

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI**

DOKTORA TEZİ

**BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ'NİN DÜNYA
FİNANS SİSTEMİNDEKİ ROLÜ VE ETKİLERİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Gülşah VARDAR ÇOLAK

2502060139

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Seyhun DOĞAN

İSTANBUL - 2025

ÖZ

BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ'NİN DÜNYA FİNANS SİSTEMİ'NDEKİ ROLÜ VE ETKİLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA **Gülşah VARDAR ÇOLAK**

Bu çalışma, blokzincir teknolojisinin temel kullanım alanlarından biri olan kripto paraların mikro düzeyde bir ödeme aracı olarak ne ölçüde kullanılabilir, yaygınlaşabilir ve uygulanabilir olduğunu araştırmaktadır. Metodoloji, geniş çaplı anket analizi ile test edilen yenilikçi bir ödeme uygulaması geliştirmeyi içerir ve kripto paraların gerçek dünya finans işlemlerindeki uygulanabilirliğini sorgular. Bu araştırma, 21. yüzyılda dijital finansın evrilen manzarasını anlamaya katkıda bulunmakta ve paranın geleceğinin dijital dönüşüm ile birlikte merkezi olmayan, blokzincir tabanlı sistemler ve kripto paralar ile şekillenebileceğini incelemektedir. Bulgular, finansal işlemleri dönüştürme potansiyeline sahip kripto paraların kullanımı için daha geniş kabul ve düzenleyici çerçevelere olan ihtiyacı vurgulamaktadır. Modern finasta dijital para birimlerinin artan önemini de vurgulayan çalışma; güvenli, verimli ve küresel olarak erişilebilir teknoloji odaklı finansal çözümlere doğru bir geçişe işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Blokzincir, finans, kripto para, ödemeler, dijitalleşme

ABSTRACT

A RESEARCH ON THE ROLE AND IMPACTS OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN THE GLOBAL FINANCE SYSTEM

Gülşah VARDAR ÇOLAK

This study investigates to what extent cryptocurrencies, which are one of the fundamental applications of block chain technology, can be used, disseminated, and implemented as a micro-level payment tool. The methodology includes developing an innovative payment application tested through a comprehensive survey analysis and examines the applicability of cryptocurrencies in real-world financial transactions. This research contributes to understanding the evolving landscape of digital finance in the 21st century and examines how the future of money may be shaped by digital transformation, decentralized blockchain-based systems, and cryptocurrencies. The findings emphasize the need for broader acceptance and regulatory frameworks for the use of cryptocurrencies with the potential to transform financial transactions. It highlights the increasing importance of digital currencies in modern finance, pointing towards a transition to secure, efficient, and globally accessible technology-focused financial solutions.

Keywords: Blockchain, finance, crypto-currency, payments, digitalization.

ÖNSÖZ

Teknolojik devrimin ve çok yönlü etkisinin kapsamı, değişimi ve hızı konusunda farkındalığı artırmayı hedefleyen bu çalışma, geçmişten günümüze teknolojik yenilikleri ve bu yeniliklerin gelecekte nasıl şekilleneceğini aydınlatan bir çerçeve sunmaktadır. Kurumsal iş dünyası ile üniversiteleri teknoloji konularında bir araya getiren bu çalışma, iş dünyasının teknolojiyi nasıl entegre edebileceği konusunda uygulanabilir stratejiler ve uygulamalar göstermektedir. Para kavramına odaklanan bu çalışma, para sistemlerinin tarihsel ihtiyaçlara göre nasıl evrildiğini, finans piyasalarının ekonomik politikalarla nasıl deneyimler kazandığını ve küreselleşme ile ortaya çıkan ekonomik krizlerin daha istikrarlı bir sistem ihtiyacını nasıl belirginleştirdiğini incelemektedir. Teknolojinin gelişimiyle hayatımıza giren dijital paralar, yeni kripto ekonomi ve merkezi olmayan finansın getirdikleri, blokzincir yapılarının gelecekte finans sistemlerine ve finans sektörüne sağlayacağı katkılar ve dönüşümler bu çalışmada ele alınmaktadır. Alternatif bir ödeme uygulaması geliştirerek ve işletmelerin blokzincir ile ödeme kabul etme hazırlıklarını değerlendirerek, bu alandaki sorulara yanıt vermek amacıyla yapılan çalışmalar sunulmaktadır.

Çalışma süresince her zaman destek ve katkılarını sunan kıymetli hocam ve danışmanım Sayın Prof. Dr. Seyhun DOĞAN'a ve değerli jüri üyelerine teşekkürlerimi sunarım.

GÜLŞAH VARDAR ÇOLAK
İSTANBUL, 2025

İÇİNDEKİLER

ÖZ	ii
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ	iv
TABLolar LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ	xiv
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

DÜNYA FİNANS SİSTEMİ VE DİJİTAL DÖNÜŞÜM

1.1. Ödeme Araçları ve Tarihsel Süreçte Gelişimi	6
1.1.1. Para Kavramı, Tanımı ve Unsurları	6
1.1.1.1. Paranın Değişim Aracı Olması	7
1.1.1.2. Paranın Ortak Değer Ölçüsü Olması	7
1.1.1.3. Paranın Saklama Aracı Olması	7
1.1.1.4. Paranın İktisat Politikası Aracı Olması	8
1.2. Tarihsel Süreçte Paranın Evrimi; Kağıt Paradan Dijital Paraya	8
1.2.1. Takas Sistemi	8
1.2.2. Mal Para Sistemi	9
1.2.3. Metal Para Sistemi	10
1.2.4. Temsili Para Sistemi	10
1.2.5. İtibari Para Sistemi	10
1.2.6. Dijital Para	11
1.3. Finansal Sistem	12
1.3.1. Reel Sektör ve Finansal Sektör Ayrımı	14
1.3.2. Finansal Sistemin Unsurları	15
1.3.3. Finansal Sistemin Fonksiyonları	17
1.3.4. Finansal Sistemin İşleyişi ve Finansal Piyasalar	19
1.4. Uluslararası Finansal Sistemin Tarihsel Gelişim Süreci	21
1.4.1. Altın Para Standardı Dönemi	23

1.4.2. İki Savaş Arası Dönem	25
1.4.3. Bretton Woods Dönemi	26
1.4.4. Bretton Woods Sonrası Dönem	30
1.5. Küreselleşme ve Dijitalleşme	30
1.5.1. Küreselleşme ve Dijitalleşme İlişkisi	33
1.5.2. Küreselleşme ve Dijitalleşmenin Finansal Boyutu	36
1.5.3. Finansal Kriz Olgusu ve Küreselleşme	38
1.5.4. Dijitalleşme ve Küreselleşmenin Etkileri	40
1.5.5. Dijitalleşen Ekonomilerde Zorluklar ve Riskler	43
1.6. Finansal Sistem Teorileri	44
1.6.1. Geleneksel Finans Teorisi	45
1.6.1.1. Beklenen Fayda Teorisi	45
1.6.1.2. Modern Portföy Teorisi	45
1.6.1.3. Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli	46
1.6.1.4. Etkin Piyasalar Teorisi	46
1.6.2. Davranışsal Finans Teorisi	47
1.6.2.1. Davranışsal Finans Teorisi'nin Temel Kavramları	47
1.6.2.2. Davranışsal Finans Teorisi'ne Katkıda Bulunan İsimler	48
1.7. Dijitalleşme ve Dijital Dönüşüm	49
1.7.1. Dijitalleşme Kavramı ve Dijital Dönüşüm	49
1.7.2. Dijital İnovasyon ve Teknolojik Gelişmeler	52
1.7.2.1. Dijital İnovasyonun Tanımı ve Temel Özellikleri	52
1.7.2.2. Dijital İnovasyonda Teknolojik Altyapılar	55
1.7.3. Teknolojik Gelişmelerin Dijital Dönüşüm Üzerindeki Etkisi	58
1.7.3.1. Sanayi 4.0 (Nesnelerin İnterneti, Bulut Bilişim, Büyük Veri)	60
1.7.3.2. Yapay Zekâ	64
1.7.3.3. Siber Güvenlik	66
1.7.3.4. Blokzincir	68
1.7.3.5. Dijital Ödeme Sistemi	68

İKİNCİ BÖLÜM
BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ: DÜNYA FİNANS SİSTEMİNDEKİ
ROLÜ VE ETKİLERİ

2.1. Finansal Kesim ve Teknoloji İlişkisinin Tarihsel Gelişimi	70
2.1.1. Fintek'in Dünya Finans Sistemine Etkisi	70
2.1.2. Tarihsel Süreçte Fintek	72
2.1.2.1. Fintek 1.0 (1866-1967)	72
2.1.2.2. Fintek 2.0 (1967-2008)	72
2.1.2.3. Fintek 3.0 (2008-Günümüz)	73
2.1.3. Fintek Teknolojileri	73
2.1.3.1 API ve Açık Bankacılık	74
2.1.4. Fintek'lerde Borçlanma Kavramı	75
2.2. Blokzincir Kavramı ve Tarihsel Gelişimi	76
2.2.1. Blokzincirin Ortaya Çıkışı	77
2.2.2. Blokzincir Teknolojisinin İşleyiş	78
2.2.3. Blokzincir Türleri	79
2.2.3.1. Kamuya Açık Blokzincir	80
2.2.3.2. Özel Blokzincir	80
2.2.3.3. Konsorsiyum Blokzincir	80
2.2.3.4. Hibrit Blokzincir	81
2.2.4. Blokzincir Teknolojisinin Durumu ve Gelişmeleri	81
2.2.4.1. Blokzincir 1.0: Para ve Ödeme Sistemleri	81
2.2.4.2. Blokzincir 2.0: Akıllı Sözleşmeler	82
2.2.4.3. Blokzincir 3.0: Uygulamalar ve Yönetim	82
2.2.5. Blokzincir Girişimleri ve Uygulamaları	84
2.3. Blokzincir Teknolojisi ve Dünya Finans Sistemindeki Uygulamaları	85
2.3.1. Bitcoin	85
2.3.1.1. Bitcoin'in Ekonomik ve Toplumsal İşlevleri	87
2.3.1.2. Finansal Sistemlerin Dönüşümünde Bitcoin ve Geleneksel Bankacılık	93
2.3.2. Ethereum	94

2.3.2.1. Ethereum'un Özellikleri	95
2.3.2.2. Ethash'in Avantajları	97
2.3.2.3. Ethereum'un Tarihçesi ve Gelişimi	97
2.3.2.4. Ethereum İşlemleri	97
2.3.2.5. Ethereum (ETH) ve DeFi Ekosistemi	98
2.3.2.6. Ethereum ve Web3	100
2.3.2.7. Ethereum'un Kripto Parası: Ether (ETH)	100
2.3.2.8. Ethereum'da Staking ve Yield Farming	100
2.3.2.9. Ethereum'un Zorlukları ve Geleceği	100
2.3.3. Ripple Ödeme Protokolü (Ripple Payment Protocol)	101
2.3.4. Hyperledger Projesi (Hyperledger Project)	101
2.4. Merkezi Olmayan Finans (DeFi) Uygulamaları	102
2.4.1. Merkezi Finansal Sistemin Yapısal Sorunları	102
2.4.2. DeFi'nin Geleneksel Finansal Sistem'in Sorunlarına Getirdiği Yenilikler ve Çözümler	104
2.4.2.1. Verimsizlik Problemi ve DeFi	104
2.4.2.2. Kısıtlı Erişim Sorunu ve DeFi Yaklaşımı	105
2.4.2.3. Şeffaflık Sorunu ve DeFi Yaklaşımı	106
2.4.2.4. Merkezi Kontrol Yapısı ve DeFi Yaklaşımı	107
2.4.3. Merkezi Finans (CeFi) ve Merkeziyetsiz Finans (DeFi) Karşılaştırması	109
2.4.4. DeFi Altyapısı ve İşleyişi	109
2.4.4.1. Blokzincir ve Konsensüs Protokolleri	110
2.4.4.2. Akıllı Sözleşme Platformları	110
2.4.4.3. Merkeziyetsiz Uygulamalar (dApps) ve Yönetim Modelleri ...	111
2.4.4.4. Stablecoin'ler	111
2.4.4.5. Oracle'lar	111
2.4.5. Cüzdanların DeFi Ekosistemindeki Stratejik Önemi	112
2.4.6. DeFi Para Birimi Türleri	112
2.4.7. DeFi Para Birimlerinin Kullanım Alanları	113
2.4.8. DeFi'nin Riskleri ve Zorlukları	114
2.4.8.1. Finansal Riskler	114

2.4.8.2. Yasadışı Faaliyetler	114
2.4.8.3. Akıllı Sözleşme Güvenlik Açıkları	114
2.4.8.4. Güvenlik Sorunları	115
2.4.8.5. Mevzuatsal ve Düzenleyici Belirsizlikler	115
2.4.8.6. Piyasa Volatilitesi	115
2.4.8.7. Merkezileşme Riskleri	115
2.4.8.8. Ölçeklenebilirlik ve Uyumluluk	115
2.4.8.9. Emanet (Custodial) Riskleri	115
2.4.8.10. Sosyal Mühendislik ve Phishing	116
2.4.8.11. Oracle Manipülasyonu	116
2.4.8.12. Çıkış Dolandırıcılıkları ve Ponzi Şemaları	116
2.5. Kripto Paralar	116
2.5.1. Kripto Paraların Tarihsel Gelişimi	117
2.5.2. Kripto Para Örnekleri	119
2.5.3. Ödeme Aracı Olarak Kripto Paralar	121
2.5.3.1. Kripto Cüzdanlarının Temel İşlevleri	121
2.5.4. Madencilik Faaliyetleri	126
2.5.5. Kripto Paraların Avantajları Dezavantajları	126
2.5.6. Dünyada Kripto Paraların Kullanımı ve Yasal Düzenlemeler	130
2.5.6.1. ABD’de Kripto Paraların Kullanımı ve Yasal Düzenlemeler ...	132
2.5.6.2. Kanada’da Kripto Paraların Kullanımı ve Yasal Düzenlemeler	
130 2.5.6.3. Kripto Paraların Kullanımı ve Yasal	
Düzenlemeler	133
2.6. Kripto Paralar ve Finansallaşma İlişkisi	137

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE’DE DİJİTALLEŞME VE FİNANSAL SİSTEM: BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

3.1. Türkiye’de Finansal Sistemin Gelişim Süreci	139
3.1.1. 1923-1980 Arası Dönem	140
3.1.2. 1980 Sonrası Dönem	141

3.2. Türkiye’de Finansal Kesim ve Teknoloji İlişkisinin Tarihsel Gelişimi	142
3.2.1. Fintek Ekosistemi	143
3.2.2. Ödeme Yöntemleri	144
3.3. Türkiye’de Blokzincir Teknolojisinin Tarihsel Gelişimi	144
3.3.1. Blokzincir Teknolojisinin Durumu ve Gelişmeleri	146
3.4. Blokzincir ve Kripto Paraların Türkiye’ye Uyarlanması	147
3.4.1. Merkez Bankası Dijital Para Birimi (CBDC)	148
3.4.2. Kripto Paraların Türkiye’deki Yasal Durumu ve Düzenlemeler	150
3.4.2.1. Kripto Para ile İlgili Düzenlemeler	150
3.4.2.2. Regülasyon ve Denetim Çalışmaları	152
3.5. Kripto Paraların Ödeme Uygulaması	153
3.6. Uygulama Tasarımı	155
3.6.1. Uygulama Altyapı Gereksinimleri	157
3.6.2. Uygulama Mimarisi	159
3.6.2.1 Önyüz Mimari Katmanı	159
3.6.2.2. Arka Uç Mimari Katmanı	159
3.6.2.3. Blokzincir Mimari Katmanı	160
3.6.2.4. Veritabanı Mimari Katmanı	160
3.6.3. Uygulama Önyüzü ve Kullanımı:	160
3.6.3.1. Uygulama Ana Yapısı ve Sol Panel	161
3.6.3.2. İşlemler Ekranı	162
3.6.3.3. Bakiyeler Ekranı	163
3.6.3.3. Sabit Ödeme Ekranı	164
3.6.3.4. Serbest Ödeme Ekranı	165
3.6.3.5. Ödeme Yap Ekranı	166
3.6.3.6. Ayarlar Ekranı	168
3.6.4. Uygulama Tasarımının Avantajları	169
3.7. Uygulama Çıktıları	171
3.8. Anket Çalışması	172
3.8.1. Anket Cevaplarının Değerlendirilmesi	173
3.8.2. Ki Kare Testi Değerlendirmesi	178
3.8.3. Bulguların Değerlendirilmesi	180

SONUÇ	183
KAYNAKÇA	189
Ek-1: İşletmelerin Blokzincir Tabanlı Ödeme Çözümlerini Benimsemeye Hazırlıkları ve Tutumlarının Değerlendirilmesi Anketi	216



