, 649, 165-184, <http://www.ekonomikyorumlar.com.tr/files/articles/1560327338.pdf> (19.06.2019).
- Akyazı, Haydar ve Artan, Seyfettin (2008), “Yeni Ekonominin Para Politikası ve Merkez Bankacılığına Yansıması”, Adem Kalça (Ed.), **Bilgi Ekonomisi**, 1. Baskı, *içinde* (141-154), Element Yayınları, İstanbul.
- Al, İbrahim ve Akyazı, Haydar (2019), “Merkez Bankası Dijital Parası ve Para Politikasına Yansımaları”, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (19)3, 573-593,
- Ali, Robleh vd. (2014a), “Innovations in Payment Technologies and The Emergence of Digital Currencies”, **Bank of England Quaterly Bulletin**, 2014 Q3, 262 – 275, <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/quarterly-bulletin/2014/innovations-in-payment-technologies-and-the-emergence-of-digital-currencies.pdf> (22.04.2018).
- \_\_\_\_\_ (2014b), “The Economics of Digital Currencies”, **Bank of England Quaterly Bulletin**, 2014 Q3, 276 – 286, <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/digital-currencies/the-economics-of-digital-currencies> (22.04.2018).

- Al-Naji, Nader vd., (2018), “Basis: A Price-Stable Cryptocurrency with an Algorithmic Central Bank”, **Basis Whitepaper**, [https://www.basis.io/basis\\_whitepaper\\_en.pdf](https://www.basis.io/basis_whitepaper_en.pdf) (30.12.2018).
- Alptekin, Volkan ve Yılmaz, Kubilay Çağrı (2018), “Para Kuramı: Deniz Kabuklarında Dijital Paraya”, Volkan Alptekin, İsmail Metin, Ahmet Tayfur Akcan (Ed.), **Kripto Para Ekonomisi**, 1. Baskı içinde (5-19), Eğitim Yayınevi, Konya.
- Altinkemer, Melike (1996), “Karşılıksız Para Basmak Neden Enflasyonisttir?”, **Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Araştırma Genel Müdürlüğü Tartışma Tebliği**, 616. <http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/f224b8bc-0b4f-4b0e-b03e-fc7f423d2217/9616tur.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-f224b8bc-0b4f-4b0e-b03e-fc7f423d2217-m3fw6DY> (02.02.2019).
- Ammous, Saifedean (2018), **Bitcoin Standardı**, (çev. Evgin Serbest), Liber Plus Yayınları, İstanbul.
- Aren, Sadun (2005), **İstihdam Para ve İktisadi Politika**, 12. Baskı, Savaş Yayınevi, Ankara.
- Arnone, Marco ve Bandiera, Luca (2004), “Monetary Policy, Monetary Areas, and Financial Development with Electronic Money”, **IMF Working Papers**, No.04/122, <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/30/Monetary-Policy-Monetary-Areas-and-Financial-Development-with-Electronic-Money-17415>, (29.04.2018).
- Aslan, Ahmet (2018), **Kripto Para Olgusu ve Blokchain Teknolojisi: Ekonomik Aktörlerin Tepkisi, Maliyet Analizi, VAR Modeli ve Granger Nedensellik Testi**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi – Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Asrav, Erdinç Ahmet (2019), “Blok Zincir Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmelerin Vergilendirme Usulleri ile Muhasebe ve Denetim Uygulamalarına Muhtemel Etkileri”, **Vergi Raporu Dergisi**, 232, 245-268.
- Assange, Julian (2013), **Şifrepunk**, (çev. Ayşe Deniz Temiz), Birinci Basım, Metis Yayınları, İstanbul.
- Atabaş, Hakan (2018), **Blok Zincir Teknolojisi ve Kripto Paraların Hayatımızdaki Yeni Yeri**, 1. Baskı, Ceres Yayınları, İstanbul.
- Babbitt, Dave ve Dietz, Joel (2014), “Crypto-Economic Design: A Proposed Agent-Based Modelling Effort”, **Swarm Fest 2014: 18th Annual Meeting on Agent-Based Modelling & Simulation**, University of Notre Dame, June 29 – July 1, <https://www3.nd.edu/~swarm06/SwarmFest2014/Babbitt.pdf>, (20.04.2018).

- Badev, Anton ve Matthew Chen (2014), “Bitcoin: Technical Background and Data Analysis”, **Finance and Economics Discussion Series**, Division of Research & Statistics and Monetary Affairs, Federal Reserve Board, Washington, D.C., <https://www.federalreserve.gov/econresdata/feds/2014/files/2014104pap.pdf> (21.07.2018).
- Bank for International Settlements (1996), “Implications for Central Banks of the Development of Electronic Money”, **BIS Papers**, Basle, <https://www.bis.org/publ/bisp01.htm> (18.03.2018).
- Baron, Joshua vd. (2015), **National Security Implications of Virtual Currency**, Rand Corporation Publishers, California.
- Barontini, Christian ve Holden, Henry (2019), “Proceeding with Caution – A Survey on Central Bank Digital Currency”, Bank for International Settlements Papers, 101, 1-20, <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap101.pdf> (21.03.2019).
- Barrdear, John ve Kumhof, Michael (2016), “The Macroeconomics of Central Bank Issued Digital Currencies”, **Bank of England Staff Working Paper**, No. 605, 1-90, <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2016/the-macroeconomics-of-central-bank-issued-digital-currencies.pdf?la=en&hash=341B602838707E5D6FC26884588C912A721B1DC1> (04.03.2019).
- Basis.io (2018), Introduction Basis, a Stable Cryptocurrency with an Algorithmic Central Bank, Basis Blog, <https://medium.com/basis-blog/introducing-basis-a-stable-cryptocurrency-with-an-algorithmic-central-bank-7a795393a525> (01.12.2018).
- Bench, Morten ve Garratt, Rodney (2017), “Central Bank Cryptocurrencies”, **Bank for International Settlements Quarterly Review**, [https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r\\_qt1709f.pdf](https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1709f.pdf) (19.03.2019).
- Benston, J. George (1999), **Regulating Financial Markets: A Critique and Some Proposals**, The AEI Press, Washington, D.C.
- Berk, Jan Marc (2001), “New Economy, Old Central Banks”, **Tinbergen Institute Discussion Paper**, 02-087/2 [https://pdfs.semanticscholar.org/d3d3/9058a4d027e77bf056c979bc68b910dc8310.pdf?\\_ga=2.177789734.2073185018.1572179379-182902726.1572179379](https://pdfs.semanticscholar.org/d3d3/9058a4d027e77bf056c979bc68b910dc8310.pdf?_ga=2.177789734.2073185018.1572179379-182902726.1572179379) (13.01.2019).
- Berentsen, Aleksander (1998), “Digital Money and Monetary Control”, <http://www.benz.schule.uni-potsdam.de/u/eCommerce/Lehre/> (18.03.2019).

- Bhosale, Jaysing ve Mavale, Sushil (2018), “Volatility of Select Crypto-Currencies: A Comparison of Bitcoin, Ethereum and Litecoin”, **Pune Annual Research Journal of Symbiosis Centre for Management Studies**, Vol:6, 132-141, <https://www.scmspune.ac.in/journal/pdf/current/Paper%2010%20-%20Jaysing%20Bhosale.pdf> (28.02.2018)
- Bitcoinmagazine.com (2014), Quick History Cryptocurrencies, Magazine Articles, <https://bitcoinmagazine.com/articles/quick-history-cryptocurrencies-bbtc-bitcoin-1397682630> (16.07.2018).
- Bjerg, Ole (2017), “Desingning New Money – The Policy Trilemma od Central Bank Digital Currency”, **Copenhagen Business School Working Paper**, <https://openarchive.cbs.dk/bitstream/handle/10398/9497/Designing%20New%20Money%20-%20The%20policy%20trilemma%20of%20central%20bank%20digital%20currency.pdf?sequence=3> (04.04.2019).
- Bofinger, Peter (2018), “Digitalisation of Money and the Future of Monetary Policy”, **Vox Centre for Economic Policy Research Portal**, <https://voxeu.org/article/digitalisation-money-and-future-monetary-policy> (28.12.2018).
- Bordo, Michael D. (2007), “A Brief History of Central Banks”, **Federal Reserve Bank of Cleveland Economic Commentary**, <https://ideas.repec.org/a/fip/fedcec/y2007idec.html> (23.09.2018).
- Bordo, Michael D. ve Levin, Andrew T. (2017), “Central Bank Digital Currency and the Future of Monetary Policy”, Hoover Institution Economics Working Papers, 17104, 1-30, [https://www.hoover.org/sites/default/files/research/docs/17104-bordo-levin\\_updated.pdf](https://www.hoover.org/sites/default/files/research/docs/17104-bordo-levin_updated.pdf) (31.05.2019).
- Brito, Jerry ve Castillo, Andrea (2013), **Bitcoin: A Primer for Policymakers**, Mercatus Center George Mason University, Fairfax, VA.
- Bullman, Dirk vd. (2019), “In Search for Stability in Crypto-Assets: Are Stablecoins the Solution?”, **European Central Bank Occasioanal Series**, 230, 1-53, <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpops/ecb.op230~d57946be3b.en.pdf> (21.01.2019).
- Buybitcoinworldwide.com (2019), Bitcoin Volatilite Endeksi, <https://www.buybitcoinworldwide.com/tr/volatility/> (17.08.2019).

- Capie, Forrest vd. (1994), **The Future of Central Banking**, Cambridge University Press, Cambridge.
- Carr, Marie vd. (2016), “What is FinTech”, **PwC FinTech Q&A**, April 2016, <https://www.pwc.com/us/en/financial-services/publications/viewpoints/assets/pwc-fsi-what-is-fintech.pdf> (30.06.2018).
- Carstens, Agustin (2019), The Future of Money and Payments, Speech by Agustin Carstens at Central Bank of Ireland, 2019 Whitaker Lecture, Dublin, <https://www.centralbank.ie/docs/default-source/tns/events/the-future-of-money-and-payments---agustin-carstens-general-manager-bank-for-international-settlements.pdf?sfvrsn=8> (22.06.2019).
- Chaum, David (1983), “Blind Signatures for Untraceable Payments”, **Springer Science+Business Media New York**, Advances in Cryptology: Proceeding of Crypto 82, 199-203, [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4757-0602-4\\_18](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4757-0602-4_18) (28.01.2019).
- \_\_\_\_\_ (1985), “Security Without Identification: Transaction Systems To Make Big Brother Obsolete”, **Communications of The ACM**, 28(10), 1030-1044, <https://www.cs.ru.nl/jhh/pub/secsem/chaum1985bigbrother.pdf> (26.03.2018).
- Claeys, Grégory vd. (2018), “Cryptocurrencies and Monetary Policy”, **European Parliament Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies, Monetary Dialogue July 2018**, PE 619-018, [http://www.europarl.europa.eu/cmsdata/150000/BRUEGEL\\_FINAL%20publication.pdf](http://www.europarl.europa.eu/cmsdata/150000/BRUEGEL_FINAL%20publication.pdf) (08.08.2018).
- Classic.ripplepay.com (2018), Ripple Communications, <https://classic.ripplepay.com/> (18.12.2018).
- Coinhills.com (2019), All Digital Currencies Exchanges Volume Ranking, <https://www.coinhills.com/market/exchange/> (13.08.2019).
- Coin-turk.com (2019), Türkiye’de Bitcoin Kabul Eden Yerlerin Listesi, Coin Türk, <https://coin-turk.com/turkiyede-bitcoin-kabul-eden-yerlerin-listesi> (17.07.2019).
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2018), **Central Bank Digital Currency**, Bank for International Settlements, Basel, <https://www.bis.org/cpmi/publ/d174.pdf> (22.04.2019).
- Costa, Cláudia ve De Grauwe, Paul (2001), “Monetary Policy In A Cashless Society”, London Centre for Economic Policy Research (CEPR) Discussion Paper 2696, 1-26,

[https://www.researchgate.net/publication/4752639\\_Monetary\\_Policy\\_in\\_a\\_Cashless\\_Society](https://www.researchgate.net/publication/4752639_Monetary_Policy_in_a_Cashless_Society)  
(17.05.2019).