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1.1 : Dijital ekonominin özellikleri	33
Tablo 1.2 : Dijital inovasyonun teorik çerçeve yapıları	56
Tablo 2.1 : Merkezi Finans (CeFi) ve Merkeziyetsiz Finans (DeFi) karşılaştırması.....	109
Tablo 2.2 : Avrupa Birliği'nin kripto varlıklar için oluşturduğu zaman	134
Tablo 3.1 : Anket yapılan işletmelerin faaliyet süreleri	173
Tablo 3.2 : Anket yapılan işletmelerdeki çalışan sayısı.....	173
Tablo 3.3 : Kripto para cüzdanı sahiplik durumu	174
Tablo 3.4 : İşletmelerin dijital ödeme sistemleri kullanımı ve blokzincir teknolojileri bilgisi	175
Tablo 3.4 : Alternatif ödeme sisteminde öne çıkan tercih edilme nedenleri	176
Tablo 3.6 : Anket katılımcılarının eğitim düzeyi.....	177
Tablo 3.5 : İşletmelerin blokzincir tabanlı ödeme çözümlerini benimsemeye hazırlıkları ve tutumlarının değerlendirilmesi anketi Ki-Kare Testi	179

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1 : Finansal sitem ve unsurları.....	16
Şekil 1.2 : ABD 1913-2015 yılları arasında kümülatif enflasyon.	29
Şekil 1.3 : Dijital inovasyonun üç katmanlı kavramsallaştırması	55
Şekil 1.4 : Dijital İnovasyon Aksiyonları	56
Şekil 2.1 : Blokzincir çalışma biçimi.....	78
Şekil 2.2 : Örnek bir bitcoin işlemi.....	124
Şekil 2.3 : Ethereum Enerji Tüketimi Grafiği	128
Şekil 2.4 : Ethereum ve Mastercard Enerji Verimliliği Karşılaştırması.....	129
Şekil 2.5 : Bitcoin - Ethereum POW - Ehteheum POS'e geçişi yıllık terawatt (TWh) saat cinsinden enerji tüketimi	130
Şekil 2.6 : Kripto para piyasasının toplam pazar değeri.....	131
Şekil 2.7 : Kripto para piyasa toplam pazar değeri hakimiyeti Yüzdesi	131
Şekil 3.1 : Yıllara göre fintek satın alma ve birleşme faaliyetleri	142
Şekil 3.2 : Türkiye kripto para borsaları işlem hacmi	148
Şekil 3.4 : Uygulama sol menüsü	161
Şekil 3.5 : İşlemler Ekranı	162
Şekil 3.6 : Bakiyeler Ekranı.....	163
Şekil 3.7 : Sabit Ödeme Ekranı	164
Şekil 3.8 : Sabit Ödeme Detay Ekranı.....	165
Şekil 3.9 : Serbest Ödeme Ekranı.....	166
Şekil 3.10: Ödeme Yap Ekranı	167
Şekil 3.11: Ayarlar Ekranı	169
Şekil 3.12: İşletmelerin çalışan sayısına göre dağılımı	173
Şekil 3.13: İşletmelerin çalışan sayısına göre yüzdelik dağılımı.....	174
Şekil 3.14: Kripto para cüzdanına sahip olmayı düşünme ve sahip olma dağılımı.	175
Şekil 3.15: İşletmelerin dijital ödeme sistemleri kullanımı ve blokzincir teknolojileri bilgisi ve entegre ödeme teknolojilerini benimsemesi dağılımı.....	176
Şekil 3.16: Belirli bir ödeme sistemini tercih etmedeki asıl nedenler ve dağılımı..	176
Şekil 3.17: Katılımcıların eğitim düzeyi dağılımı	177

KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
BDDK	: Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu
CBDC	: Merkez Bankası Dijital Para Birimi
CFTC	: Ticaret Vadeli İşlemler Komisyonu
CPI-U	: Grafik Tüketici Fiyat Endeksi
DLT	: Dağıtılmış Defter Teknolojisi
DORA	: Dijital Operasyonel Dayanıklılık Yasası
FinCEN	: Mali Suçları Engelleme Ağı
GWİ	: Küresel Web Endeksi
İMF	: Uluslararası Para Fonu (International Monetary Fund)
JRC	: Ortak Araştırma Merkezi
MICA	: Kripto Varlık Düzenleme Piyasaları (Markets in Crypto-Assets Regulation)
P2P	: Eşten Eşe (Peer to peer)
PoW	: İş Kanıtı, İş İspatı (Proof of Work)
PoS	: Hisse Kanıtı, Hisse İspatı (Proof of Stake)
RSA	: RSA Şifreleme Algoritması
SEC	: ABD Menkul Kıymetler ve Borsa Komisyonu
SPK	: Sermaye Piyasası Kurumu
sCBDC	: Sentetik Merkez Bankası Dijital Para Birimi
SEDDK	: Sigortacılık ve Özel Emeklilik Düzenleme ve Denetleme Kurumu
TCMB	: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TOGG	: Türkiye Otomobili Girişim Grubu
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TWh	: Terawatt Saat
UI	: Kullanıcı Arayüzü
USD	: Amerikan Doları
UX	: Kullanıcı Deneyimi
WB	: Dünya Bankası
WWW	: World Wide Web

GİRİŞ

Küresel finansal sistem, insanlık tarihinin ekonomik ve teknolojik gelişmeleriyle sürekli bir değişim ve dönüşüm süreci yaşamıştır. Ödeme araçlarının tarihsel evrimi, takas sistemi gibi temel mekanizmalardan başlayarak mal para, temsili para, itibari para günümüzde dijital paralar ve kripto paralara kadar uzanan bir süreçte şekillenmiştir (Güven, V. ve Şahinöz, E. 2023: 140). Günümüzde küresel finans dünyası, dijital teknolojilerin öncülüğünde köklü bir dönüşüm yaşamaktadır. Blokzincir teknolojisi, tarihin farklı dönemlerinde ekonomik ihtiyaçlar ve teknolojik yeniliklerle şekillenen finansal sistemlerin yeniden yapılanmasında önemli bir rol oynamaktadır ve bu değişim, dijitalleşmenin ekonomik düzen üzerindeki etkisini güçlendirmektedir (Schwab, 2016: 27-30). Bu çalışma, blokzincir teknolojisinin küresel finans sistemindeki rolünü ve etkilerini inceleyerek, özellikle mikro ödeme araçları olarak kripto paraların kullanımına odaklanmaktadır. Dijital finansal dönüşümün evrilen yapısını anlamaya katkıda bulunarak, blokzincir teknolojisinin dönüştürücü potansiyelini araştırmaktadır.

Çalışmanın ilk bölümünde, ödeme araçlarının tarihsel gelişimi, paranın evrimi, dijitalleşme ve inovasyonun finansal sisteme etkileri detaylı bir şekilde ele alınmaktadır. İkinci bölümde ise blokzincir teknolojisinin teorik temelleri ve operasyonel yapıları incelenmiştir. Blokzincir teknolojisinin çeşitli uygulamaları, özellikle Bitcoin ve Ethereum gibi kripto paraların modern finansal uygulamalara etkisi detaylı bir şekilde ele alınmaktadır. Finansal küreselleşme ile dijitalleşmenin kesişim noktası analiz edilmektedir. Finansal krizlerin etkileri, finansal teknolojilerin (Fintek) yükselişi ve blokzincir teknolojisinin geleneksel finansal yapılarla entegrasyonu ve bu yapıları dönüştürücü etkisi ele alınmaktadır. Merkezi olmayan finansal sistemlerin (DeFi), geleneksel finansın verimsizliklerini ve erişim sorunlarını nasıl çözebileceği araştırılmaktadır. Çalışmanın üçüncü bölümü olan uygulama kısmında, yenilikçi bir ödeme uygulaması geliştirilerek ve bu uygulamanın gerçek dünyadaki uygulanabilirliği yapılan anket çalışması ile değerlendirilmektedir. Bu metodolojik yaklaşım ile çalışmada ortaya koyulan teorik bilgilerin pratik faydaya dönüştürülmesi amaçlanmaktadır.

Tarihin farklı dönemlerinde para, ekonomik ihtiyaçlar ve teknolojik yeniliklerle şekillenmiştir. Altın ve gümüşün para olarak kullanıldığı mal para sisteminden, bu metallerin değerini temsil eden sertifikaların kullanımına geçiş, modern finans sisteminin ilk işaretlerindendir. İtibari para sistemi, devlet otoritesine dayalı bir ekonomik düzen sağlarken, dijitalleşme bu sistemin eksikliklerini gidermeyi hedefleyen yenilikler sunmuştur. Günümüzde merkez bankası dijital para birimleri ve kripto paralar gibi dijital ödeme araçları, hız, güvenlik ve erişilebilirlik sağlayarak finansal sistemin sınırlarını yeniden tanımlamaktadır (Adrian ve Mancini-Griffoli, 2021).

Finansal sistem, reel sektörle yakından ilişkili bir yapıya sahiptir. Reel sektör, mal ve hizmetlerin üretimi ve tüketimiyle ilgilenirken, finansal sektör bu faaliyetlerin finansmanını sağlar. Finansal sistemin unsurları arasında fon arz edenler, fon talep edenler, finansal aracılar, finansal araçlar ve yasal düzenlemeler bulunmaktadır. Dijitalleşmenin finansal sisteme entegre edilmesiyle birlikte, bu unsurlar arasında bilgi akışı hızlanmış ve küresel ekonomik faaliyetlerin daha etkin bir şekilde organize edilmesi mümkün hale gelmiştir.

Dijital dönüşüm, finansal sistemin işleyişini yeniden tanımlarken, küreselleşmenin etkisiyle piyasalarda sınır ötesi entegrasyon artmaktadır. Blokzincir teknolojisi, akıllı sözleşmeler ve mobil ödeme sistemleri gibi dijital yenilikler, geleneksel finansal araçları dönüştürerek hız ve güvenliği ön plana çıkarmaktadır. Ancak bu dönüşüm, finansal istikrar, yasal düzenlemeler ve veri güvenliği gibi yeni zorlukları da beraberinde getirmiştir.

Dünya finans sistemi, dijitalleşme ile derin bir dönüşüm sürecine girmiştir. Bu dönüşüm, ödeme araçlarının evriminden finansal sistemin işleyişine kadar birçok alanda köklü değişikliklere neden olmakta ve küresel ekonominin geleceğini şekillendirmektedir. Bu kapsamda, blokzincir teknolojisi, dijitalleşmenin itici güçlerinden biri olarak dünya finans sisteminde köklü bir dönüşüm yaratan ve geleneksel yapıların ötesine geçen bir yenilik olarak karşımıza çıkmaktadır ((Lytvyn vd., 2024). Merkeziyetsizlik, şeffaflık, güvenlik ve işlem maliyetlerini düşürme gibi özellikleriyle bu teknoloji finansal işlemlerin dinamiklerini yeniden tanımlamaktadır

Blokszincirin finans sektörü ile etkileşimi, teknolojik inovasyonun hızla geliştiğı ve geleneksel finansal sistemlerin dönüşüm geçirdiğı bir süreçte gerçekleşmektedir. Özellikle kripto paraların bir ödeme aracı olarak kullanımı ve merkeziyetsiz finans (DeFi) uygulamalarının geleneksel finansın sorunlarına sunduğı çözümler, bu teknolojinin en dikkat çeken yönlerindendir. Bununla birlikte, blokszincir teknolojisinin uygulama alanları yalnızca kripto paralarla sınırlı kalmamakta; ticaret, ödeme sistemleri, borçlanma mekanizmaları ve finansal yönetim süreçlerinde de etkisini hissettirmektedir (Laahanen vd., 2019: 64).

Finans sektörü, teknolojiyle olan ilişkisi sayesinde sürekli bir dönüşüm süreci içinde yer almıştır. Telgraftan elektronik ödeme sistemlerine kadar uzanan bu evrim, sektörün daha hızlı, daha güvenilir ve daha erişilebilir hale gelmesini sağlamıştır. Blokszincir teknolojisi bu bağlamda, hem bir yenilik hem de teknolojik bir devrim olarak öne çıkmaktadır. Özellikle FinTek'in gelişimiyle entegre şekilde büyüyen blokszincir, güvenilir işlem altyapısı ve merkeziyetsiz yapısıyla finansal sistemin önemli bir parçası haline gelmiştir.

Blokszincir, şeffaflık, güvenlik ve merkeziyetsizlik gibi temel özellikleriyle diğer teknolojilerden ayrılmaktadır. Kamuya açık, özel, konsorsiyum ve hibrit türleri sayesinde farklı kullanım alanlarına adapte edilebilen bu teknoloji, veri işleme ve saklama süreçlerinde önemli bir çözüm sunar. İşleyiş mekanizmaları açısından, dağıtılmış defter teknolojisi ve akıllı sözleşmelerle işlem süreçlerini daha hızlı ve güvenli hale getiren blokszincir, aynı zamanda dijital finans sisteminin önemli bir bileşeni olarak görülmektedir.

Bitcoin, ilk kripto para birimi olarak dijital ekonominin temellerini atarken, Ethereum akıllı sözleşmeler aracılığıyla blokszincir kullanım alanlarını genişletmiştir. Ripple ise uluslararası ödeme sistemlerindeki hız ve düşük maliyet avantajıyla öne çıkmaktadır. Merkeziyetsiz finans (DeFi) uygulamaları, geleneksel finans sisteminin kısıtlı erişim, verimsizlik ve şeffaflık sorunlarına çözüm sunarken, güvenlik açıkları ve düzenleyici belirsizlikler gibi zorluklarla da karşılaşmaktadır. DeFi, finansal işlemleri bireyler ve işletmeler için daha erişilebilir ve yenilikçi bir hale getirirken, blokszincirin gerçek potansiyelini sergilemektedir (Harvey vd., 2024).

Blokzincir teknolojisi aynı zamanda finansal katılımı artırma, güvenliği güçlendirme ve işlem maliyetlerini düşürme gibi birçok fırsat sunmaktadır. Ancak, bu fırsatlar karşısında teknolojiye dair güvenlik açıkları, düzenleyici belirsizlikler ve piyasa volatilitesi gibi zorluklar da bulunmaktadır. Çalışmada sözkonusu fırsat ve riskleri kapsamlı bir şekilde ele alarak, blokzincirin finans sistemi üzerindeki mevcut ve potansiyel etkilerini değerlendirilecektir.

Blokzincir teknolojisinin finans sistemine entegrasyonu ve bu sürecin ekonomik, teknolojik ve sosyal etkileri detaylı bir şekilde ele alınarak; bu teknolojiye dair genel bir bakış sunulması ve mevcut düzenlemeler incelenerek gelecekteki potansiyel uygulamaları üzerine çıkarımlarda bulunulması amaçlanmaktadır. Bu değerlendirmeler ile blokzincirin dünya finans sistemini nasıl şekillendirdiğini anlamak adına bir çerçeve sunulması hedeflenmektedir.

Türkiye'nin finansal sistemi, tarihsel süreçte planlı ekonomiden serbest piyasa ekonomisine, ardından dijitalleşme ve teknolojik dönüşüm sürecine evrilmiştir. Teknoloji ile etkileşim, finansal sistemin hızını, şeffaflığını ve erişilebilirliğini artırmakta; aynı zamanda yeni riskleri ve düzenleyici ihtiyaçları beraberinde getirmektedir. Bu süreç, Türkiye'nin finansal sisteminin uluslararası piyasalarda daha rekabetçi hale gelmesine ve yenilikçi çözümlerin benimsenmesine olanak tanımaktadır.

Son yıllarda blokzincir teknolojisi ve kripto paralar Türkiye'nin finansal sisteminde önemli bir konu haline gelmiştir. TCMB'nin dijital para birimi (CBDC) projeleri ve özel sektörün blokzincir tabanlı finansal çözümleri, dijitalleşme sürecine yeni bir boyut katmıştır. Kripto paraların yasal düzenlemeleri gündeme gelirken, dijital ödeme sistemleri, finansal katılımı artırmak için önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır.

Çalışma ile Türkiye'deki işletmelerin blokzincir tabanlı ödeme sistemlerine yönelik tutumlarını ve hazırlık düzeylerini anlamaşılması amaçlanmaktadır. Bu kapsamda, blokzincir tabanlı bir ödeme uygulaması tasarlanmıştır. Uygulama, işletmelerin mevcut ödeme süreçlerine entegre edilebilecek, düşük maliyetli ve güvenli bir çözüm sunmayı hedeflemektedir. Tasarlanan uygulamanın pratikteki

yerinin anlaşılması amacı ile anket çalışması yapılarak işletmelerin dijital ödeme sistemleri ve blokzincir teknolojileri hakkında bilgi düzeylerini, bu sistemleri benimseme eğilimlerini ve karşılaşılabilecekleri zorlukları değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Anket sonuçları, işletmelerin blokzincir tabanlı sistemlere uyum süreçlerini anlamak ve bu teknolojinin Türkiye’de uygulanabilirliği hakkında çıkarımlar yapmak için kullanılacaktır.

Bu çalışmalarla blokzincir teknolojisinin Türkiye’deki ödeme sistemlerinde ne ölçüde benimsenebileceği, karşılaşılan engeller ve bu engellerin aşılmasına yönelik çözüm önerileri ortaya konulacaktır. Böylece Türkiye’nin dijitalleşme sürecinde blokzincir tabanlı sistemlerin potansiyeli ve etkileri kapsamlı bir şekilde değerlendirilecektir.



BİRİNCİ BÖLÜM

DÜNYA FİNANS SİSTEMİ VE DİJİTAL DÖNÜŞÜM

1.1. Ödeme Araçları ve Tarihsel Süreçte Gelişimi

Mal ve hizmet alışverişinin gerçekleşmesi için kullanılan ödeme araçları zaman içerisinde ekonomik, sosyal ve teknolojik değişimlerin etkisiyle şekillenmiştir. Tarihte ilk ödeme araçları ihtiyaç duyulan mal veya hizmet karşılığında başka bir mal veya hizmet verilmesi ile gerçekleştiriliyordu ve takas yöntemi olarak adlandırılıyordu. Ödeme araçlarının değişimi ticaret ve ekonominin işleyişinde değişikliklere ve yeniliklere yol açmıştır. Bu yeniliklerden en etkili para kavramının ortaya çıkışı oldu. Uluslararası alanda kabul görmesi ve bir değer ölçüsü olarak kullanılmasıyla ekonomik hareketler daha da hızlandı ve karmaşıklaştı. İlk zamanlarda madeni biçimde, daha sonra kağıt biçiminde, teknolojik gelişmelerle dijital para ve son dönemde kripto para biçimi ile varlığını sürdürmektedir (Güven, V. ve Şahinöz, E. 2023: 140). Günümüzde ise ödeme araçları yaşanan gelişmelerden büyük ölçüde etkilenmiştir ve her geçen gün yeniliklerle güncellenmektedir. Kripto para birimleri, mobil bankacılık işlemleri gibi yenilikler ödeme işlemlerinin hızını, erişilebilirliğini ve güvenli kullanımını başka bir boyuta taşımıştır.

1.1.1. Para Kavramı, Tanımı ve Unsurları

Para kavramını ekonomik sistem ve sistem içerisindeki etkisi ve tanımı üzerinden inceleyeceğiz. Tarihsel süreçte para çeşitli biçimlerde; deniz kabuğu, tütün, gümüş, altın gibi pek çok formda alışveriş aracı olarak kullanılmıştır. Bir şeyin para olarak tanımlanmasında zor bulunması ilkesinin olduğunu söyleyebiliriz. Mal ve hizmetlerin takasına dayalı sistemle başlayan ekonomik süreç, zamanla metaların değişiminde kullanılan araçların evrimleşmesiyle gelişmiştir. Bu süreç, altın ve gümüş gibi değerli madenlerden oluşan emtia paraların kullanımıyla derinleşmiş; daha sonra altın karşılığı bulunan ya da bulunmayan itibari paralara geçiş yapılmıştır. Günümüzde bu dönüşüm, sanal para birimlerinin ortaya çıkmasıyla dijitalleşmiş ve nihayetinde kripto paralara kadar evrilerek yeni bir boyut kazanmıştır. Paranın evrimi, insanlığın toplumsal, ekonomik ve teknolojik gelişimiyle paralel

ilerlemektedir, dönüşümlere ayak uydurmakta geri kaldığı durumlarda ise boşluklar hızla doldurularak sistem yeniden şekillenmiştir (Güven, V. ve Şahinöz, E. 2023: 190-191).

1.1.1.1. Paranın Değişim Aracı Olması

Paranın mübadele aracı olmasındaki gerekliler toplumda herkes tarafından kabul görmesi, kolayca taşınabilir, bölünebilir olması özelliklerini göstermesidir. (Dinler, 2017: 429-432). Birch, çalışmasında günümüze uyarlanmış bir örnekle paranın işlevini açıklamış ve para biriminin, yalnızca işlemde taraflar arasında kabul edildiğinde geçerli bir değişim aracı olarak işlev görebileceğini; aksi takdirde, veri ya da Marlboro paketleri gibi unsurların bir değişim aracı olarak kullanılamayacağını ifade etmiştir (Birch, 2017: 20).

1.1.1.2. Paranın Ortak Değer Ölçüsü Olması

Takas sisteminin yerini alarak geniş bir yelpazede alışveriş ve ihtiyaç karşılama aracı haline gelen para, her ne kadar form ve şekil değiştirse de ekonominin temel taşı olmuştur. Bu bağlamda, paranın en önemli özelliklerinden biri de genel kabul görme ve kullanılma özelliğidir. Paranın ölçü birimi olma özelliği, mal ya da hizmetin ne kadar para birimi karşılığında el değiştireceğini ifade etmektedir ki bu ise sözkonusu malın fiyatı olarak adlandırılır. (Dinler, 2017: 429-432).

1.1.1.3. Paranın Saklama Aracı Olması

Malların, hizmetlerin para ile takas edilmesi, insanlar gelirlerinin bir kısmını hemen harcamaktansa bir süre harcamayarak tasarruf etmeye başladılar. Böylece para bir değer biriktirme aracı görevini üstlendi. Paranın harcanmak yerine bir süre elde tutulması satın alma gücünün biriktirilmesi paranın her an likit olması sebebi ile alternatif tasarruf araçlarına tercih edilmektedir. Paranın tasarruf aracı olarak işlevini yerine getirebilmesi için en önemi husus değerinin istikrarlı olmasıdır. Tasarruf amacı ile tutulan para enflasyonist ortamda değerini yitireceği için elde tutulmak

istenmez. Bireyler tasarruf etmek yerine borçlanmaya yolunu seçerler ve paradan kaçış başlar (Dinler, 2017: 429-432).

1.1.1.4. Paranın İktisat Politikası Aracı Olması

Klasik iktisat bakış açısına göre paranın ekonomik olaylar üzerinde doğrudan etkisi görülmemektedir. Öte yandan 1929 yılındaki Ekonomik Buhranı izleyen yıllarda Keynes ile devletin ekonomideki para arzını değiştirerek yatırım ve tasarrufları etkileyebileceği bunun da istihdam ve milli gelir düzeyini değiştirmeyi mümkün kılacağı ileri sürüldü. Devletlerin para politikası aracılığı ile ekonomiyi yönlendirmesi fonksiyonu 1929 sonrası hayatımıza girmiştir. Para politikasına müdahale düzeyi ne olmalı sorusu ise halen tartışmalıdır (Dinler, 2017: 429-432).

1.2. Tarihsel Süreçte Paranın Evrimi; Kağıt Paradan Dijital Paraya

1.2.1. Takas Sistemi

Para öncesi dönemlerde, insanlar ihtiyaç duydukları malları birbiriyle takas ederek hayatlarını sürdürüyorlardı. Ancak bu yöntem, alışverişlerde değişime tabi olan malların özellikleri nedeniyle bazı önemli sınırlamalar içeriyordu. Özellikle malların bölünmezliği ve karşılıklı değerlerin belirlenmesindeki zorluklar, bu kısıtlamaların başında geliyordu. Trampa ekonomisinin bu engellerini aşmak için, deniz kabuklarından çeşitli madenlere kadar farklı bir mal veya madde, ticari işlemlerde yaygın bir değişim aracı olarak kullanılmıştır (Yamak ve Saygın, 2017).

Takas, sadece tarihsel bir kurum ya da arkaik veya "ilkel" ekonomilere özgü bir uygulama olarak sınırlı kalmamış; hem büyük hem de küçük ölçekli ticari işlemleri içeren, farklı toplum türleri içinde ve toplumlar arası ilişkilerde kendini gösteren çağdaş bir ekonomik pratik olarak varlığını sürdürmüştür (Humphrey ve Hugh-Jones, 1992: 4-5).

Takas yönteminin tercih edilmesine yol açan iki temel durumdan bahsedilmektedir:

1. Paranın Kasıtlı Olarak Reddedilmesi: Bazı toplumlar veya gruplar, siyasi, kültürel ya da stratejik nedenlerle parayı kullanmayı reddeder ve bunun yerine barter sistemine yönelir. Örneğin: Kuzeydoğu Nepal'deki Lhomi topluluğu, Nepal, Sikkim ve Tibet arasındaki politik konumlarını korumak amacıyla ağırlıklı olarak barter ekonomisini kullanmıştır. Bu topluluk, para vergisi ödemekten "kaçınmak" için para kullanımını reddetmiş ve böylece bağımsızlıklarını sürdürmüştür (Humphrey ve Hugh-Jones, 1992: 4-5).

2. Para Eksikliği veya Yokluğu: Parasal kaynakların yetersiz olduğu durumlarda barter, ekonomik bir çözüm olarak öne çıkar. Hem bireyler hem de devletler, mevcut ekonomik koşullarda para eksikliğinden dolayı barter sistemini tercih edebilir. Örneğin: yoksulluk içinde yaşayan bireyler, varlıklarını para olarak tutacak imkânlara sahip olmadıkları için günlük ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla barter yaparlar (Humphrey ve Hugh-Jones, 1992: 4-5).

Bu iki durum, bir arada ortaya çıkabilir ve birbirini güçlendirebilir. Örneğin, para eksikliği nedeniyle takasın tercih edilmesi, zamanla paranın kullanımının azalmasına ve takasının daha yaygın bir uygulama haline gelmesine neden olabilmektedir (Humphrey ve Hugh-Jones, 1992: 4-5).

1.2.2. Mal Para Sistemi

Paranın değerinin kendisinde olduğu bir sistemdir. Bu sistemde, para olarak kullanılmayan ancak değeri olan çeşitli emtialar kullanılır (Mishkin, 2006). Örneğin, ipekten tereyağına, balına dişlerinden tuza kadar her şey para olarak kabul edilebilir. Ancak, mal para sistemi, iyi bir paranın sahip olması gereken özelliklerin ve temel işlevlerin sadece bir kısmını taşır. Bu nedenle, mal paranın en büyük dezavantajı, taşınması ve saklanması zor olmasıdır.

1.2.3. Metal Para Sistemi

Metal Para Sistemi, altın gibi değerli madenlerin para olarak kabul edilmesiyle başlar. Bu sistem, mal para sistemine benzer, ancak paranın taşınması gereken özellikler açısından daha fazlasına sahiptir. Örneğin, altın nadir bulunur, dayanıklıdır ve ağırlığına göre değeri yüksektir. Altın gibi değerli metallerin bu özellikleri, onları mal paradan bir adım öne çıkarır.

Metal para sistemi, tek metal sistemi ve çift metal sistemi olarak ikiye ayrılır. Tek metal sistemi, paranın işlevini tek bir metalin gördüğü bir sistemdir. Bu sistemde paranın değeri, işlevi gerçekleştiren metalin arzına bağlıdır

Çift metal sistemi ise altın ve gümüş gibi iki farklı metalin para olarak kullanıldığı bir sistemdir. Ancak, zamanla değerli metal oranı daha yüksek paranın piyasada azalmasına neden olabilir. Bu durum, Gresham Kanunu olarak bilinen bir ilkeyle açıklanır: Ekonomik birimler iyi parayı saklamaya ve kötü parayı kullanmaya eğilimlidir. İktisatçı Leon Walras, çift metal sisteminin, tek metal sistemine göre daha üstün olduğunu savunmuş ve bu tezi Paraşüt Teorisi olarak adlandırmıştır. Bu teori, iki metalden birinde oluşacak istikrarsızlığın diğer metal tarafından yavaşlatılmasıyla paranın istikrarının korunacağını öne sürer (Walras, 1954).

1.2.4. Temsili Para Sistemi

Altın veya gümüş karşılığı bulunan ödeme araçlarını içerir. İnsanlar, madeni paraların kullanımındaki zorluklar nedeniyle altın veya gümüşlerini güvende tutmak için sarraflara emanet etmeye başladılar. Buna karşılık olarak, sahipliklerini kanıtlamak için aldıkları sertifikaları ödeme aracı olarak kullanmaya başladılar. Bu sertifikalar, sarraflara emanet edilen altın ve gümüşleri temsil ettiği için "temsili para" olarak adlandırıldı. Bu sertifikaların kullanımının yaygınlaşması, ilk kâğıt para sistemini ortaya çıkardı.

1.2.5. İtibari Para Sistemi

İtibari paraların ekonomilerde genel kabul görmesinin temel nedeni, devletin bu parayı yasal olarak ödeme aracı olarak ilan etmesidir. Devletin itibarını kullanarak

para satın alma gücünü sağlar (Mishkin, 2006). Ancak, temsili para sisteminde sarrafların karşılıksız sertifika vermesi gibi yolsuzluklar ortaya çıkmıştır. Bu tür sorunlar nedeniyle, Merkez Bankalarının faaliyet alanı genellikle ticari bankaların kâğıt para ihraç yetkisinin kaldırılması ve bu yetkinin tek bir bankaya verilmesiyle başlamıştır. Merkez Bankaları, zamanla kamu fonksiyonu olan para basma yetkisini devralarak devletleştirilmiştir.

Günümüzde, merkezi otoritenin itibarını simgeleyen kâğıtları basma ve ihraç etme yetkisi, kanunla bu yetkiye sahip olan Merkez Bankalarında bulunmaktadır. Bu yetkilere sahip olan Merkez Bankaları, para basma yoluyla senyoraj olarak adlandırılan gelir elde eder. Senyoraj geliri, paranın satın alma gücü ile para basım maliyetleri arasındaki farktır.

1.2.6. Dijital Para

Paranın kâğıttan dijitale dönüşümü, kademeli bir süreç olmuş ve şu anda para zaten dijital bir formda bulunmaktadır. Dolayısıyla, nakitsiz bir toplum kavramı toplum için yeni bir olgu değildir (Reiss, 2018).

Günümüzdeki para hakkındaki tartışmaların odak noktası, dijital formatta sunulan paranın kullanılabilirliği üzerine yoğunlaşmış durumdadır. Bu, elektronik para, sanal para birimleri ve dijital finansal hizmetler gibi konuları içermekte ve paranın dijitalleşme süreciyle örtüşmektedir. Karar alıcılar ve düzenleyici kurumlar, bu alandaki piyasa dinamikleriyle uyumlu hale getirmek için çaba sarf etmektedir (Reiss, 2018).

Dijital para, fiziksel nakit veya geleneksel para birimi yerine elektronik veya dijital formda var olan para birimi türlerine atıfta bulunur. Bu, özel şirketler tarafından ihraç edilen elektronik parayı (E-Money) ve merkez bankaları tarafından ihraç edilen merkez bankası dijital para birimini (CBDC) içerir. Dijital para, ödeme aracı olarak avantajlar sunar; bunlar arasında kolaylık, hız ve erişilebilirlik yer alır. Ancak, geleneksel para birimlerine kıyasla bir değer deposu olarak daha az stabil olabilir. Bu avantajlar nedeniyle dijital paranın benimsenmesinin hızlı olabileceği öngörülmektedir. Dijital paranın bankacılık sektörü üzerindeki potansiyel etkileri

hakkında süregelen tartışmalar bulunmaktadır, aynı zamanda merkez bankalarının dijital para birimlerini yönetme ve düzenleme rolü de tartışma konusudur. Önerilen bir yaklaşım, özel sektör dijital paralarının yenilik ve müşteri odaklılığını merkez bankası destekli paranın güvenliği ve istikrarı ile birleştiren sentetik merkez bankası dijital para birimi (sCBDC) kavramıdır (Adrian ve Mancini-Griffoli, 2021).

1.3. Finansal Sistem

Frederic Mishkin'e göre, finansal sistem ekonominin beynidir. Bu sistem, sermaye ve ekonomik faaliyetlerin koordinasyonunu sağlayarak verimli bir ekonomi için temel bir mekanizma sunar. Ancak, bu mekanizma doğru şekilde çalıştırılmazsa, ekonomik büyüme sınırlı kalır. Modern finansal sistem, yaklaşık dört bin yıllık bir ekonomik evrimin sonucunda ortaya çıkmıştır. Para, borçlu ve alacaklı arasındaki ilişkileri düzenleyen bir araç olarak başladığı yolculuğunda, zamanla bankaların ve finansal kurumların gelişimine zemin hazırlamıştır. Orta Çağ'da devlet tahvillerinin faiz ödemelerini menkul kıymetleştirme süreçleri, sermaye piyasalarının halka açık ve düzenlenmiş bir yapıda faaliyet göstermesini sağlamıştır (Ferguson, 2021: 273,274).

17. yüzyılda hisse senedi ticaretinin yaygınlaşmasıyla birlikte sermaye piyasalarının daha geniş bir kesim tarafından kullanılabilir hale geldiği görülmüştür. 18. yüzyıl itibarıyla sigorta ve emeklilik fonları gibi araçlar, ölçek ekonomisinin avantajlarını kullanarak risk yönetimine katkıda bulunmuştur. 19. yüzyılda ise vadeli işlemler ve opsiyonlar gibi karmaşık finansal enstrümanlar ortaya çıkmış, finansal piyasaların kapsamını ve derinliğini artırmıştır. Modern finansal sistem, bankalar, tahvil piyasaları, hisse senedi piyasaları ve sigorta gibi kurumların entegre çalışmasıyla kaynakların daha etkin bir şekilde dağıtılmasına olanak tanır. Bu sistem, feodalizm veya merkezi planlama ekonomilerinden çok daha verimli bir kaynak dağılımını mümkün kılmıştır (Ferguson, 2021: 273,274).