Crosby, Michael vd. (2018), “BlockChain Technology: Beyond Bitcoin”, **Applied Innovation Review – Berkeley Engineering**, 2, <https://j2-capital.com/wp-content/uploads/2017/11/AIR-2016-Blockchain.pdf> (03.01.2019).

Çarkacıoğlu, Abdurrahman (2016), “**Kripto Para – Bitcoin**”, Araştırma Raporu, Sermaye Piyasası Kurulu - Araştırma Dairesi.

Çavuşoğlu, Cenk (2015), **Elektronik Paranın Gelişimi ve Merkez Bankası Bilançosu ile Para Politikası Uygulamaları Üzerine Etkisi**, Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası – Muhasebe Genel Müdürlüğü.

Çelik, Ali Vefa vd. (2006), “Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Bilançosu Açıklamalar, Rasyolar ve Para Politikası Yansımaları”, **Merkez Bankası Bünyesinde Yapılan Çalışmalar**, 1-172, <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/88fd94d3-8187-42fc-a27f-dec9d09fd626/tcmbbilancokitabi.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-88fd94d3-8187-42fc-a27f-dec9d09fd626-m3fBaj6> (05.02.2019).

Dabrowski, Marek ve Janikowski, Lukasz (2018), “Virtual Currencies and Central Banks Monetary Policy: Challenges Ahead”, **Monetary Dialogue July 2018**, European Parliament’s Committee on Economic and Monetary Affairs, PE 619.009, [https://www.europarl.europa.eu/cmsdata/149900/CASE\\_FINAL%20publication.pdf](https://www.europarl.europa.eu/cmsdata/149900/CASE_FINAL%20publication.pdf) (19.12.2018).

Diffie, Whitfield ve Hellman, Martin (1976), “New Directions in Cryptography”, **IEEE Transactions on Information Technology**, 22(6), 644-654, <https://ee.stanford.edu/~hellman/publications/24.pdf> (23.02.2019)

Dilek, Şerif (2018), “Blockchain Teknolojisi ve Bitcoin”, **Siyaset, Ekonomi ve Toplumsal Araştırmalar Vakfı Analiz**, 231, 1-30, <https://setav.org/assets/uploads/2018/02/231.-Bitcoin1.pdf> (19.08.2018).

Dowd, Kevin (1998), “Monetary Policy in the 21st Century: An Impossible Task?”, **Cato Journal**, 17(3), 327-331, <https://object.cato.org/sites/cato.org/files/serials/files/cato-journal/1998/1/cj17n3-10.pdf> (27.03.2018).

Dowd, Kevin (2014), **New Private Monies: A-Bit Part Player?**, The Institute of Economic Affairs Publishing, First Published, London.

Eğilmez, Mahfi ve Kumcu, Ercan (2008), **Ekonomi Politikası – Teori ve Türkiye Uygulaması**, 12. Basım, Remzi Kitapevi, İstanbul.

Eichengreen, Barry (2019), “From Commodity to Fiat and Now to Crypto: What does History Tell Us?” National Bureau of Economic Research Working Paper, 25426, <https://www.nber.org/papers/w25426.pdf> (25.05.2019).

Engert, Walter ve Fung Ben S.C. (2017), “Central Bank Digital Currency: Motivations and Implications”, Bank of Canada Staff Discussion Paper, 2017-16, 1-26, <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2017/11/sdp2017-16.pdf> (21.04.2019).

Erdoğan, Seyfettin (2004), “İktisat Politikaları Uygulamaları Üzerindeki Etkileri Açısından Yeni Ekonomi”, **Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 2004/2, 28-38, <http://kosbed.kocaeli.edu.tr/sayi8/erdogan.pdf> (19.03.2019).

Eroğlu, Nadir (2011), **Türkiye’de Parasal Kesim ve Merkez Bankası İşlemlerinin Analizi**, Üçüncü Basım, Der Yayınları, İstanbul.

European Central Bank (1998), “Report on Electronic Money”, Frankfurt, <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/emoneyen.pdf> (21.02.2018).

\_\_\_\_\_ (2004), “E-Payments Without Frontiers”, Frankfurt, <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/epaymentsconference-issues2004en.pdf?6c648288be4ddd4b1d269fd8c32d556f> (16.01.2018).

\_\_\_\_\_ (2009), **Glossary of Terms Related to Payment, Clearin and Settlement Systems**, Frankfurt, <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/glossaryrelatedtopaymentclearingandsettlementsyst emsen.pdf> (21.02.2018).

\_\_\_\_\_ (2010), **The Payment System**, Frankfurt, <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/paymentsystem201009en.pdf> (19.01.2018).

\_\_\_\_\_ (2012), **Virtual Currency Schemes**, Frankfurt, <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf> (14.01.2018).

\_\_\_\_\_ (2015), **Virtual Currency Schemes – A Further Analysis**, Frankfurt, <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemesen.pdf> (17.01.2018).