Batı dünyasında geliştirilen bu model, önce emperyalizm yoluyla, daha sonra ise küreselleşme aracılığıyla dünya geneline yayılmıştır. Bu durum, modern finansal aracılığın sadece ekonomik bir işlev değil, aynı zamanda küresel bir güç ve etki

mekanizması olarak işlev gördüğünü göstermektedir. Paranın tarihi boyunca yükselişi, insanlık gelişiminin itici güçlerinden biri olmuştur. Yenilik, finansal aracılık ve sistem entegrasyonu, insanlığın ilkel tarım ekonomilerinden ve Malthusçu nüfus döngülerinden kurtulmasını sağlamıştır. Bu süreç, ekonomik büyüme ve refah düzeyinin artırılmasında kritik bir rol oynamıştır. Paranın gelişimi, sadece ekonomik faaliyetlerin kolaylaştırılmasıyla sınırlı kalmamış, aynı zamanda bireylerin ve toplumların ekonomik güvenliğini ve sürdürülebilirliğini destekleyen bir araç olmuştur. Her ne kadar finansal sistemler insanlık tarihine büyük katkılar sağlamış olsa da, bu gelişim süreci hiçbir zaman sorunsuz ilerlememiştir. Tarih boyunca, finansal krizler ekonomi üzerindeki etkilerini sıklıkla göstermiştir. Örneğin, yakın dönem çalışmalarında bir ülkenin Gayri Safi Yurtiçi Hasılası'nın %10 veya daha fazlasını kaybettiği 148 finansal kriz tespit edilmiştir. Buna rağmen bu krizlerin genel etkisi, finansal sistemin sağladığı toplam faydanın gerisinde kalmıştır. Bu durum, finansal sistemlerin krizlere rağmen ekonomik büyüme ve verimlilik açısından vazgeçilmez araçlar olduğunu ortaya koymaktadır (Ferguson, 2021: 273-274).

Finans Sistemi, *“Finansal piyasalara fon sunan yatırımcılar, fon talep eden bireyler ve işletmeler, bunların piyasaya sundukları finansal varlıklar ve aracı kurumlar, bir bütün olarak olarak finansal sistemi oluştururlar.”* olarak tanımlanmaktadır (Korkmaz ve Ceylan, 2006). Finansal sistem bir bütün olarak yazılı ya da geleneksel olan yazısız kurallar doğrultusunda işlerken hükümetler hazırladıkları yasa ve yönetmeliklerle sistemin hukuksal çerçevesini belirler, işleyişini düzenler; denetim mekanizmaları sayesinde sistemi denetim altında tutar (Korkmaz ve Ceylan, 2006).

Bu bağlamda, Frederic Mishkin'in finansal sistemin ekonominin beynini oluşturduğu yönündeki görüşü, modern finansal sistemin tarihi gelişimi ve işlevselliğiyle örtüşmektedir. Finansal sistem, sadece ekonomik faaliyetlerin koordinasyonunu sağlamakla kalmamakta, aynı zamanda hukuki ve düzenleyici çerçevelerle desteklenerek bireyler, işletmeler ve hükümetler arasında kaynak dağılımını optimize eden bir mekanizma olarak işlev görmektedir.

1.3.1. Reel Sektör ve Finansal Sektör Ayrımı

Etkili ve iyi işleyen bir finansal sistem çok sayıda borç alan ve borç veren için uygun olan geniş ölçekte yatırım aracı imkanı sağlar; bu aynı zamanda tasarrufların en etkili projelerde kullanılmasının yolunu da açmış olur (Danthine ve Donaldson, 2014). Finansal sistemin performansı ekonomik büyüme üzerinde de çok önemli bir etkiye sahip olarak ekonomik refahın da en önemli belirleyicileri arasında bulunur (Danthine ve Donaldson, 2014). Ekonomiler temel hedef olarak büyümeyi öncelikledikleri için ödünç verilebilir fonların tasarruf yapanlardan yatırımcılara etkili bir şekilde ulaştırılması da gerekir. Büyüme ve ekonomik refaha giden süreçte yatırımları finanse edecek tasarrufların önemi bu kadar barizken tasarrufların herhangi bir sebepten ötürü finansal sisteme dahil edilememesi doğal olarak büyümeyi ve refahı etkileyecektir. Sonuç itibarıyla temel hedefi büyüme olan iktisadın bu hedefi yüksek ve sürdürülebilir bir düzeyde yakalaması finansal sistemine bağlıdır ki bu da finansal sistemin ne derece önemli olduğunun göstergesidir.

Reel sektör ve finansal sektör arasındaki ilişki, ekonominin farklı bileşenlerinin nasıl bir arada işlediğini anlamak açısından temel öneme sahiptir. Reel sektör, ekonomide tarım, sanayi ve hizmet gibi üretim faaliyetlerini kapsar. Bu sektör, hem üretici hem de tüketici konumundaki ekonomik birimlerin faaliyetlerini içerir. Diğer yandan, finansal sektör, bu faaliyetlerin gerçekleştirilmesi için gerekli fonların toplanmasını ve yönlendirilmesini sağlayarak reel sektöre destek olur. Bu nedenle finansal sektör, reel sektörün tamamlayıcısı konumundadır (Afşar ve Afşar, 2010:3-5).

Reel sektörün işleyişi, mal ve hizmet akımlarının yanı sıra parasal akımları da içerir. Üretim faktörleri (sermaye ve emek), hane halkı tarafından firmalara sağlanır ve karşılığında ücret ve faiz gibi gelirler hane halkına geri döner. Bu süreç, mal ve hizmet akımına paralel şekilde bir gelir ve harcama akımı yaratır. Ekonomik birimler arasında bu akımlar sürekli olarak devam eder ve böylece ekonomideki kaynakların dolaşımı sağlanır (Afşar ve Afşar, 2010:3-5).

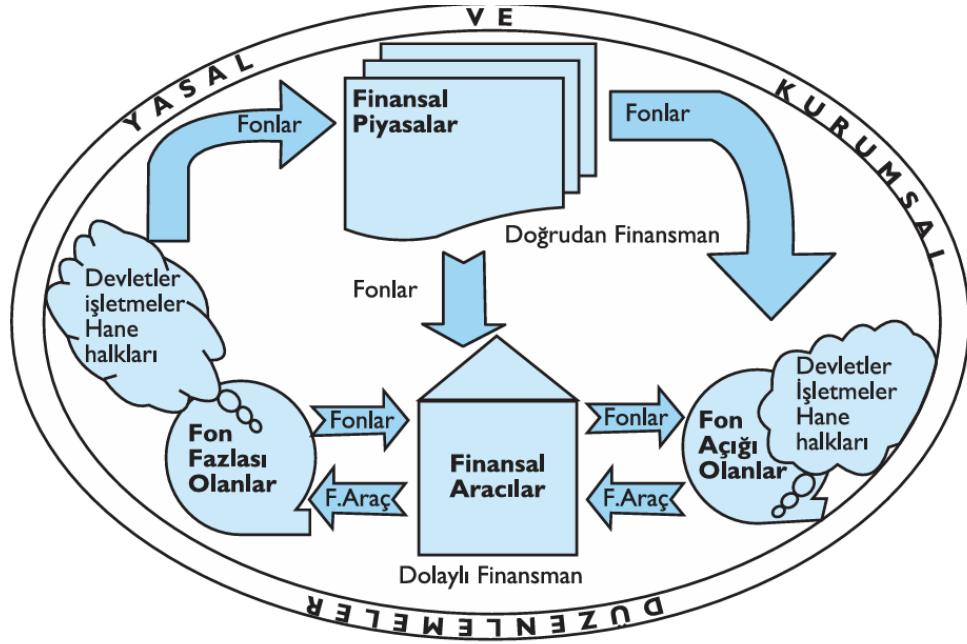
Finansal sektör ise bu döngüyü destekleyen bir altyapı sunar. Hane halkından ve işletmelerden toplanan tasarruflar, finansal piyasalar aracılığıyla reel sektörün yatırımlarına dönüştürülür. Finansal sistemin etkin çalışması, hem mikro hem de makroekonomik performans açısından kritik bir unsurdur. Bu sistemin en temel işlevlerinden biri, fon arz eden tasarruf sahipleri ile fon talep eden yatırımcıları bir araya getirerek ekonomik büyümeye katkı sağlamaktır(Afşar ve Afşar, 2010:3-5).

Sonuç olarak, finansal sektör, reel sektörün ihtiyaç duyduğu fonları sağlayarak ekonomik büyüme ve istikrarın devamlılığını mümkün kılar. Bu iki sektör arasındaki etkileşim, modern ekonomilerin sağlıklı işleyişi için vazgeçilmez bir unsurdur.

1.3.2. Finansal Sistemin Unsurları

Finansal sistem, tıpkı bir mozaik gibi, birbirleriyle bağlantılı ve işlevsel bir şekilde çalışan birçok unsurdan oluşur. Bu unsurlar bir araya gelerek fonların tasarruf edenlerden yatırımcılara aktarılmasını ve ekonomik kalkınmayı teşvik etmesini sağlar.

Modern piyasa ekonomilerinde yatırım ve tasarruf kararları farklı ekonomik aktörler tarafından alınmaktadır. Bu noktada, tasarrufların yatırımlara dönüştürülmesi işlevini finansal sistem üstlenmektedir. Finansal sistem, çeşitli finansal araçlar ve kurumlar vasıtasıyla ekonomik kaynakların verimli bir şekilde kullanımı ve dağıtımını sağlar. Bu sistem, ekonominin mikro ve makro düzeyde performansını belirleyen önemli bir alt yapıdır (Afşar ve Afşar, 2010: 6).



Şekil 1.1: Finansal sistem ve unsurları

Kaynak: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını - Finansal Ekonomi: 6

Finansal sistemin temel unsurları şunlardır:

1. **Fon Arz Edenler:** Bu kesim, gelirlerinden tasarruf ederek, fon fazlasına sahip olan bireyler, işletmeler ve devletlerden oluşmaktadır. Tasarruf sahipleri, birikimlerini çeşitli finansal araçlar ve araçlar vasıtasıyla yatırıma dönüştürürler. Tasarruf yapmanın temel motivasyonu, getiri elde etme ve gelecekte daha fazla harcama yapabilme beklentisidir (Afşar ve Afşar, 2010: 6-7).
2. **Fon Talep Edenler:** Yatırım yapmak için finansman ihtiyacı duyan bireyler, işletmeler ve devletlerden oluşmaktadır. Fon talep edenler, fon fazlasına sahip ekonomik birimlerden kaynak sağlayarak, yatırımlarını finanse ederler. Bu süreçte, kullanılan finansal araçlara bağlı olarak, borçlanma maliyetleri ya da temettü gibi yükümlülükler doğmaktadır (Afşar ve Afşar, 2010: 7).
3. **Finansal Araçlar:** Fon arz edenlerle fon talep edenler arasında köprü görevi gören bankalar, sigorta şirketleri, yatırım fonları gibi finansal kurumlar, finansal sistemin işleyişinde kritik rol oynar. Finansal araçlar, kaynakların

verimli bir şekilde aktarılmasını sağlayarak işlem maliyetlerini azaltmakta ve bilgi asimetrisini minimize etmektedirler (Afşar ve Afşar, 2010: 8).

4. **Finansal Araçlar:** Fonların aktarımı sırasında kullanılan tahvil, hisse senedi gibi finansal belgeler, sahiplik ve alacak ilişkilerini düzenlemektedirler. Finansal araçlar, piyasaların etkinliğini artırırken, fon arz edenler ile talep edenler arasında güvenli bir değişim ortamı sağlar (Afşar ve Afşar, 2010: 9).
5. **Yasal ve Kurumsal Düzenlemeler:** Finansal sistemin istikrar ve güven içinde işlemesi, yasal çerçevelerle desteklenmektedir. Düzenleyici ve denetleyici kurumlar, finansal piyasalardaki adaleti ve şeffaflığı sağlamak için çeşitli mekanizmalar oluşturur. Türkiye'de Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) ve Sermaye Piyasası Kurulu (SPK) bu düzenleyici çerçevenin önemli unsurlarındanıdır (Afşar ve Afşar, 2010: 10).

Finansal sistem, ekonomide kaynak dağılımının etkin bir şekilde gerçekleşmesini sağlar. Sistem, tasarruf yapanlarla yatırım yapmak isteyenler arasında bir köprü kurarak, ekonomik büyümeye katkıda bulunur. Yasal düzenlemeler ve finansal araçlar, bu sürecin güvenli ve verimli bir şekilde işlemlerini temin eder. Bu nedenle, finansal sistemin unsurları arasındaki uyum, hem ekonomik istikrarın hem de sürdürülebilir büyümenin temel taşıdır.

1.3.3. Finansal Sistemin Fonksiyonları

Finansal sistem, ekonomik yaşamın işleyişinde bir dizi kritik fonksiyonu yerine getirir. Bu fonksiyonlar, ekonomik birimlerin tasarruflarını bir araya getirerek, kaynakların verimli bir şekilde dağıtılmasını sağlamaya ve ekonomik büyümeye katkıda bulunmaya odaklanır. Temel finansal fonksiyonlar aşağıda detaylandırılmıştır (Afşar ve Afşar, 2010: 10-14).

1. Tasarrufları Artırma Fonksiyonu

Finansal sistemin temel işlevlerinden biri, bireylerin ve kurumların ellerindeki tasarrufları etkin bir şekilde ekonomiye kazandırmaktır. Ekonomik birimler, mevcut gelirlerinin bir kısmını tüketimden vazgeçerek tasarruf eder ve bu tasarrufları

finansal sisteme dâhil eder. Sistem, küçük ve dağınık tasarrufları bir araya getirerek bu birikimleri yatırım fırsatlarına yönlendirir. Böylece ekonomide toplam tasarruf düzeyini artırır ve büyümeye katkıda bulunur (Afşar ve Afşar, 2010: 10-14).

2. Ödeme Fonksiyonu

Finansal sistem, ekonomik birimler arasındaki mal ve hizmet değişimini kolaylaştırır. Günlük ticaret işlemlerinde ödeme işlemlerinin güvenli ve hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlar. Nakit, çek, kredi kartları gibi finansal araçlar bu fonksiyonu yerine getiren en önemli unsurlardır. Bu sayede, ticari faaliyetlerin sürdürülebilirliği sağlanır (Afşar ve Afşar, 2010: 10-14).

3. Likidite Fonksiyonu

Finansal sistem, varlıkların likiditesini artırarak, bu varlıkların istenildiği zaman nakde çevrilebilmesini kolaylaştırır. Likidite, ekonomik birimlerin ihtiyaç duyduğu kaynaklara hızlı bir şekilde ulaşmasını mümkün kılar. Likidite fonksiyonu, finansal piyasalardaki varlıkların likidite seviyesini koruyarak ekonomik istikrarın sürdürülmesine katkı sağlar (Afşar ve Afşar, 2010: 10-14).

4. Kredi Fonksiyonu

Finansal sistem, fon fazlası olan birimlerden fon talep eden birimlere kaynak aktarımını sağlar. Bu süreçte bireyler, işletmeler ve hükümetler kredi alarak yatırımlarını finanse edebilirler. Örneğin, bireylerin konut veya araç alımları, işletmelerin büyüme yatırımları ve hükümetlerin kamu projeleri bu fonksiyon sayesinde gerçekleşir (Afşar ve Afşar, 2010: 10-14).

5. Servet Biriktirme Fonksiyonu

Finansal sistem, bireylerin ve kurumların gelecekteki ihtiyaçlarını karşılamak için servet biriktirmelerine imkân tanır. Hisse senetleri, tahviller, yatırım fonları gibi araçlar, bireylerin varlıklarını değerlendirerek uzun vadeli kazançlar sağlamalarına yardımcı olur. Böylece finansal sistem, ekonomik güvenliği artırır (Afşar ve Afşar, 2010: 10-14).

6. Politika Oluşturma Fonksiyonu

Finansal sistem, hükümetlerin ekonomik politikalarını uygulamaları için bir araç olarak kullanılır. Para ve maliye politikalarının etkinliği, finansal sistemin işleyişi ile doğrudan ilişkilidir. Faiz oranları, döviz kuru politikaları ve enflasyon hedefleri, finansal sistemin sunduğu altyapı ile daha etkin bir şekilde uygulanabilir (Afşar ve Afşar, 2010: 10-14).

7. Risk Yönetimi ve Kontrolü

Finansal sistem, ekonomik birimlerin karşılaşabileceği riskleri azaltma ve yönetme işlevi görür. Bu kapsamda sigorta, türev araçlar ve diğer finansal ürünler, risklerin minimize edilmesine yardımcı olur. Risk yönetimi, özellikle finansal piyasaların istikrarı açısından kritik öneme sahiptir (Afşar ve Afşar, 2010: 10-14).

8. Enformasyon Fonksiyonu

Finansal sistem, ekonomik aktörlere gerekli bilgileri sağlayarak piyasadaki bilgi asimetrisini azaltır. Tasarruf sahipleri ve yatırımcılar arasındaki bilgi eşitsizliğini gidermeye yönelik düzenlemeler, finansal sistemin etkinliğini artırır. şeffaflık ve bilgi akışı, ekonomik kararların daha rasyonel alınmasını sağlar (Afşar ve Afşar, 2010: 10-14).

Finansal sistemin bu fonksiyonları, ekonomik istikrarı koruma ve büyümeyi destekleme açısından hayati bir rol oynamaktadır. Fonksiyonların etkin bir şekilde işlemesi, ekonomik birimlerin ihtiyaçlarını karşılayarak finansal sistemin sürdürülebilirliğini sağlar.