- 
- (2019), “Crypto-Assets: Implications for Financial Stability, Monetary Policy, and Payments and Market Infrastructures”, **ECB Occasional Paper Series**, 223, <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpops/ecb.op223~3ce14e986c.en.pdf> (21.06.2019).
- European Monetary Institute (1994), **Prepaid Cards**, Frankfurt, <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/prepaidcards1994en.pdf?9fc7b56c72b0b1a42eb60ad5f97fb7d3> (21.02.2018).
- European Securities and Markets Authority (2015), **Investment Using Virtual Currency or Distributed Ledger Technology**, Call for Evidence, ESMA/2015/773, Paris, <https://www.esma.europa.eu/press-news/consultations/investment-using-virtual-currency-or-distributed-ledger-technology> (13.03.2019).
- 
- (2016), **The Distributed Ledger Technology Applied to Securities Markets**, Discussion Paper, ESMA/2016/773, Paris, [https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/2016-773\\_dp\\_dlt.pdf](https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/2016-773_dp_dlt.pdf) (13.03.2019).
- Evds2.tcmb.gov.tr (2019), Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası EVDS, Bilanço Verileri, Merkez Bankası Analitik Bilanço, P.2Aa-Emisyon, <https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/searchEvdsValue/QGVtaXN5b25A> (25.07.2019)
- Fernández-Villaverde, Jesús ve Sanches, Daniel (2018), “On the Economics of Digital Currencies”, **Federal Reserve Bank of Philadelphia – Working Papers Research Department**, WP 18-07, <https://www.philadelphiafed.org/-/media/research-and-data/publications/working-papers/2018/wp18-07.pdf> (14.01.2019)
- Fiedler, Salomon vd. (2018), “Virtual Currencies”, **European Parliament Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies, Monetary Dialogue July 2018**, PE 619.016, [http://www.europarl.europa.eu/cmsdata/149902/KIEL\\_FINAL%20publication.pdf](http://www.europarl.europa.eu/cmsdata/149902/KIEL_FINAL%20publication.pdf) (08.08.2018).
- Finan, Kevin vd., (2013), “Tiering in CHAPS”, Bank of England Quarterly Bulletin, 53, 371-78, <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/quarterly-bulletin/2013/tiering-in-chaps.pdf> (18.11.2018).
- Fortune.com (2019), World of Warcraft Currency is Now Worth 7 Times as much as Venezuela’s Cash, **Fortune**, <http://fortune.com/2018/05/07/world-of-warcraft-currency-bolivar-venezuela-inflation/> (23.10.2018).



Freedman, Charles (2000), “Monetary Policy Implementation: Past, Present and Future - Will the Advent of Electronic Money Lead to the Demise of Central Banking?”, 1-32, [https://econpapers.repec.org/article/blaintfin/v\\_3a3\\_3ay\\_3a2000\\_3ai\\_3a2\\_3ap\\_3a211-27.htm](https://econpapers.repec.org/article/blaintfin/v_3a3_3ay_3a2000_3ai_3a2_3ap_3a211-27.htm) (29.03.2018).

Friedman, Benjamin Morton (1999), “The Future of Monetary Policy: The Central Bank As An Army With Only A Signal Crops?”, **International Finance**, 2(3), 321-338, <https://www.nber.org/papers/w7420.pdf> (28.03.2018).

\_\_\_\_\_ (2000), “Decoupling at the Margin: The Threat to Monetary Policy from the Electronic Revolution in Banking”, **International Finance**, 3(2), 172-261, <https://www.nber.org/papers/w7955.pdf> (28.03.2018).

Goodhart, Charles A.E. (2000), “Can Central Banking Survive the IT Revolution?”, **International Finance**, 3(2), 189-209, [http://gem.univalle.edu.co/art\\_11.pdf](http://gem.univalle.edu.co/art_11.pdf) (28.03.2018).

Godscgalk, Hugo ve Krueger, Malte (2000), “Why E-money Still Fails - Chances of E-money within a Competitive Payment Instrument Market”, **Third Berlin Internet Economics Workshop Conference Paper**, [https://www.researchgate.net/publication/244136842\\_Why\\_e-money\\_still\\_fails\\_-\\_chances\\_of\\_e-money\\_within\\_a\\_competitive\\_payment\\_instrument\\_market](https://www.researchgate.net/publication/244136842_Why_e-money_still_fails_-_chances_of_e-money_within_a_competitive_payment_instrument_market) (18.03.2018).

Gögebakan Önder, N. Anıl (2008), **Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Temel Bilanço Büyüklükleri ve Enflasyonun Açıklanmasındaki Görelî Önemi, 1990 – 2007**, Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası – Muhasebe Genel Müdürlüğü.

Görmez, Yüksel ve Budd, Christopher Houghton (2004), “Electronic Money Free Banking and Some Implications for Central Banking”, **Central Bank Review** 1, 67-105, <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/1698c6d5-bff6-4de6-8a70-21a49abb82f0/jan04-3.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-1698c6d5-bff6-4de6-8a70-21a49abb82f0-m3fB6Lq> (28.03.2018).

Görmez, Yüksel ve Capie, Forest (2000), “Survey on Electronic Money”, **Bank of Finland Discussion Papers**, Bank of Finland Research Department, 7/2000, <https://core.ac.uk/download/pdf/6480381.pdf> (03.08.2019).

Grym, Aleksis vd. (2017), “Central Bank Digital Currency”, **Bank of Finland Economics Review**, 5, 1-10, [https://helda.helsinki.fi/bof/bitstream/handle/123456789/14952/BoFER\\_5\\_2017.pdf](https://helda.helsinki.fi/bof/bitstream/handle/123456789/14952/BoFER_5_2017.pdf) (18.05.2019).

Güleç, Tuna Can (2018), **Blockchain Tabanlı Kripto Para Birimlerinin Mevcut Durumuna Dair Finansal Analizler ve Geleceği**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü – Manisa Celal Bayar Üniversitesi.

Gündüz, Alperen ve Tepeci, Mustafa (2018), “Blok Zinciri Teknolojisi”, Volkan Alptekin, İsmail Metin, Ahmet Tayfur Akcan (Ed.), **Kripto Para Ekonomisi**, 1. Baskı içinde (37-58), Eğitim Yayınevi, Konya.

Hawkins, John (2001), “Electronic Finance and Monetary Policy”, **BIS Papers**, 7, 98-105, <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap07k.pdf> (30.04.2018).