1.3.4. Finansal Sistemin İşleyişi ve Finansal Piyasalar

Finansal sistem, sadece para akışını yönetmenin ötesinde, modern ekonominin temelini oluşturan ve ekonomik kalkınmayı tetikleyen kritik bir rol oynar. Bu sistemin en önemli işlevlerinden biri, tasarruflara hareketlilik kazandırmak ve bu sayede yatırımların ve kalkınmanın önünü açmaktır ( ulha, vd., 2005: 73). Aynı zamanda tasarrufları en uygun şekilde tahsis ederek ekonominin büyümesine ve

refahın artmasına katkıda bulunan önemli bir mekanizmadır. Finansal kurumların uzmanlığı, bu tahsis işleminin temelini oluşturarak yatırımların daha verimli ve risklerinin daha yönetilebilir hale gelmesini sağlar (Khan, 2000, s.6).

Finansal sistemin işleyişini tarihsel bir perspektifle ele aldığımızda, Orta Çağ Avrupa'sında Floransa merkezli Medici Bankası'nın bu sistemin gelişiminde önemli bir dönüm noktası olduğunu görmekteyiz. Medici Bankası, dönemin finansal piyasalarında çeşitlendirme stratejileri ile yenilikçi bir rol üstlenmiştir. Bankanın döviz ticareti, ticaret finansmanı ve borç verme gibi çeşitli hizmetleri bir araya getirerek riski yönetmesi, modern finansal sistemin temel stratejilerinin öncüsü olmuştur (Ferguson, 2024: 101). Ayrıca, bankanın şube yapısı, bağımsız yönetim esasına dayanmakta olup şube yöneticilerinin kâr paylaşımı ile teşvik edilmesi, finansal sistemdeki verimliliği artırmıştır. Bu yenilikçi yaklaşım, finansal piyasaların işleyişine yönelik maliyetleri düşürmüş ve ekonomik büyüme ile refahın artmasına katkı sağlamıştır.

Finansal piyasalar, ekonomik düzenin içerisinde ticaretin yapıldığı etkin bir alandır. Ekonomide daha çok yer almaya başlayan finansal piyasalar yapılan ticari işlemlerdeki maliyetleri düşürmekte aynı zamanda şirketlerin yatırım hacmini de arttırmaktadır (Rioja ve Valev, 2004). Bir başka taraftan finansal piyasalarda yatırım yapmak, getiri potansiyeli sunarken aynı zamanda risk de barındırır. Yatırımcılar, getirilerini maksimize ederken risklerini minimize etmek için çeşitli stratejiler kullanabilirler. Riski çeşitlendirme, bu stratejilerden biridir ve yatırımcıların portföylerini farklı varlık türlerine yayarak risklerini azaltmalarını sağlar (Mishkin, 2006: 32-33).

Ekonomiyi, üretimin gerçekleştiği reel sektör ve onu destekleyen finansal sektör olarak ikiye ayırmak mümkündür. Yine benzer şekilde mal ve faktör piyasaları olarak da ikiye ayrılabilen bir ekol ile üretim faktörlerinden oluşan faktör piyasasının önemli bir aktörü de finansal piyasalardır. Finansal piyasalar da tasarruf fazlası olan aktörlerin bu tasarruflarını tasarruf açığı olanlara sunduğu piyasalardır.

Finansal piyasalarda tasarrufların el değiştirmesi belge karşılığında gerçekleştiği için finansal piyasalar finansal varlık olarak adlandırılan kıymetli evrak niteliğindeki bu belgelerin alınıp satıldığı piyasalardır (Korkmaz ve Ceylan, 2006).

1.4. Uluslararası Finansal Sistemin Tarihsel Gelişim Sureci

Küresel finansal sistemi, tarih boyunca ekonomik, politik ve teknolojik faktörlerin karmaşık etkileşimiyle şekillenen dikkate değer bir dönüşüm geçirmiştir. Finansal sistem özünde küresel ekonominin omurgası olarak hizmet etmekte, sermaye hareketini, kaynak tahsisini ve risk yönetimini kolaylaştırmaktadır.

Modern finansal sistemin kökenleri, ilkel bankacılık, ticaret ve döviz bozdurma biçimlerinin ilk kez ortaya çıktığı eski uygarlıklara kadar uzanmaktadır.

Modern finansal sistemin kökenleri, Orta ağ Avrupa’sında Medici Bankası gibi öncü kurumların finansal yenilikleriyle şekillenmiştir. Medici Bankası, muhasebe sistemlerini düzenlemiş, kambiyo senetleri ve döviz ticareti gibi finansal araçlarla uluslararası ticaretin finansmanına katkı sağlamıştır (Ferguson, 2008, s. 102). Bankanın kullandığı muhasebe kayıtları, diğer Avrupa lkeleri için bir model haline gelmiş ve uluslararası finansal sistemin temellerini atmıştır. Özellikle Medici Bankası’nın kullandığı çeşitlendirilmiş finansal hizmet modeli, Kuzey Avrupa’daki bankacılık uygulamalarına ilham vermiştir. Bu sistem, sermaye hareketliliğini artırarak ekonomik büyümeyi teşvik etmiş ve 17. yüzyıldaki organize finansal piyasaların oluşumuna zemin hazırlamıştır (Ferguson, 2024: 113-115).

Medici Bankası, finansal gücünü yalnızca ekonomik sistemde değil, aynı zamanda politik alanda da etkili bir araç olarak kullanmıştır. Bankanın kurucularından Giovanni di Bicci ve oğlu Cosimo de’ Medici, Floransa siyasetinde doğrudan etkili olmuş ve ekonomik gücün siyasi etkileri artırma potansiyelini gözler önüne sermiştir. Papa Pius II’nin, “Siyasi meseleler onun evinde özölüyor” şeklindeki açıklamaları, Medici Bankası’nın Avrupa siyasetindeki önemini vurgulamaktadır (Ferguson, 2024: 113-115). Bu örnek, finansal sistemin yalnızca ekonomik refah için değil, aynı zamanda toplumsal ve politik yapıların dönüşümü

için de kullanılabileceğini göstermektedir. Bankanın bu gücü, modern finansal sistemin politik etkilerine dair tarihsel bir perspektif sunmaktadır.

17. yüzyılda ise hükümetlerin ve özel kuruluşların fon toplama ve varlıklarını daha verimli bir şekilde yönetme arayışına girmesiyle organize finansal piyasaların ortaya çıkışı hızlandı ve bugünkü finansal sistemin temelleri atıldı (Attack ve Neal, 2009: 71-98).

Zaman içinde sistem, yenilikçi finansal araçların kullanıma sunulması, çok uluslu kurumların yükselişi ve küresel pazarların artan birbirine bağılılığıyla birlikte karmaşık bir hal aldı (Das, 2006).

Finansal sistem, tıpkı bir organizmanın sinir sistemi gibi, ekonominin işleyişinde hayati rol oynar. Bu karmaşık sistemin kökenleri, insanlığın ticaret ve para ile ilişkisinin ilk zamanlarına kadar uzanır. Antik Çağlarda ilk finansal sistemler, ticaret ve borç verme gibi basit işlemleri içeren tapınaklar ve saraylar tarafından işletildi. Bronz Çağı'nda Mezopotamya'da borç senetleri kullanılmaya başlandı ve Mısır'da tahıl ambarları para birimi olarak kullanıldı. Orta Çağlarda feodalizm ve ticaretin gelişmesiyle birlikte finansal sistem de büyüdü ve çeşitlendi. Avrupa'da loncalar ve bankalar kuruldu ve İtalya'da denizcilik ticaretini finanse etmek için karmaşık finansal araçlar geliştirildi.

Modern Çağ 17. yüzyıla baktığımızda Hollanda'da ilk modern finansal kurumlar olan bankalar ve borsalar kuruldu (Van Dillen, 1935). Bu gelişme, sermaye birikimini ve yatırımları teşvik ederek Sanayi Devrimi'nin önünü açtı. 19. yüzyılda sanayileşmenin hızlanması, demiryolları ve fabrikalar gibi büyük altyapı projelerinin finanse edilmesi ihtiyacını doğurdu. Bu dönemde hisse senedi ve tahvil gibi yeni finansal araçlar geliştirildi ve uluslararası finansal sistem kuruldu. Sonrasında 20. yüzyıl, finansal sistemde büyük değişimlerin yaşandığı bir yüzyıl oldu. I. ve II. Dünya Savaşları, büyük bunalımlar ve teknolojik gelişmeler finansal sistemin yapısını ve işleyişini temelden değiştirdi. Bretton Woods Sistemi kuruldu ve uluslararası para birimi olarak dolar kabul edildi. 20. yüzyılın sonlarında serbest piyasa ekonomilerinin yaygınlaşması ve teknolojinin ilerlemesi finansal sistemin

küreselleşmesine ve karmaşıklaşmasına yol açtı. 21. yüzyıla geldiğimizde ise finansal sistem yeni zorluklar ve fırsatlarla karşı karşıyadır. Küresel finansal krizler, iklim değişikliği ve teknolojik gelişmeler finansal sistemin geleceğini şekillendirmektedir. Yapay zeka, blokzincir ve kripto para birimleri gibi yeni teknolojiler finansal sistemin daha da etkin, şeffaf ve kapsayıcı hale gelmesine katkıda bulunabilir.

Ekonomik faaliyetlerin temeli olan paranın dünyada yerini almasıyla günümüzdeki finansal sistemin de işleyişindeki temel yapılar oluşturulmuştur. Bu yapının tarihsel süreci dört ana dönem içerisinde incelenmektedir. Bu dönemler sırasıyla I. Dünya Savaşı öncesi gelişim dönemi (1800'den I. Dünya Savaşı'na) bir diğer adı Altın Standardı; I. Dünya Savaşı'ndan Bretton Woods'a kadar olan dönem; Bretton Woods dönemi ve Bretton Woods sonrası dönemlerdir (Terzi, 2017).

1.4.1. Altın Para Standardı Dönemi

1880 ile 1914 yılları arasında, küresel sabit döviz kuru altına dayandırılmıştır. Altın standardı olarak bilinen bu sistemde her ülkenin ulusal para biriminin belirli bir miktar altına sabitlenmesini sağlamıştır (Chen, 2021, :291). Altın standardı sistemi kapsamında, devletin döviz piyasasına herhangi bir müdahalesi söz konusu değildir, Bunun yerine, para biriminin altın içeriğini koruma sorumluluğu taşır ve bu sorumluluğu, altın alım satım işlemleri yoluyla belirlenen fiyat üzerinden yerine getirmektedir. (Çağlar ve Dışkaya, 2018 : 6). Ödemelerin ve işlemlerin kendiliğinden gerçekleşen bir sistem olarak gelişmesiyle finansal sermayenin ülkeler arasında hareket hacmi artmıştır. Merkez bankaları tarafından yürütülen altının alım satım işlemleri sabit fiyatları beraberinde getirmiş altının değerinin korunmasını sağlamıştır (Alıç, 1985). Süreç içerisinde ihraç edilen sermayenin artması da küresel boyutta verimliliği beraberinde getirmiştir.

Altın standardı, uzun vadeli fiyat istikrarını teşvik ederek ekonomik genişlemeye katkı sağlamıştır. Bu bağlamda, Chen (2021), sistemin "eşsiz bir parasal istikrar ve ekonomik büyüme dönemi" olarak tanımlandığını ifade etmektedir. Sabit döviz kurları sayesinde, malların, sermayenin ve iş gücünün sınırlar ötesine serbestçe

aktarılabildiği ve ekonomik entegrasyonun kolaylaştırıldığı bir süreç yaşanmıştır (Chen, 2021, :291). Bu dönemde, dünya ekonomisi küreselleşme yönünde önemli adımlar atmış, ülkeler arasındaki ticaret hacmi artmıştır.

Tarifelerin azaltılması ve buharlı gemilerin yaygınlaşması gibi teknolojik ilerlemeler, taşıma maliyetlerini düşürmüş ve ticaret hacmini artırmıştır. İngiltere, Almanya ve Fransa'dan farklı olarak, sermaye piyasasında herhangi bir müdahalede bulunmamasıyla dikkat çekmiştir. Bu serbest piyasa politikası, borç alan ülkelerin döviz borçlarını ihracat gelirleriyle ödemelerine olanak sağlamış ve finansal istikrarın korunmasını mümkün kılmıştır. Kindleberger (1978), bu durumu İngiltere'nin "son çare ithalatçısı" rolüyle ilişkilendirmiştir (Terzi, 2017,: 6–7).

Küresel sermayenin önemli bir bölümüne sahip olan İngiltere'nin serbestleştirme politikaları İngiltere'yi finansal sistemin altın halkası durumuna getirmiştir (Savaş, 2012).

I. Dünya Savaşı'nın başlaması, altın para standardının çöküşüne yol açan önemli bir dönüm noktası olmuştur. Savaş sürecinde ve sonrasında yaşanan problemler uluslararası boyutlara ulaşmış ve ülkelerin serbestleşme anlayışından uzaklaşarak sınırları içerisinde iyileşmeye yönelmelerine neden olmuştur. Bu anlayışla beraber uluslararası ticarete çeşitli vergiler, ithalat ve ihracatta yeni düzenlemeler yapılmıştır ve finansal sermayenin aktarımı sekteye uğramış, hacmi küçülmüştür (Alıç, 1985).

Altın standardının katı yapısı ekonomik krizlere karşı sistemin kırılganlığını artırmıştır. Chen (2021), altın standardının "katı para politikası" nedeniyle hükümetlerin durgunluk ve finansal krizlere yanıt verme kabiliyetlerini sınırlandırıldığını vurgulamaktadır. Örneğin, para arzı yalnızca mevcut altın rezervlerine bağlı olduğundan, ekonomik şoklar sırasında deflasyonist baskılar artmış ve bu durum işsizlik oranlarını yükseltmiştir. Ayrıca, sistem hükümetlerin bağımsız maliye politikalarını yürütme kapasitelerini ciddi şekilde kısıtlamış, para politikalarının esnekliğini azaltmıştır (Chen, 2021, :291).

Altın standardı sistemi, I. Dünya Savaşı ile sona ermiştir. Altın arzındaki yetersizlik, büyüyen ekonomilerin para talebini karşılayamamış ve sistemin

işleyişinde ciddi sorunlara yol açmıştır. Altın rezervlerini koruma çabaları, ekonomik durgunluğa ve gelir kayıplarına neden olmuştur. Ayrıca altın standardının uzun vadede fiyat istikrarını sağladığı iddia edilse de, kısa vadeli fiyat dalgalanmaları ve deflasyonist baskılar ekonomik sorunlara yol açmıştır. Tüm bu faktörlere savaşın ekonomik etkileri de eklendiğinde ülkeler giderek altın standardından uzaklaşmış ve kağıt paranın önemi artmıştır (Terzi, 2017, :12).

1.4.2. İki Savaş Arası Dönem

Finansal sermayenin özgürleştiği ve ekonomik etkileşimin yüksek olduğu dönem I. Dünya Savaşı'na kadar devam etmiştir. I. Dünya Savaşı'nın başlamasıyla birlikte dünya genelinde etkisini gösteren sosyal, ekonomik ve finansal sıkıntılar hayatın her alanını etkilemeye başlamıştır. Tarife engellerinin bulunmadığı, altın standardına dayalı, finansal etkileşimin canlı olduğu dönem 1914-1944 yıllarında iki savaş arası yaşanan dönemde yerini korumacı politikalara ve dünya pazarında durgunluğa bırakmak zorunda kalmıştır.

Ülkeler ulusal sermayelerini dışarı aktarmaktan kaçınıp ülke içerisine aktarmaya yönelik politikalarla savaşın ekonomik ve sosyal yöndeki etkilerini azaltmaya, ekonomik gücü tekrar elde etmeye çalışmışlardır (Kazgan, 2016). Bu durum her ne kadar altın standardını bir kenara bırakmaya yönelik gibi görünse de I. Dünya Savaşı sonrasında yapılan toplantılarda Altın Standardı sistemi tekrar gün yüzüne çıkarılmaya çalışılmıştır. 1920 Brüksel Konferansı, 1923 Cenova Konferansı Altın Standardının tekrar konu edildiği ve çıkış yolu olarak bazı ülkeler tarafından desteklendiği görülmektedir. Ancak altın rezervlerinin yetersizliği de gündeme gelmiş olup, döviz önerileri de gündeme gelmiştir (Güder ve Çetin, 2021).

Altın Standardı sisteminin sekteye uğraması ve Büyük Buhran sonucunda da yerini kağıt para ve türevlerine bırakması dönemin hegemonik gücü olan İngiltere'yi ekonomik açıdan etkilemiş, tahtını Amerika'ya devretmek zorunda kalmıştır (Güder ve Çetin, 2021; Terzi, 2017). Amerika'dan tüm dünyaya yayılan Büyük Buhran, I. Dünya Savaşı sonrası dönemin ikinci darbesi olarak küresel ekonomiyi olumsuz etkisi altına almıştır.

İki savaş arası dönem her ülkenin kendi çıkarlarını korumak adı altında yaptığı eylemlerle birden çok para ve sistemin küresel ekonomide yer almasıyla sonuçlanmıştır. Sterlin, altın ve doların uluslararası finansal sistemde kullanımı çeşitli ülkeler tarafından benimsenmiş ancak uluslararası düzeyde bir ortak para standardında anlaşılamamıştır (Terzi, 2017). Özel tarifeler, sıkı politikalar sonucu artan işsizlik oranları ve ulusal sermayenin dünya pazarındaki sınırlı işlemleri Bretton Woods Dönemine kadar devam etmiştir.