Hayek, Friederich A. Von\_(1973), **Law, Legislation And Liberty**, Vol. 1 Rules and Order, First Edition, Routledge & Kegan Paul Ltd. Published, Padstow, Cornwall.

\_\_\_\_\_, **Denationalisation of Money: The Argument Refined**, Third Edition, The Institute of Economic Affairs Published, Sussex.

He, Dong (2018), “Monetary Policy in the Digital Age”, **International Monetary Fund Finance & Development**, June 2018, 13-16, <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2018/06/central-bank-monetary-policy-and-cryptocurrencies/he.pdf> (05.05.2018).

Hoening, Thomas M. (2000), “Monetary Policy in a Changing World”, **Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Review**, Third Quarter, 85(3), 5-9, [https://www.researchgate.net/publication/5043946\\_Monetary\\_policy\\_in\\_a\\_changing\\_world](https://www.researchgate.net/publication/5043946_Monetary_policy_in_a_changing_world) (30.10.2018).

Hughes, Eric (1993), “Cypherpunk’s Manifesto”  
<https://www.activism.net/cypherpunk/manifesto.html> (26.09.2018).

Humphrey, David B. vd. (1996) “Cash, Paper and Electronic Payments: A Cross-Country Analysis”, **Journal of Money, Credit, and Banking**, 28(4), 914-939, <http://socsci2.ucsd.edu/~aronatas/project/academic/cross%20country%20payment%20system.s.pdf> (27.03.2019).

Ibm.com (2019), The Automation of Personal Banking, IBM 100 Icons of Progress, <https://www.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/bankauto/> (19.03.2019)

Investing.com (2019), En İyi Kripto Paralar, <https://tr.investing.com/crypto/> (15.08.2019).

İda, Alp (2017), **Bitcoin Hakkında Güncel Herşey**, Bizim Gezegen Yayınları, İstanbul.

- İmre, Gülçin A. (2006), **Avusturya Okulu İçinde Ludwing von Mises ve İktisadi Düşünceye Katkısı**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi – Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- İnci, Serkan ve Alpen, İsmail (2018), **Bitcoin Devrimi: Değişen Dünya Ekonomisinde Kripto Para Sistemi, Blockchain, Altcoinler**, 1. Basım, Elma Yayınevi, Ankara.
- Johnson, Manuel H. (2000), “The New Economy: Implications for Monetary Policy Rules”, 1-8, <https://www.cato.org/events/money/papers/johnson.pdf>
- Kalaycı, Şeref (2002), “Parasal Hedefleme, Enflasyon Hedeflemesi ve Enflasyonist Bekleyişler: Türkiye Ekseninde Bir Değerlendirme”, **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, 7(2), <http://sablon.sdu.edu.tr/fakulteler/iibf/dergi/files/2002-2-16.pdf> (06.07.2018).
- Karaköse, İmparator S. (2017), **Elektronik Ödemelerde Blok Zinciri Sistematiği ve Uygulamaları**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi – Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Karalar, Muhammed (2018), “Diffie-Hellman Anahtar Şifrelemesi”, **Medium.com**, <https://medium.com/@muhammedkaralar/diffie-hellman-anahtar-de%C4%9Fi%C5%9Fimi-61a3387cc3b> (23.02.2019)
- Kartal, Fikret (2013), “Merkez Bankası Bilançosu ve Parasal Büyüklüklerin Gelişimi”, **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, 27(3), 185-204, <http://e-dergi.atauni.edu.tr/atauniiibd/article/view/1025008118/1025007724> (15.02.2019).
- King, Mervyn (1999), “Challenges for Monetary Policy: New and Old”, **Bank of England Speech**, <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/speech/1999/challenges-for-monetary-policy-new-and-old> (21.04.2019).
- Koinbulteni.com (2017), Toronto’ya İlk Litecoin ATM’si Açılıyor, **Koin Bülteni**, <https://koinbulteni.com/torontoya-ilk-litecoin-atmsi-aciliyor-1342.html> (22.12.2018).
- \_\_\_\_\_ (2018a), Charlie Lee Litecoin’i Bitcoin’e Ek Olarak Oluşturduğunu Söyledi, **Koin Bülteni**, <https://koinbulteni.com/charlie-lee-litecoini-bitcoine-ek-olarak-olusturdugunu-soyledi-7752.html> (22.12.2018).
- \_\_\_\_\_ (2018b), Büyük Ödeme İşlemleri Platformu Litecoin’i Kabul Edecek, Koin Bülteni, <https://koinbulteni.com/buyuk-odeme-islemleri-platformu-litecoini-kabul-edecek-7929.html> (22.12.2018).

- \_\_\_\_\_ (2018c), Litecoin LitePay Adlı Ödeme Sistemini Çıkartıyor, **Koin Bülteni**, <https://koinbulteni.com.tr/litecoin-litepay-adli-odeme-sistemini-cikariyor-7760.html> (22.12.2018).
- Konukseven, Saadettin ve Özen, Tuna (2018), **50 Yıllık Hayal Bitcoin**, MediaCat Yayınları, İstanbul.
- Kriptokoin.com (2018), Proof of Work (PoW) Nedir? Nasıl Çalışır?, **Kripto Koin**, <https://kriptokoin.com/proof-of-work-pow-nedir-nasil-calisir/> (06.03.2019).
- Kumhof, Michael ve Noone, Clare (2018), “Central Bank Digital Currencies – Design Principles and Balance Sheet Implications”, Bank of England Staff Working Paper, 725, 1-53, <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2018/central-bank-digital-currencies-design-principles-and-balance-sheet-implications> (19.04.2019).
- Kurt, Ramazan (2018), **Kripto Para Bitcoin: Finansal Özgürlüğün Eşiğinde**, 2. Baskı, Karina Yayınevi, Ankara.
- Lagarde, Christine (2017), Central Banking and Fintech – A Brave New World?, **Bank of England Conference**, London, <https://www.imf.org/en/News/Articles/2017/09/28/sp092917-central-banking-and-fintech-a-brave-new-world> (25.01.2018).
- Libra (2019), “An Introduction to Libra”, **Libra White Paper**, [https://libra.org/en-US/wp-content/uploads/sites/23/2019/06/LibraWhitePaper\\_en\\_US.pdf](https://libra.org/en-US/wp-content/uploads/sites/23/2019/06/LibraWhitePaper_en_US.pdf) (07.08.2019).
- Liu, Deborah (2010), Expanding Our Commitment to Facebook Credits, **Facebook Developer Blog**, <https://moneey.wordpress.com/category/facebook-credits/page/2/> (29.08.2018).
- Mahfiğilmez.com (2018a), Dolar Nasıl Dünya Parası Oldu?, Kendime Yazılar, <http://www.mahfiğilmez.com/2018/09/dolar-nasl-dunya-paras-oldu.html> (12.12.2018).
- Mancini-Griffoli, Tommaso vd. (2018), “Casting Light on Central Bank Digital Currency”, **International Monetary Fund Staff Discussion Note**, SDN/18/08, 1-39, <https://www.imf.org/en/Publications/Staff-Discussion-Notes/Issues/2018/11/13/Casting-Light-on-Central-Bank-Digital-Currencies-46233> (15.06.2019).
- McCallum, Bennett T. (2000), “The Present and Future of Monetary Policy Rules”, **International Finance**, 3(2), 273-286, <https://www.nber.org/papers/w7916.pdf> (28.03.2018).
- Mersch, Yves (2019), Money and Private Currencies: Reflections on Libra, **Speech by Yves Mersch at the ECB Legal Conference**, Frankfurt,

<https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2019/html/ecb.sp190902~aedded9219.en.html>  
(03.09.2019).

Mises, Ludwig Von (1998), **Human Action: A Treatise on Economics**, The Scholar's Edition, Ludwig von Mises Institute, Auburn, Alabama.

Mishkin, Frederich S. ve Serletis, Apostolos (2011), **The Economics of Money, Banking And Financial Markets**, Pearson Press, Toronto.

Mostlyeconomics.wordpress.com (2017), When Marco Polo Saw the Paper Currency for the First Time, <https://mostlyeconomics.wordpress.com/2017/09/12/when-marco-polo-saw-the-paper-currency-for-the-first-time/> (21.03.2019).

Nash, John F. (2002), "Ideal Money", **Southern Economic Journal**, 69(1), 4-11, <https://www.jstor.org/stable/1061553> (22.05.2019).

Nbbmuseum.be (2019), Paper Money, a Chinese Invention?, National Bank of Belgium, Museum, <https://www.nbbmuseum.be/en/2007/09/chinese-invention.htm> (28.02.2019).

Nicolaisen, Jon (2017), **What Should The Future Form of Our Money Be?**, Speech by Mr. Jon Nicolaisen Deputy Governor of Norges Bank, at the Norwegian Academy of Science and Letters, 25.04.2017, Oslo. <https://www.norges-bank.no/en/Published/Speeches/2017/2017-04-25-dnva/> (03.01.2018).

Niepelt, Dirk (2019), "Libra Paves the Way for Central Bank Digital Currency", **Centre for Economic Policy Research Portal - VoxEU**, <https://voxeu.org/article/libra-paves-way-central-bank-digital-currency> (15.09.2019).

Nimmo, M. Greenwood (2009), "Reassessing the "Threat" of E-Money: New Evidence from the Euro Area", <https://pdfs.semanticscholar.org/25d9/d98ee04d8ec60653e95594367b5cf2e3e76c.pdf> (29.05.2018).

Nuno, Galo (2018), "Monetary Policy Implications of Central Bank – Issued Digital Currency", **Banco de Espana Economic Bulletin Analytical Articles**, 3/2018, 1-8, [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3249004](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3249004) (20.05.2019).

OConnell, Justin (30.01.2016), "Bitcoin 2.0: Fantasy or Inevitability?", **CCN**, <https://www.ccn.com/bitcoin-2-0-fantasy-or-inevitability> (31.01.2019).

- Önder, Timur (2005), **Para Politikası: Araçları, Amaçları ve Türkiye Uygulaması**, Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası – Piyasalar Genel Müdürlüğü.
- Özbilen, Şevki (2016), **Para'nın Kitabı**, 1. Baskı, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Özdemir, Bilge Kağan (2012), **Para Teorisi, Ödemeler Sisteminin Gelişimi**, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.
- Öztürk, Nurettin ve Koç, Asuman (2006), “Elektronik Para, Diğer Para Türleriyle Karşılaştırılması ve Olası Etkileri”, **SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi**, 207-243, Özyurt, Hasan (2006), **Para Teorisi ve Politikası**, 2. Baskı, Derya Kitabevi, Trabzon.
- Palley, Thomas I. (2001), “The E-Money Revolution: Challenges and Implications for Monetary Policy”, **Journal of Post-Keynesian Economics**, 24(2), 217-234, [http://www.thomaspalley.com/docs/articles/macro\\_theory/emoney\\_revolution.pdf](http://www.thomaspalley.com/docs/articles/macro_theory/emoney_revolution.pdf) (18.09.2018)
- Parasız, İlker (1999), **Para Ekonomisi**, 2. Baskı, Ezgi Kitabevi Yayınları, Bursa.
- Pilkington, Marc (2016), “Blockchain Technology: Principles and Applications”, F. Xavier Ollerros, Majlinda Zhegu (Ed.), **Research Handbook on Digital Transformations**, içinde (225-253), Edward Elgar Publishing, Cheltenham.
- Plosser, Charles I. (2001), “Does the New Economy Call for a New Monetary Policy?”, **Cato Journal**, 21(2), 169-175, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.588.8374&rep=rep1&type=pdf> (18.02.2019).
- Prasad, Eswar S. (2018), “The Future of Money: Digital Currency”, **U.S. House of Representatives: Committee on Financial Services Subcommittee on Monetary Policy and Trade**, [https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2018/07/Prasad-Testimony\\_HouseFSC\\_July-18.pdf](https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2018/07/Prasad-Testimony_HouseFSC_July-18.pdf) (28.12.2018).
- Prypto (2018), **Bitcoin for Dummies**, (çev. Erişah Arıcan, Başak Tanınmış Yücememiş, Gökhan Işıl, Aclan Omağ), Nobel Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Quesnelle, Jeffrey (2018), **An Analysis of Anonymity in the Zcash Cryptocurrency**, Master's Thesis, Computer and Information Science - University of Michigan-Dearborn.
- Quora.com (2019), “What is Mean Narrow Banking?”, Quora, <https://www.quora.com/What-is-mean-by-narrow-banking> (21.04.2019).