1.4.3. Bretton Woods Dönemi

II. Dünya Savaşı'nın bitmesiyle beraber Altın Standardı dönemin de sonuna gelinmiştir. Büyük Buhran ve iki dünya savaşının da etkisiyle uluslararası bir finansal sistemde birleşemeyen dolayısıyla ortak bir para birimine de sahip olamayan ülkeler, dünya pazarında ödeme ve geçerlilik problemleriyle yüz yüze gelmişlerdir. Bu duruma ortak bir çözüm arayışına girilmiştir ve Türkiye'nin de içinde bulunduğu 44 ülke uluslararası finansal sistemi ve uluslararası para sistemini konu aldıkları Bretton Woods toplantısını gerçekleştirmişlerdir.

Bretton Woods Konferansı, Uluslararası Para Fonu (IMF) ve Dünya Bankası (WB)'nin ortaya çıkış nedeni olarak küresel ekonomi tarihinin dönüm noktası sayılmaktadır. ABD ve İngiltere arasında bir iş birliği olarak görülmekle birlikte aslında ABD'nin hâkimiyetini ilan etmek için stratejik bir hamledir (Steil, 2013). Konferansın kökenleri, 1942 yılına, Keynes ve meslektaşlarının çalışmalarına kadar izlenebilmektedir (Singer, 1995). Bretton Woods sistemi, Keynes tarafından başlangıçta öne sürülen dört ana hedefe ulaşmayı amaçlayarak kurulmuştur. Bu hedefler şunlardır:

Enflasyonsuz Tam İstihdam: Sistem, tam istihdamı sağlarken aynı zamanda enflasyonu kontrol altında tutacak, küresel bir ekonomik ortamı teşvik etmek için tasarlanmıştır, talep yönetimi ve mali politikaları içermektedir. Bu denge, uzun vadeli ekonomik büyüme ve istikrarı sürdürmek için kritik öneme sahiptir (Subacchi ve Vines, 2023: 164-182).

Cari Hesap Dengesizliklerinin Ayarlanması: Bretton Woods sisteminin ana hedeflerinden biri, cari hesaplardaki dengesizlikleri yönetmek ve ayarlamaktır. Bu, çeşitli ülkelerdeki ticaret açıkları ve fazlalarını ele almak için stratejileri içeriyordu ve küresel ticaretin dengeli ve adil kalmasını amaçlanmaktadır (Subacchi ve Vines, 2023, :164-182).

Ekonomik Kalkınma: Sistem, açık hesap yaşayan ülkelere kararlı ve sürdürülebilir bir sermaye akışını sağlamayı amaçlamıştır. Küresel finansal istikrarı sürdürmek ve ülkelerin ekonomik zorluklarını yönetmelerine yardımcı olmak için oldukça önemli görülmektedir (Subacchi ve Vines, 2023, :164-182).

Büyüme Sağlayacak Uluslararası Ticaret Sistemi: Son olarak, Bretton Woods sistemi, açık ve liberal bir ticaret sistemine olan önemi vurgulamaktadır. Ülkelerin ekonomik olarak büyümesini sağlamak için liberal sistem hayati olarak görülüyordu ve serbest ticareti teşvik ederek ve uluslararası ticaret engellerini azaltmak bu amaçla hizmet ediyordu (Subacchi ve Vines, 2023: 164-182).

Bu hedefler, istikrarlı ve adil bir uluslararası finansal ve ticaret sistemi yaratmayı amaçlayan kapsamlı bir küresel ekonomik yönetim yaklaşımını yansıtmaktadır (Subacchi ve Vines, 2023, :164-182).

Bretton Woods uluslararası para sisteminin başarıyla işlemesi başlıca üç temele dayandırılmaktadır; uluslararası sermaye hareketliliğinin düşük seviyede olması, katı finansal düzenlemeler ve ABD'nin ve doların baskın ekonomik ve finansal konumu. Tarihsel önemine rağmen, günümüz şartlarında Bretton Woods sisteminin gelecekte yeniden kurulması olası görülmemektedir (Eichengreen, 2021, :552-569). Sistemin tam olarak işler hale gelmesi on yılı aşkın sürmüş ve 1959'dan 1971'e kadar 12 yıl süren bir dönemde faaliyet göstermiştir.

Bretton Woods sistemi, II. Dünya Savaşı sonrasında istikrarlı bir uluslararası para düzeni oluşturmayı hedefliyordu. Bu sistem, şokları yönetmek için bir miktar esneklikle sabit döviz kurlarına dayanıyordu (Ghosh ve Marco, 2010, :102-118). Bretton Woods konferansı sırasında sabit ya da esnek döviz kuru üzerine tartışma belirgin değildi, sebebi ise Keynes ve White gibi önde gelen ekonomistlerin sabit

ama ayarlanabilir döviz kuru hedeflemesi yöntemi ile sağlanan istikrar konusunda hemfikir olmaları idi. Sistem ABD para politikalarına dayanan bir altın-dolar standardına evrilmiştir. Sistemin son bulmasına neden olan temel sorunlar şu şekilde özetlenebilir;

Altın -dolar- altın değişim sistemi: Sistem, ABD dolarının ons başına 35 dolarlık sabit bir oranda altına dönüştürülebilmesine dayanıyordu. Bununla birlikte, gelir ve ticaret hacmi arttıkça ülkeler ellerinde daha fazla dolar bulundurmaya başladılar. Ödenmemiş dolar yükümlülükleri ABD altın stokuna göre büyüdükçe, dolara olan güven azaldı. Bu durum ABD dolarının dönüştürülebilirliğini ve sistemin istikrarını tehdit etti (Bordo, 2017, :11-16).

Spekülatif saldırılar ve döviz krizleri: Sistem, 1949'daki Birleşik Krallık devalüasyonundan başlayarak ve ardından 23 ülkenin devalüasyonu ile devam eden, yanlış hizalanmış para birimlerine bir dizi spekülatif saldırıyla karşı karşıya kaldı. Döviz krizleri 1950'lerde ve 1960'larda meydana gelmeye devam etti ve sistem üzerinde baskı oluşturdu (Bordo, 2017, :11-16).

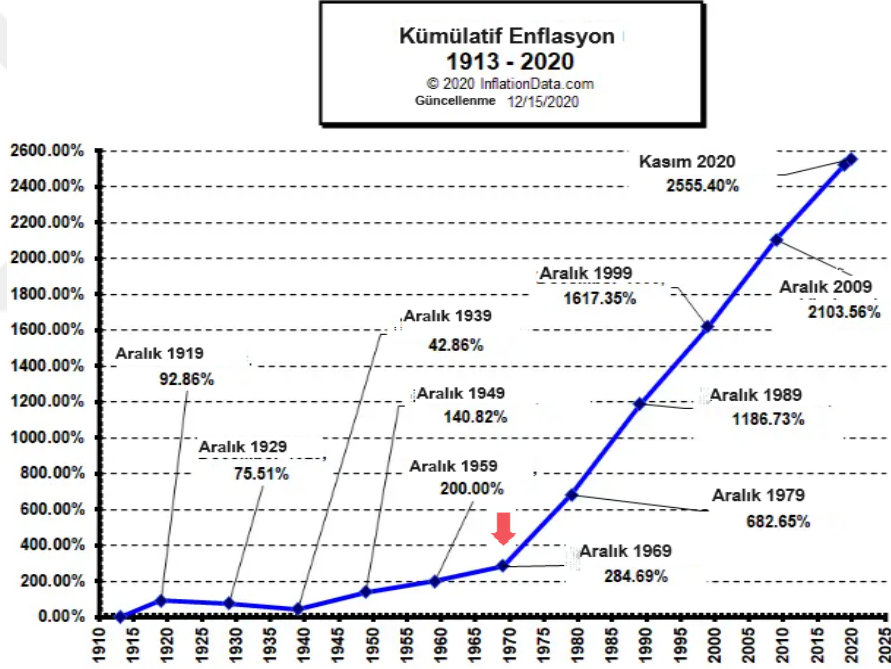
Sterlinin aşırı değerlemesi: İkinci rezerv ülke olarak İngiltere, rakiplerine kıyasla daha yavaş verimlilik artışı ve daha yüksek enflasyonun neden olduğu sterlinin aşırı değerlemesi nedeniyle sık sık saldırılarla karşı karşıya kaldı. Bu, bir dizi döviz krizine ve sterlinin rezerv para birimi olarak rolünün nihai olarak sona ermesine yol açtı (Bordo, 2017, :11-16).

Amerika Birleşik Devletleri'nin hâkimiyeti: ABD'nin uluslararası para düzeni üzerindeki hâkimiyeti, doların önemli bir para birimi olarak yükselmesi ve sterlinin düşüşü, sistemi fiili sabit bir döviz kuruna ve artan sermaye hareketliliğine kaydırды ve bu da paritenin korunmasında zorluklar yarattı. 1965 sonrasında enflasyon, sistemi zayıflatan ve sonunda 1971'de çökmesine yol açan önemli bir sorun haline gelmiştir (Bordo, 2017, :11-16).

Bretton Woods sisteminden 1971 yılında çıkılmasının ardından geleneksel finans sisteminde ekonomik ve sosyal hayatı etkileyen birçok ekonomik gösterge açısından dönüm noktası ortaya çıkmıştır. Sistemden vazgeçilmesinin ardından

ülkelerin enflasyon artışı, tüketici fiyat endeksindeki artış, hane halkı alım gücünün düşüş trendi günümüze kadar gelen süreçte misli artışlar göstermiştir.

Özellikle 1971'den sonra yaşanan enflasyonist artışa vurgu yapılarak Şekil 1.1'de enflasyonun birikimli ve bileşik etkisini ele alındığında ve görünüşte düşük yıllık enflasyon oranlarının bile zaman içinde önemli fiyat artışlarına yol açtığı vurgulanmaktadır. Grafik Tüketici Fiyat Endeksi (CPI-U) verilerini kullanmaktadır. %3,24'lük bir oranda 100 yıl boyunca enflasyonun etkisini göstererek, bu süre zarfında %2000'lik bir enflasyonun ortaya çıktığı gözlemlenmektedir (McMahon, 2021).



Şekil 1.2: ABD 1913-2020 yılları arasında kümülatif enflasyon (McMahon, 2021).

1971 yılı ekonomik göstergelerin kırılım miladı olarak kabul edildiğinde, bu tarihten günümüze kadar gelen geleneksel finans sistemlerini değiştirebilecek, Bretton Woods sistemindeki gibi arzın sınırlı olduğu yeni bir sistemin, Bitcoin olabileceği ve Bitcoin'in gelecekteki yeri tartışılmaktadır (BTCTürk, 14 Mayıs 2024).

1.4.4. Bretton Woods Sonrası Dönem

Dalgalı döviz kuru ile birlikte, ülkeler enflasyon hedefleme rejimi, belirli bir mali disiplin ve yeterli finansal düzenlemeleri içeren yeni bir küresel model ortaya koymuştur (Subacchi ve Vines, 2023). Esnek döviz kurları toplam döviz talebi ile toplam döviz arzının eşitlenmesi ile belirlenmektedir. Kurlar piyasa talebindeki ve arzındaki değişime göre iniş çıkış göstermektedir. Öte yandan devletler ulusal parasının limitsiz biçimde dalgalanmasına izin vermemekte kura müdahale ederek fiyat değişimlerini kontrol etmeye çalışmaktadır (Subacchi ve Vines, 2023: 164-182).

IMF'nin Bretton Woods dönemi ve sonrasında ortaya çıkan finansal sistemden sorumlu olması ve ülkelere mentorluk etmesi, 1973 yılında bazı IMF ülkelerinin değişken döviz kuru sistemine geçmesiyle önemini yitirmiştir ve gerekliliği tartışmalara konu olmuştur. 1980'li yılların sonuna gelene kadar bu görüş böyle sürdürülmüştür çünkü dönem içerisinde devalüasyon ve revalüasyon kendi kendine oluşmuştur. Ancak 1980'lerin sonunda piyasa ekonomisi düzenine geçmek için yürütülen hareketleri düzenlemek ve tarafsızlaştırmak adına IMF yeniden önem kazanmıştır.

IMF'nin önemi dönem içerisinde devalüasyon ve revalüasyon kararlarının tarafsız ve etkisinin başka ülkelere yayılması konusunda kendini göstermiştir. IMF'nin bu etkisi ve yöneticiliği 1990'lı yıllardaki küresel ekonomik yeniliklerde de etkili olmuş; Körfez Krizi sonrası ülkelerdeki ekonomik iyileşmeleri yakından takip edip desteklemiştir (Eğilmez, 1997).

1.5. Küreselleşme ve Dijitalleşme

Küreselleşme kavramı insanlığın etkileşimde bulunduğu her süreçte var olmuştur; politik, ekonomik ve sosyal alanlarda kendini göstermiştir. Ancak teknolojinin gelişmesiyle beraber hızı ve etkisi son yüzyılda daha da artmıştır. Kavram olarak “küresel ölçekte işleyen ve sınırları aşarak toplumları ve kurumları yeni zaman-mekan bileşimlerinde entegre edip bağlayarak, gerçekte ve deneyimde

dünyayı birbirine daha bağılı duruma getiren süreçler.” olarak tanımlanabilir (Larrain, 1995).

Küreselleşme süreci, geleneksel ekonomik ve finansal paradigmaların sorgulanmasına ve yerlerini daha esnek ve dinamik modellere bırakmasına neden olmuştur. Ekonomik tarih, sanayi devrimi gibi yapısal değişimlerin yanı sıra, sermaye hareketliliğinin serbestleşmesi ve dalgalı kur rejimi gibi finansal yeniliklerle şekillenmiştir. 20. yüzyılın son çeyreğinde, küresel ekonomik sistemin yapı taşları olarak tanımlanabilecek dört ana gelişme ortaya çıkmıştır (Eğilmez, 2024 :61-64):

- **Dalgalı Kur Rejimi:** Döviz kurlarının piyasa koşullarına göre belirlenmesi, ekonomilerin esnekliğini artırmıştır.
- **Sermaye Hareketlerinin Serbestleşmesi:** Sermaye akımlarının sınır ötesi hareketi, yatırım ve finansman olanaklarını genişletmiştir.
- **Konvertibilite:** Ulusal paraların serbestçe yabancı paralara dönüştürülebilmesi, ticaret ve finansal işlemleri kolaylaştırmıştır.
- **Finansal Yenilikler:** Mikro piyasaların gelişimi ve davranışsal ekonomi yaklaşımları, bireylerin finansal sistemlere daha geniş katılımını sağlamıştır.

21. yüzyıl ekonomisinin belirgin bir özelliği, dijitalleşmenin ve bilgiye erişimin yaygınlaşmasıyla, finansal piyasaların daha kapsayıcı hale gelmesidir. Artık bireyler, sınır ötesi işlem yapabilmekte ve dijital para birimleri gibi yenilikçi araçlarla ekonomik faaliyetlere katılabilmektedir. Bu gelişmeler, geleneksel para politikalarının etkisini azaltmış ve ekonomik teorilerin yeniden gözden geçirilmesini gerektirmiştir (Eğilmez, 2024 :61-64).

Dünya sermaye piyasalarının küreselleşmesi, uluslararası tahvil piyasalarının büyümesi ve özellikle Eurobond’ların artışı ile kendini göstermektedir. Eurobond’lar, farklı bir ülkenin para birimi üzerinden ihraç edilen tahviller olarak tanımlanır ve küresel yatırımcıların sermaye akışına katılımını kolaylaştırır. ABD gibi büyük

finansal piyasalarda yabancı yatırımcıların artan etkisi de küreselleşmenin bir diğer önemli göstergesidir. Ayrıca hisse senedi piyasalarının dünya çapında birbirine daha entegre hale gelmesi ve teknolojinin sağladığı anlık bilgi paylaşımı, sermaye piyasalarının küreselleşmesini hızlandırmıştır. Bu durum, sermaye akışının daha kolay ve hızlı bir şekilde gerçekleşmesini sağlar ve finansal araçların çeşitlenmesine olanak tanımaktadır (Mishkin, 2006: 33).

Don Tapscott'un 1995'te yayımladığı *"The Digital Economy: Promise and Peril in The Age of Networked Intelligence"* adlı kitap, "Dijital Ekonomi" kavramını literatüre kazandıran önemli bir çalışma olmuştur (Tapscott, 1995). OECD, dijital ekonomiyi, "bilgi ve iletişim teknolojilerinin daha ucuz ve güçlü hale gelmesiyle iş süreçlerini geliştiren ve ekonominin tüm sektörlerinde yenilikleri destekleyen dönüşüm süreçlerinin bir sonucu" olarak tanımlamıştır (OECD, 2015)

20. yüzyılın son çeyreği finansal sistemi baştan aşağı değiştirmiş, yeniliklerle ve gelişmelerle karşımıza çıkmıştır. Doğu bloğunun yıkılması, özelleştirme ve serbestleştirme politikaları ve küreselleşme sisteme yeni boyutlar kazandırmıştır. Dijital ortamda yaşanan gelişmeler ekonominin ve finansal sistemin de dijitalleşmesine önayak olmuştur. İnsanların her türlü para transferini ve alım satımı bir tuşla uluslararası düzeyde gerçekleştirebilmesi ve daha bir çok yenilik hem işlemleri hızlandırmış, daha güvenli hale getirmiş hem de küreselleşme ve dijitalleşme süreci adında yeni bir dönemin kapılarını açmıştır.