- Rahn, Richard W. (2000), “The Impact of Digital Money on Central Banks”, 1-5, [https://www.researchgate.net/publication/228752310\\_The\\_impact\\_of\\_digital\\_money\\_on\\_central\\_banks](https://www.researchgate.net/publication/228752310_The_impact_of_digital_money_on_central_banks) (19.04.2018).
- Raskin, Max ve Yermack, David (2016), “Digital Currencies, Decentralized Ledgers, and the Future of Central Banking”, **National Bureau of Economic Research Working Paper Series**, Working Paper: 22238, 1-18, <https://www.nber.org/papers/w22238> (19.01.2019).
- Reddy, Y. Venugopal (2002), “Report of the Working Group on Electronic Money”, **Reserve Bank of India**, Mumbai, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.569.8269&rep=rep1&type=pdf> (29.04.2019).
- Rives, Ron L. vd. (1978), “A Method for Obtaining Digital Signatures and Public-Key Cryptosystems”, **Communications of The ACM**, <https://web.williams.edu/Mathematics/lg5/302/RSA.pdf> (21.02.2019).
- Rossi, Sergio (2004), “Central Bank Money and Payment Finality”, Quaderni di ricerca, Laboratoire de Recherche en Économie Monétaire du Centre D'études Bancaires, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.596.3191&rep=rep1&type=pdf> (21.04.2018).
- Salihoğlu, Esengün (2018), **Merkez Bankası Para Politikaları ve Elektronik Para İlişkisi: Türkiye Uygulaması**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi – Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü.
- Saper, Nathan (2013), “International Cryptography Regulation and the Global Information Economy”, **Northwestern Journal of Technology and Intellectual Property**, 11(7), 673-688, <https://scholarlycommons.law.northwestern.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1205&context=njt看ip> (23.02.2018).
- Sardoni, Claudio ve Verde, Alessandro (2002), “The IT Revolution and the Monetary System: Electronic Money and Its Effect” [https://www.researchgate.net/publication/237390520\\_The\\_'IT\\_revolution'\\_and\\_the\\_monetary\\_system\\_Electronic\\_money\\_and\\_its\\_effects](https://www.researchgate.net/publication/237390520_The_'IT_revolution'_and_the_monetary_system_Electronic_money_and_its_effects) (23.04.2018).

- Schwartz, David vd. (2014), The Ripple Consensus Algorithm, Ripple Labs Inc., [https://ripple.com/files/ripple\\_consensus\\_whitepaper.pdf](https://ripple.com/files/ripple_consensus_whitepaper.pdf) (21.12.2018).
- Serdengeçti, Süreyya (2007), “TC Merkez Bankası Vaziyeti ve Anlamı”, <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/55b169d9-a59c-4958-a0fc-860412f7bf14/97-1.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-55b169d9-a59c-4958-a0fc-860412f7bf14-m3fBagp> (03.03.2019)
- Seyidoğlu, Halil (2007), **Uluslararası İktisat – Teori, Politika ve Uygulama**, 16. Baskı, Güzem Can Yayınları, İstanbul.
- Shankarmutlu.com (2015), How Money is Created?, Shankar Mutlu Blog, <https://shankarmuthu.com/2015/09/19/how-money-is-created/> (17.06.2019).
- Soyaliç, Seniye (2005), **Kriptografik Hash Fonksiyonları ve Uygulamaları**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü – Erciyes Üniversitesi.
- Sozluk.gov.tr (2019), Türk Dil Kurumu Güncel Türkçe Sözlük, Para, <https://sozluk.gov.tr> (19.01.2019).
- Stevens, Ed (2002), “Electronic Money and the Future of Central Banks”, **Federal Reserve Bank of Cleveland Research Department**, <http://www.lapres.net/ebank.pdf> (12.03.2019).
- Szabo, Nick (2001), “Trusted Third Parties are Security Holes”, Satoshi Nakamoto Institute, <https://nakamotoinstitute.org/trusted-third-parties/> (07.07.2018).
- Şahbaz, Ussal (2019), “Yeni Merkez Bankası Başkanımız Facebook’un yeni para birimi Libra ile ne yapacak?”, **Medium**, <https://medium.com/make-innovation-work/yeni-merkez-bankas%C4%B1-ba%C5%9Fkan%C4%B1m%C4%B1z-facebookun-yeni-para-birimi-li%CC%87bra-ile-ne-yapacak-6b6f610a22e0> (01.08.2019).
- Şenel Tabak, Şule (2002), **Elektronik Para ve Merkez Bankacılığı**, Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası – Piyasalar Genel Müdürlüğü.
- Taskinsoy, John (2019), “Facebook Project Libra: Will Libra Sputter Out or Spur Central Banks to Introduce Their Own Unique Cryptocurrency Projects?” [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3423453](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3423453) (22.07.2019).
- Tubitak.gov.tr (2018), “Blok Zincir Teknolojileri”, <https://blokzincir.tubitak.gov.tr/bz-calistay/blok-zincir.html> (19.04.2018).



Tunay, Kaşif Batu (2014), **Makro Ekonomi Teori ve Politika**, 1. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, İstanbul.