2008 yılındaki finansal kriz ve sonrasında ulusal çapta yaşanan durgunluk döneminde internetin kullanımı küresel ölçüde patlama yaşamış ve piyasalarda yerini almıştır. Küresel hareketlerle birleşen teknolojik gelişmeler tüketici geliri, dijital teknolojinin etkisi, kaynak aktarımı ve yönetimi gibi bir uçtan bir uca ekonominin her alanını etkisini göstermiştir (Economics, 2011).

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin merkezinde yer aldığı yeni dijital ekonomi modelinin temel özellikleri, Don Tapscott'un detaylı bir literatür çalışmasında ele alınmış ve Karaçor (2020) tarafından Tablo 1.1'de maddeler halinde sunulmuştur (Karaçor, 2020, :2341).

Tablo 1.1: Dijital ekonominin özellikleri

Bu yeni dijital ekonomi bilgi ekonomisidir.	Şu anda tüm dünya ekonomilerinin ve işletmelerin üzerinde durduğu güç bilginin vermiş olduğu güçtür.
Bu dijital ekonomide sanal dünya gerçekliği vardır.	Sanal piyasaların oluşumu ile manuel dünyadan nerdeyse tamamı dijitalden oluşan platformlara geçilmiştir.
Dijital ekonomi ağ ekonomisidir.	Ülke ekonomileri ve şirketler kendi aralarında adına network denilen bir sanal ağ üzerinden iş birliğine girişmektedirler.
Dijital ekonomi küresel bir ekonomidir.	Bilişim teknolojileri ile tek bir dünya ekonomisi yaratılmıştır. Bu özellik ile hiçbir firma veya da diğer gelişmiş dünya ekonomileri kendilerini bu küresel ekonomiden soyutlayamamaktadırlar.
Yeni dijital medya sektörü	Medya sektörü de dijital ekonomiden payını aldığı sürece başarılı olacaktır.
Hızlılık	Şirketleşmeler de belki de başarının sırrı hızlı ve verimli çalışmadadır.
Farklı diğer problemler	Bu yeni dijital ekonomi beraberinde bazı sorunları getirebilmektedir. Makine kullanımının artması insana olan ihtiyacı azaltmış, işsizlik sorunu ortaya çıkmış, küresel ekonomiye uyumsuzluk ve ulusal güvenlik gibi sorunlar öne çıkmıştır.

Kaynak: Karaçor, Z. ve Güvenek, B., “Ekonominin Değişen Maskesi: Dijital Ekonomi”, Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Konya.

1.5.1. Küreselleşme ve Dijitalleşme İlişkisi

Dijitalleşmenin finansal sistem üzerindeki etkileri, hem bilgi paylaşımını hızlandırarak hem de finansal araçların çeşitlenmesini sağlayarak modern ekonominin önemli bir parçası haline gelmiştir. Mishkin (2006), dijitalleşmenin finansal sistemin entegrasyonunu artırdığını ve bu süreçte bilgi paylaşımını hızlandırdığını belirtmektedir. Dijital teknolojilerin sağladığı bu hız, özellikle küresel piyasalarda bilgi akışını kolaylaştırarak ekonomik aktörlerin daha hızlı ve etkin kararlar almasına olanak tanımaktadır (Mishkin, 2006: 44).

Finansal araçların çeşitlenmesi, dijitalleşmenin sağladığı yeniliklerden biridir. Dijital altyapılar, finansal piyasalarda yeni ürünlerin ve hizmetlerin ortaya çıkmasını teşvik ederken, tüketicilere daha geniş bir portföy seçeneği sunmaktadır. Örneğin, Web 2.0 teknolojilerinin yükselişi, hem bireylerin hem de kurumların finansal işlemlerini dijital platformlar üzerinden gerçekleştirmelerine olanak tanıyarak,

ekonomik faaliyetlerin küresel ölçekte daha entegre bir hale gelmesine katkı sağlamıştır (Mishkin, 2006, :44).

Dijitalleşmenin tüketici alışkanlıklarına etkisi de dikkate değerdir. Günümüzde bireyler, dijital platformlar üzerinden yatırım kararları alarak ve farklı finansal araçlara erişim sağlayarak ekonomik faaliyetlerini daha hızlı ve kolay bir şekilde yürütebilmektedir. Mishkin (2006), bu dönüşümün küresel ekonominin daha derin bir entegrasyonuna zemin hazırladığını ve bilgiye erişim sürecini hızlandırarak ekonomik büyümeyi desteklediğini vurgulamaktadır (Mishkin, 2006, :44).

Dijitalleşme ve küreselleşme, özellikle 21. yüzyıl boyunca, dünya genelinde ekonomiler ve bireyler üzerinde dikkate değer ve artan bir etkiye sahip olmuştur (OECD, 2023, :3). Günümüzde küresel ekonomik ortamda dijitalleşme, küresel yenilikçi kalkınma için öncelikli bir model olarak kabul edilmektedir. Dijital sektördeki sorunlar, ekonomik rekabetçiliği olumsuz etkileyerek veri temininde gecikmelere ve dijital kaynakların etkin kullanılamamasına bağlı olarak pazar kayıplarına yol açmaktadır. Uluslararası ticaret asimetrisi teorisine göre, bir ülkenin dijital bağımlılığı, ülkeler arasındaki ekonomik kalkınma farkını artırmaktadır. Bilgi ve bilgisayar teknolojilerinin hızla ilerlemesi ve internetin yaygın kullanımı, ekonomik süreçleri dijitalleşme seviyesine göre dönüştürmüştür. Dijital ekonominin temelini oluşturan teknolojiler; üretim, insan kaynakları, sermaye yatırımları, teknoloji transferi ve inovasyonu doğrudan etkileyerek, bireysel aktörlerden küresel ekonomiye kadar verimlilik, performans ve büyüme üzerinde belirleyici bir rol oynamaktadır (Stroiko, vd., 2022, :102).

Dijitalleşme, küreselleşme süreçlerinin hızlanmasında kilit bir rol oynamıştır. Dijital platformların yükselişi, “platform kapitalizmi” adı verilen yeni bir ekonomik sistemin doğmasına yol açmıştır. Platform kapitalizmi, küresel ekonomik dolaşımı yeniden tanımlayarak dijital altyapıların ekonomik ilişkilerin merkezine yerleşmesini sağlamıştır. Dijital platformlar, ekonomik dönüşümlerin arabulucusu olarak hareket etmekte ve küreselleşme ile birlikte ekonomik etkileşimlerin şekillenmesinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Platform kapitalizmi, Amazon, Google, Facebook (Meta), Uber, Airbnb, Alibaba, Apple ve Microsoft gibi platformlar aracılığıyla

küresel ticaret ve hizmetlerde dijital altyapının merkezi rolüne vurgu yapmıştır. Söz konusu platformlar, küresel ekonomik dolaşımda merkezi bir rol oynayarak dijital altyapıların ekonomik süreçlere entegrasyonunu sağlamaktadır. Amazon, e-ticaret ve lojistik hizmetlerini düzenleyerek küresel ticaretin altyapısını oluştururken; Google, arama motorları, reklam platformları ve dijital veri analitiği ile ekonomik ilişkileri organize etmektedir. Facebook (Meta), sosyal medya platformları ve reklam araçları aracılığıyla kitlesel ekonomik dolaşıma katkıda bulunmakta; Uber, ulaşım sektöründe dijital aracılık sistemi sunmaktadır. Airbnb, konaklama sektöründe pazar ekonomisini dijitalleştirirken; Alibaba, tedarik zincirleri ve uluslararası ticaret platformları ile küresel ekonomiyi yönlendirmektedir. Apple, App Store ve teknoloji altyapısı aracılığıyla geliştiriciler ile kullanıcılar arasında ekonomik döngüler oluştururken; Microsoft, bulut bilişim hizmetleri (Azure) sayesinde ekonomik altyapıyı desteklemektedir (Langley ve Leyshon, 2017, :11-31).

Bu platformlar, veri toplama, analiz etme ve pazar oluşturma yetenekleri sayesinde küresel ekonominin yeniden şekillenmesinde kritik rol oynar. Dijital altyapıların bu dönüşümü, küreselleşmenin etkisini artırırken ekonomik eşitsizlikleri ve rekabet dengesizliklerini de derinleştirmektedir (Langley ve Leyshon, 2017, :11-31).

Dijitalleşme, Web 2.0 teknolojilerinin gelişimi, değişen tüketim alışkanlıkları ve küresel politik-ekonomik dönüşümlerle birlikte şekillenmiştir (Liang, vd., 2022: 308). Platform kapitalizmi, küresel ekonomik dolaşımı yeniden tanımlayarak dijital altyapıların ekonomik ilişkilerin merkezine yerleşmesini sağlamıştır (Langley ve Leyson, 2017; Liang, vd., 2022, :309).

Dijital platform kapitalizmi, küresel ekonomide önemli bir dönüşüm başlatmış ve veri odaklı iş modelleri sayesinde küreselleşme süreçlerini hızlandırmıştır. Bu platformlar, farklı grupları bir araya getirerek ekonomik ve siyasi güçlerini genişletmektedir. Örneğin, Facebook, Google ve Amazon gibi şirketler, reklamcılar, tüketiciler ve işletmeler arasında aracı konumunda bulunarak, dijital verileri toplamakta ve kullanmaktadır (Srnicek, 2017, :254-255).

Sonuç olarak, dijitalleşme, bilgi paylaşımını kolaylaştırmak, finansal araçları çeşitlendirmek ve küresel finansal sistemin entegrasyonunu artırmak suretiyle modern ekonomiye çok yönlü faydalar sağlamaktadır. Bu etkiler, dijitalleşmenin sadece finansal sistemde değil, genel ekonomik süreçlerde de kritik bir rol oynadığını göstermektedir.

1.5.2. Küreselleşme ve Dijitalleşmenin Finans Boyutu

Yirminci yüzyılın son çeyreğinde ekonomik ve finansal piyasalardaki gelişmeler, dünya ekonomisinde köklü bir paradigma değişimine yol açmıştır. Sermaye hareketlerinin serbestleşmesiyle birlikte, daha önce kapalı veya yarı kapalı olan ekonomiler birbirine entegre olmuş ve küresel bir ekonomik sistemin temelini oluşturmuştur. Bu durum iki temel sonuç doğurmuştur (Eğilmez, 2024 :77-79).

- 1. Varlıkların Değerlendirilmesi ve Finansman Kaynakları:** Gelişmiş ülkeler, değerlenmekte zorlandıkları varlıkları daha verimli kullanabilir hale gelirken; gelişmekte olan ve fakir ülkeler ise dış finansman kaynaklarına erişim sağlamıştır.
- 2. Ekonomik Krizlerin Yayılma Etkisi:** Açık ekonomilerin artmasıyla bir ülkede ortaya çıkan ekonomik sorunlar, hızla diğer ülkelere bulaşır hale gelmiştir. Bu durum, krizlerin coğrafi sınırları aşarak küresel boyut kazanmasına neden olmuştur. Ancak bu entegrasyon, krizlerin etkilerinin daha kısa sürede kaybolmasını da sağlamıştır.

Küresel düzeyde sermaye hareketlerinin serbestleşmesi, dijital teknolojilerin hızlı gelişimiyle birleşerek paranın coğrafi sınırları aşmasını kolaylaştırmıştır. Eskiden bir ülke içerisindeki finansal hareketler uzun onay süreçlerine tabi iken, günümüzde bir dijital işlemle hızlıca başka bir bölgeye taşınabilir hale gelmiştir. Bu değişimle birlikte ekonomik aktörlerin davranış biçimleri de değişmiş; panik odaklı yaklaşımlar yerine daha rasyonel ve sabırlı yaklaşımlar benimsenmiştir (Eğilmez, 2024 :77-79).

Konvertibilite sayesinde bireyler, yerel para birimlerini istedikleri yabancı para birimine kolaylıkla çevirebilir hale gelmiş, bu durum finansal piyasaların küreselleşmesini hızlandırmıştır. Ancak, bu gelişmeler para politikalarının uygulanmasını zorlaştırmış ve merkez bankalarının kontrol mekanizmalarını sınırlamıştır (Eğilmez, 2024 :77-79).

Küreselleşme, sermaye hareketlerinin serbestleşmesini hızlandırarak mali piyasalarda oynaklık ve büyük çapta riskler oluşturmuştur. Bu süreçte finansal liberalizasyon, ulusal düzenlemelerin zayıflamasına ve sermaye hareketlerinin kontrolsüz bir şekilde yayılmasına neden olmuştur (Doğan, 2009: 17-31). Küresel değer zincirleri, dijitalleşme sayesinde firmalar arasındaki ilişkileri ağ tabanlı yönetim modellerine kaydırarak üretim ve ticaret süreçlerini küreselleştirmiştir (Gereffi, vd., 2005: 79-80).

Dijitalleşme, firmaların operasyonel esnekliklerini, hızlarını ve verimliliklerini artırırken, aynı zamanda küresel pazarlarda rekabet avantajı elde etmelerini sağlamaktadır. Gelişmiş teknolojilerin iş süreçlerine entegre edilmesiyle yenilikçiliği teşvik eden ve kaynak kullanımını optimize eden stratejik bir araç olarak öne çıkmaktadır. Bu yetkinlikler, işletmelerin dijital ekonominin dinamik taleplerine uyum sağlaması ve sürdürülebilir bir rekabet avantajını koruması için kritik öneme sahiptir. Dijitalleşmenin ayrıca firmaların performansını artırmada stratejik bir rol oynadığı bilinmektedir. Liu ve arkadaşlarının çalışması, dijital platform yeteneklerinin B2B (işletmeler arası) firmalarında kaynak tanımlama, kaynak tahsisi ve yenilikçi girişimcilik süreçleri aracılığıyla performansı iyileştirdiğini göstermiştir. Dijital platformlar, firmaların iç ve dış kaynaklarını daha etkin bir şekilde entegre etmesine, yeniden yapılandırmasına ve kullanmasına olanak tanımaktadır. Bu süreç, özellikle dijital ekonominin dinamik taleplerine yanıt verme, inovasyon yetkinliklerini geliştirme ve rekabet avantajı sağlama açısından oldukça önemli görülmektedir (Liu, vd., 2022: 1941-1957).

20. yüzyılın son çeyreği itibarıyla dünya genelinde neoliberal politikaların yükselişiyle birlikte, sermaye hareketlerinin serbestleştirilmesi, finansal piyasaların küreselleşmesi, dijital teknolojilerin finans piyasalarına adaptasyonu ve para

politikalarının yeniden şekillenmesi dikkat çekici hale gelmiştir. Dalgalı kur rejimi ve konvertibilite gibi reformlar, uluslararası ticaret ve finansal sistemlerin entegrasyonunu artırmış; ancak bu durum, kırılganlıkları ve krizleri de beraberinde getirmiştir.

1.5.3. Finansal Kriz Olgusu ve Küreselleşme

Küreselleşme, finansal krizlerin daha yaygın ve küresel boyutta hissedilmesine yol açmıştır. Finansal krizler, genellikle mali piyasalardaki dalgalanmalar ve sermaye hareketlerindeki kontrolsüzlük sonucu ortaya çıkan ekonomik sorunlardır. Özellikle 20. yüzyıl sonlarında görülen krizler, küreselleşmenin getirdiği ekonomik entegrasyon nedeniyle bir ülkeden diğerine bulaşma etkisi göstermiştir. Bu durum, makroekonomik politikaların etkinliğini azaltmış ve büyük çapta ekonomik daralmaları beraberinde getirmiştir (Doğan, 2009: 17-31). Finansal küreselleşme, uluslararası piyasalara ve sermayeye erişimi kolaylaştırarak firmaların küresel ekonomik faaliyetlere daha aktif bir şekilde katılmalarını sağlamaktadır. Bu süreç, sınır ötesi yatırımları ve sermaye akışlarını hızlandırarak küreselleşmiş bir ekonomide faaliyet gösteren firmaların finansal dayanıklılığını ve büyüme potansiyelini artırma fırsatları sunmaktadır (Ahmad, vd., 2023: 38-46). Öte yandan özellikle düşük gelirli bölgelerde finansal riskleri ve gelir eşitsizliklerini artırmaktadır. Küreselleşmenin yanlış yönetilmesi, finansal istikrarsızlıkları şiddetlendirebilir ve ekonomik eşitsizlikleri derinleştirebilir, çünkü faydalar tüm gelir grupları arasında eşit bir şekilde dağıtılmamaktadır. (Hui ve Bhaumik, 2023: 6).

Mishkin, finansal küreselleşmenin, mali piyasalar arasında güçlü bir entegrasyon yarattığını ve bu durumun krizlerin bir ülkeden diğerine hızlı bir şekilde yayılmasına zemin hazırladığını ifade etmektedir (Mishkin, 2006: 45).