Tüfek, Burak Ünsal (2017), **Elektronik Ödeme Araçları ve Geleceğin Yaklaşımı Kripto Para**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi – Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (2009), **Bülten Haziran 2009**, 14, Ankara, [http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/302f8f98-e985-4b28-acc2-747e52bdac78/Bulten\\_Turkce14.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-302f8f98-e985-4b28-acc2-747e52bdac78-m3fB9BI](http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/302f8f98-e985-4b28-acc2-747e52bdac78/Bulten_Turkce14.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-302f8f98-e985-4b28-acc2-747e52bdac78-m3fB9BI) (31.01.2019).

\_\_\_\_\_ (2013), **Bülten Eylül 2013**, 31, Ankara, <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/23fa999c-481e-478b-ba87-9f61951ca8e7/Bulten31.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-23fa999c-481e-478b-ba87-9f61951ca8e7-m3fB9EG> (31.01.2019).

\_\_\_\_\_ (2016), **Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Bilançosu ve Analitik Bilanço – Örnek Uygulamalar ve Bilanço Yansımaları**, Ankara, [https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/e9da357f-da90-42d6-9a54-569587068795/Bilanco\\_ve\\_AB\\_Kitap.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-e9da357f-da90-42d6-9a54-569587068795-m3fB7PC](https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/e9da357f-da90-42d6-9a54-569587068795/Bilanco_ve_AB_Kitap.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-e9da357f-da90-42d6-9a54-569587068795-m3fB7PC) (31.01.2019).

\_\_\_\_\_ (2018), **100 Soruda Merkez Bankacılığı**, Ankara, <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/2d9f2c1d-18eb-4124-8fd9-a4ea189a24ad/100soruweb1.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-2d9f2c1d-18eb-4124-8fd9-a4ea189a24ad-mBi13mz> (01.02.2019).

Uçak, Suphi Can (2015), **Türkiye Ekonomisinin Daralma ve Genişleme Dönemlerinde Emisyon Hacminin Öncü Gösterge Olarak Analizi**, Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası – Emisyon Genel Müdürlüğü.

Usta, Ahmet (2018), **Paranın Serüveni: Kripto Paraların Öncesi ve Sonrası**, Bankalar Arası Kart Merkezi Elektronik Kitap, <https://www.bkm.com.tr/wp-content/uploads/2018/06/PARANIN-SER%C3%9CVEN%C4%B0-2.-BASKI.pdf> (20.04.2018).

UK Government Office for Science (2015), **Distributed Ledger Technology: Beyond Block Chain**, A Report by the UK Government Chief Scientific Adviser, London, [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf) (19.06.2018).

- Üzer, Betül (2017), **Sanal Para Birimleri**, Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası – Ödeme Sistemleri Genel Müdürlüğü.
- Vigna Paul ve Casey, Michael J. (2017), **Kripto Para Çağı**, (çev. Ali Atav), Buzdağı Yayınevi, Ankara.
- Wearesocial.com (2019), Digital in 2019, Essential Insights into How People Around the World Use the Internet, Mobile Devices, Social Media, and E-commerce, <https://wearesocial.com/global-digital-report-2019> (12.03.2019).
- Weber, Beat (2016), “Competing for Legitimacy: A Typology of Virtual Currencies”, **Preliminary draft prepared for the 2nd International Workshop on P2P Financial Systems 2016, London**, [https://www.p2pfsy.com/wp-content/uploads/2017/04/paper\\_11-min.pdf](https://www.p2pfsy.com/wp-content/uploads/2017/04/paper_11-min.pdf) (07.07.2018).
- Wetterberg, Gunnar (2009), **Money and Power**, Sveriges Riksbank in cooperation with Atlantis Publishing, Stockholm.
- White, Lawrence H. (2002), “In What Respects Will the Information Age Make Central Banks Obsolete?”, **Cato Institute**, <https://www.cato.org/publications/commentary/what-respects-will-information-age-make-central-banks-obsolete> (30.12.2018).
- Woodford, Michael (2000), “Monetary Policy in a World Without Money”, **National Bureau of Economic Research Working Paper Series**, Working Paper: 7853, 1-45 <https://www.nber.org/papers/w7853.pdf> (28.03.2018).
- Woodford, Michael (2001), “Monetary Policy in the Information Economy”, **Economic Policy Symposium – Federal Reserve Bank of Kansas City**, s. 237 - 297, <https://www.kansascityfed.org/Publicat/sympos/2001/papers/S02wood.pdf> (29.03.2018).
- World Economic Forum (2015), “Deep Shift Technology Tipping Points and Societal Impact”, **Global Agenda Council on the Future of Software & Society**, Survey Report, [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GAC15\\_Technological\\_Tipping\\_Points\\_report\\_2015.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf) (19.04.2018).
- Yermack, David (2015), “ Is Bitcoin a Real Currency?”, David Lee Kuo Chuen (Ed.), **The Handbook of Digital Currency**, içinde (31-44), Elsevier Publishers, USA.
- Zamfir, Vlad (2015), **What is Cryptoeconomics?**, Cryptoeconomicon 1, Crypto Technology Conference January 26-29 2015, <https://www.youtube.com/watch?v=9lw3s7iGUXQ> (21.04.2018).

## ÖZGEÇMİŞ

Erdiñ Ahmet ASRAV, 01.01.1987 tarihinde Ankara İli Çankaya İlçesi'nde doğdu. 2001 yılında Ahmet Hamdi Tanpınar İlköğretim Okulu'nu, 2004 yılında Dikmen Lisesi'ni, 2010 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi – İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü'nü onur derecesi ile bitirdi. 2010 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi – Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalında yüksek lisans programına başladı. 2014 yılında T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı Vergi Denetim Kurulu Başkanlığı'nda Vergi Müfettiş Yardımcısı olarak iş hayatına başladı.

ASRAV, evli ve bir erkek babası olup, İngilizce bilmektedir.