Finansal teknolojiye ilerlemeler, dijital finansın hızlı bir şekilde gelişmesini sağlamış ve bu durum sistemik risklere yeni etkiler kazandırmıştır. Sistemik risk, genellikle finansal sistemdeki bir bölümde başlayan sorunların hızla diğer bölümlere yayılmasıyla tüm sistemin istikrarsız hale gelmesi veya çökmesi olarak tanımlanır. Bu, genellikle finansal kurumların büyüklüğü, karmaşıklığı, birbirine olan bağılılığı

ve temel işlevlerinden kaynaklanır. Sistemik riskin bir örneği, 2008 finansal krizidir. ABD'de konut fiyatlarının düşmesiyle başlayan süreçte birçok borçlu kredilerini ödeyemedi, bu durum temerrütlere ve mülk açık artırmalarına yol açtı. Bankalar, bu kredileri mortgage destekli menkul kıymetler halinde satmıştı ve bu varlıkların değerine olan güvenin kaybolmasıyla finansal piyasalarda büyük dalgalanmalar yaşandı. Bu dalgalanmalar, ABD'deki finansal kurumları etkiledi ve küresel olarak bağlı olan diğer finansal kurumlara yayıldı. Kriz bir ülkenin sınırlarını aşarak küresel bir finansal sistem krizine dönüştü. Bu olay, finansal kurumlar ve piyasalar arasındaki yakın bağlantıların, bir alanda başlayan şokların diğer alanlara hızla yayılmasına nasıl neden olabileceğini ve bu durumun küresel sistemik risklere yol açabileceğini göstermektedir (Wu, 2023: 327-333).

2008 Küresel Finansal Krizi, özellikle finansal piyasaların aşırı serbestleşmesinin ve düzenleme eksikliğinin yol açtığı sonuçları ortaya koymuştur. Lehman Brothers'ın iflasıyla tetiklenen süreç, dünya genelinde ekonomik durgunluğa ve mali sistemlerde ciddi güven kaybına neden olmuştur. Bu dönemde, merkez bankalarının uyguladığı parasal gevşeme politikaları ve faiz oranlarının düşürülmesi, ekonomilerin yeniden canlanmasını hedeflemiş, ancak uzun vadeli etkiler tartışılmaya devam etmiştir (Eğilmez, 2024 :64-68).

2020 yılında başlayan Covid-19 salgını, dünya ekonomisini yeniden bir kriz ortamına sürüklemiştir. Salgın, küresel tedarik zincirlerinin kırılganlığını gözler önüne sermiş ve ekonomik sistemlerde yapısal zayıflıkların yeniden tartışılmasına yol açmıştır. Özellikle mikro piyasalar ve davranışsal ekonomik yaklaşımlar, bireylerin kriz dönemlerindeki finansal karar alma süreçlerini analiz etmek için önemli bir araç haline gelmiştir (Eğilmez, 2024 :64-68).

Küresel ekonomi, bugün belirsizliğin hâkim olduğu bir dönüşüm süreciyle karşı karşıyadır. Ekonomik paradigmanın yeniden şekillenmesi, geçmişte kullanılan modellerin yetersiz kalması nedeniyle yeni yaklaşımların geliştirilmesini gerektirmektedir. 21. yüzyılın başından itibaren yaşanan krizler, ekonomik sistemlerin daha dayanıklı hale getirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Ancak, bu

süreçte finansal liberalizasyon ve dijital teknolojilerin etkisiyle artan karmaşıklık, politika yapıcılarının kriz yönetimini zorlaştırmaktadır (Eğilmez, 2024 :64-68).

1.5.4. Küreselleşme ve Dijitalleşmenin Etkileri

Dijital finansal tabana yayılma (digital financial inclusion): teknoloji sayesinde finansal hizmetlerin, özellikle bankacılık sistemine erişimi olmayan veya sınırlı erişimi olan insanlara ulaştırması olarak tanımlanmaktadır. Bu hizmetlerin insanların ihtiyaçlarına uygun şekilde tasarlanması, uygun fiyatlı olması ve hizmet sağlayıcılar için sürdürülebilir olması beklenmektedir. Bu şekilde insanların sadece nakit kullanmaktan çıkarak modern finansal sistemlere dahil olmaları amaçlanmaktadır. Böylelikle ekonomik büyüme desteklenirken düşük gelirli bireyler ve küçük işletmelerin finans sistemine katılımı sağlanmaktadır (Lauer ve Lyman, 2015: 1-4). Dijital Euro Proje Ekibi tarafından dijital finansal tabana yayılma üzerine paylaşılan sunumda, dijital araçlar kullanılarak finansal hizmetlerin daha geniş bir kitleye ulaştırılmasını ve özellikle hizmetlere erişimi sınırlı bireylerin finansal sisteme dahil edilmesi ele alınmaktadır. Paylaşılan verilere istinaden AB'de yetişkinlerin %96'sının bir ödeme hesabına erişimi bulunmakta, ancak yalnızca %60'ı çevrimiçi bankacılık hizmetlerini aktif olarak kullanmaktadır. Hizmete erişim konusunda sorun yaşayan gruplar arasında 13 milyon hesabı olmayan (unbanked) kişi, düşük dijital ve finansal becerilere sahip bireyler, engelli bireyler ve reşit olmayan kişiler bulunmaktadır. Dijital finansal tabana yayılma için karşılaşılan engeller coğrafi, yasal, ekonomik ve eğitsel engeller ile kişisel zorluklar belirtilmekte ayrıca yaşlı bireyler ve dijital araçlara aşina olmayan kişilerin konuda daha hassas kategoride olduğu belirtilmektedir. Dijital finansal kapsayıcılığı arttırmak amacı ile dijital euro kullanımı değerlendirilmektedir. Dijital euro için kullanımı kolay bir mobil uygulama ve erişilebilirlik standartlarına uygun fiziksel ödeme kartları önerilmektedir. Dijital euro'nun finansal tabana yayılımının bertarafı için ücretsiz temel hizmetler, özelleştirilebilir hesap ayarları, çevrimdışı kullanım imkanı ve ATM'lerden nakit entegrasyonu, savunmasız gruplara yönelik finansal ve dijital okuryazarlık kampanyaları önerilmektedir (European Central Bank, 2023).

Günümüzde finansal tabana yayılma kavramını internet ve bilgi teknolojilerini geleneksel finansal hizmetlerle entegre ederek yeni finansal hizmetlerin oluşturulması olarak ifade edilmektedir. Dijital finansın, özellikle kentsel ortamlarda daha esnek ve duyarlı finansal çözümler sunarak ekonomilerin dayanıklılığını artırdığı gösterilmektedir. Bu uyum yeteneği, kriz zamanlarında kritik öneme sahiptir çünkü işletmelerin ve bireylerin ekonomik şoklarla daha etkili bir şekilde başa çıkmalarına olanak tanır (Zhou, vd., 2024: 22-33). Dijital finans, özellikle kentsel alanlarda, finansal sistemlerin esnekliğini ve krizlere karşı yanıt verebilme kapasitesini artırarak ekonomik dayanıklılığı güçlendiren bir araç olarak öne çıkmaktadır. Bu sistemler, işletmelere ve bireylere ekonomik şoklara daha etkin bir şekilde uyum sağlama fırsatı sunmakta ve kriz dönemlerinde kritik bir rol oynamaktadır (Yao ve Ma, 2022: 2-4). Ancak, dijital finansın faydaları eşit şekilde dağılmamaktadır; dijital teknolojilere erişimdeki eşitsizlikler, mevcut adaletsizlikleri daha da kötüleştirerek bazı nüfus gruplarını finansal krizler sırasında savunmasız bırakabilmektedir (Zhou, vd., 2024: 22-33; Yao ve Ma, 2022: 2-4). Bununla birlikte, dijital teknolojilere erişimdeki eşitsizlikler, mevcut ekonomik adaletsizlikleri daha da derinleştirebilmektedir. Özellikle altyapı eksikliği veya düşük dijital okuryazarlık düzeyine sahip bölgelerde yaşayan savunmasız gruplar, dijital finansal sistemlerin sunduğu avantajlardan eşit şekilde faydalanamamaktadır. Bu durum, ekonomik krizler sırasında bu grupların daha kırılgan hale gelmesine neden olabilmektedir (Yao ve Ma, 2022: 4-6).

Dijital çağda küreselleşme, finansal sistemi köklü bir şekilde dönüştürerek finansal krizlerin yapısını yeniden şekillendiren hem fırsatları hem de zorlukları beraberinde getirmiştir. Blokzincir, büyük veri ve yapay zeka gibi ileri teknolojilerin entegrasyonu ile karakterize edilen dijital finansın yükselişi, küresel finansal ekosisteme yeni dinamikler kazandırmıştır. Bu dönüşüm, finansal hizmetlerin verimliliğini ve erişilebilirliğini artırırken, aynı zamanda finansal sistemlerin karmaşıklığını ve birbirine bağımlılığını da artırarak sistemik riskleri güçlendirebilmiştir (Wu, 2023: 327-333). Küresel değer zincirleri, dijitalleşme sayesinde firmalar arasındaki ilişkileri ağ tabanlı yönetim modellerine kaydırarak üretim ve ticaret süreçlerini küreselleştirmiştir" (Gereffi, vd., 2005: 79-80).

1.5.4.1. Pozitif Etkileri

Küresel üretim verimliliği, dijitalleşme ve modüler üretim sayesinde artış göstermiş, teknolojik standartlar maliyetlerin düşmesini sağlamıştır. (Gereffi, vd., 2005: 83). Dijitalleşen değer zincirleri, teknoloji transferi ve inovasyonu hızlandırarak gelişmekte olan ülkelerin rekabetçi yetenekler kazanmasına imkan tanımıştır" (Gereffi, vd., 2005: 85).

Dijitalleşme, finansal sistemin daha geniş kitlelere erişim sağlamasına olanak tanıyarak yatırımcıların ulaşabileceği bilgi miktarını artırmıştır. Mishkin, bu sürecin ters seçim ve ahlaki tehlike gibi sorunların azaltılmasına yardımcı olduğunu vurgulamaktadır. Dijitalleşme sayesinde asimetrik bilginin azalması, piyasalardaki şeffaflığı artırarak finansal sistemin etkinliğini geliştirmiştir (Mishkin, 2006, s. 44).

Dijital platformlar sayesinde esnek çalışma modelleri, kaynakların etkin kullanımı ve iş gücü arz-talep eşleşmesi sağlanmıştır böylelikle yeni iş modelleri oluşmakta ve çalışma hayatında esneklik sağlanmaktadır. (Liang, vd., 2022: 313). Ayrıca (crowdsourcing) ve açık inovasyon modelleri, bireylerin ve organizasyonların iş birlikleriyle değer yaratmalarını sağlamış, küresel inovasyonu teşvik etmiştir (Liang, vd., 2022: 310-311). Paylaşım ekonomisi, sahiplikten ziyade erişim odaklı tüketimi yaygınlaştırmakta, kaynakların daha verimli kullanımına olanak tanıırken yeni tüketim ekosistemleri yaratılmaktadır (Liang, vd., 2022: 314).

Dijital platformlar, topladıkları veriler sayesinde hizmetlerini geliştirmekte ve inovasyon yapmaktadır. Örneğin, tarımda John Deere gibi şirketler, çiftçilerin üretkenliğini artırmak için dijital platformları kullanarak veriye dayalı çözümler sunmaktadır Platformların yaygın kullanımı, ağ etkisi sayesinde daha fazla kullanıcıya erişim sağlayarak pazar değerini artırmakta ve dijital küreselleşmeyi güçlendirmektedir (Srnicek, 2017: 255-256).

1.5.4.2. Negatif Etkileri

Küreselleşmiş değer zincirlerindeki güç asimetrisi, gelişmekte olan ülkelerin büyük firmalara bağımlılığını artırarak ekonomik eşitsizliği derinleştirmiştir (Gereffi,

vd., 2005: 86-87). Dijitalleşmeye erişim eksikliği, gelişmekte olan ülkelerin küresel ekonomiye entegrasyonunu zorlaştırmaktadır (Gereffi, vd., 2005: 92). Dijital platformların sunduğu fırsatlar eşit dağılmamış, gelişmekte olan ekonomiler dijital erişim eksikliği nedeniyle rekabet dezavantajı yaşamaktadır, bu durum küresel dijital eşitsizliği doğurmaktadır. (Liang, vd., 2022: 320). Dijital platformlar, ağ etkisi sayesinde kazanan hepsini alır prensibiyle hareket ederek piyasada tekel oluşturmaktadır. Örneğin, Facebook ve Google gibi büyük platformlar, rekabeti baskılayarak merkezi bir konum elde etmektedir (Srnicsek, 2017: 256).

Dijitalleşme finansal sistem üzerindeki karmaşıklığı artırarak kriz dönemlerinde sistemik riskleri güçlendirebileceğini ifade edilmektedir. Bu durum, özellikle küresel ölçekte entegre olmuş finansal sistemlerde krizlerin etkisinin daha hızlı ve derin bir şekilde yayılmasına yol açmaktadır (Mishkin, 2006: 45).

İş gücü perspektifinden bakıldığında platform ekonomisinde çalışan bireyler, yasal güvencelerden yoksun bırakılmakta, kısa süreli sözleşmeler ve düşük ücretlerle çalıştırılmaktadır (Liang, vd., 2022: 316-317). Platformlar, çalışanların performansını algoritmalar üzerinden denetleyerek iş gücü üzerinde kontrolü artırmakta ve emek sömürsünü derinleştirmektedir (Liang, vd., 2022: 320-321). Platform ekonomisi, Uber gibi şirketler üzerinden çalışanların maliyetlerini dışsallaştırmakta ve düşük ücretlerle güvencesiz çalışma koşulları yaratmaktadır (Srnicsek, 2017: 257).

Mahremiyet ihlalleri bir değer negatif etki olarak görülmektedir. Platform kapitalizmi, veri toplama ihtiyacı nedeniyle kullanıcı gizliliğini ihlal etmektedir. Örneğin, Google ve Facebook, kullanıcı verilerini izinsiz topladıkları için sıkça eleştirilmektedir (Srnicsek, 2017: 255).

1.5.5. Dijitalleşen Ekonomilerde Zorluklar ve Riskler

Tedarik zincirlerindeki bilgi karmaşıklığı ve dijital standartlara uyum zorlukları, gelişmekte olan ekonomiler için önemli bir bariyer oluşturmaktadır (Gereffi, vd., 2005: 84). Dijital teknoloji bağımlılığı, küresel ticaretteki asimetrik ilişkileri artırarak ülkeler arasındaki kalkınma farkını derinleştirebilir (Gereffi, vd., 2005: 85-86). Yaşanan dijital dönüşüm süreçlerinin etkisi tüm bölgeler ve sektörler

arasında eşit olmamıştır. Modern toplumdaki dijitalleşme süreçleri hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir, ancak aynı zamanda düzensizdir ve bu durum, yeni ve umut vadeden teknolojilerin benimsenmesi ve önemli endüstriyel, sosyal ve diğer alanlarda yeni çözümlerin uygulanması düzeyinde belirgin bir farklılaşmaya yol açmaktadır. Bu durum, bazı bölgeler ve sektörlerin küreselleşme ve dijitalleşmenin sunduğu fırsatlardan daha fazla yararlandığı, diğerlerinin ise geride kaldığı bir dijital uçurumun büyümesine neden olmaktadır (Dolganova, 2023: 1-3).

Dijital ekonomide ağ etkileri, büyük platformların tekel oluşturmaya neden olarak küçük işletmelerin hayatta kalmasını zorlaştırmaktadır. Platform kapitalizmi, "yenilik" ve "esneklik" gibi olumlu söylemlerle sunulsa da, bu durum güvencesizliği ve eşitsizliği gizlemektedir (Liang, vd., 2022, 321-323). Dijital platformların genişlemesi, piyasa rekabetini azaltarak tekelleşme eğilimlerini artırmaktadır. Bu durum, küçük ve orta ölçekli işletmeler için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Paylaşım Ekonomisinin Sürdürülemezliği: Uber, Airbnb gibi paylaşım ekonomisi platformları, maliyetleri çalışanlara yükleyerek kısa vadeli bir model izlemektedir. Regülasyonların artması ve işçilerin örgütlenmesiyle bu firmaların finansal sürdürülebilirliği azalabilir (Srnicsek, 2017: 256-257). Platform ekonomisinin iş gücü üzerindeki olumsuz etkileri, işçilerin sosyal güvenceden yoksun kalmasına ve gelir eşitsizliğinin artmasına yol açmaktadır (Liang, vd., 2022: 316-318). Dijital platformlar, mevcut düzenlemelerin ötesine geçerek faaliyet göstermekte, bu durum işçi hakları ve tüketici koruması açısından riskler doğurmaktadır. Ancak düzenlemeler hızlandıkça, bu şirketlerin sürdürülebilirliği azalabilir (Srnicsek, 2017: 257).

1.6. Finansal Sistem Teorileri

Riskli nakit akışlarının değerlendirilmesi ve fiyatlandırılması finansal teorinin ana konularıdır. (Danthine ve Donaldson, 2014). Geleneksel finans teorileri tıpkı klasik iktisadın temel varsayımlarında olduğu gibi piyasaların etkin çalıştığını ve yatırımcıların ise homoeconomicus/rasyonel olduğunu varsaymaktadır. Davranışsal finans teorileri ise tıpkı Keynesyen iktisatla beraber 'psikolojinin' iktisada dahil

olması gibi insanların psikolojik varlıklar olduğunu kabul ederek geleneksel finans teorilerinin aksine piyasaların etkin olmadığını ve yatırımcıların irrasyonel olduğunu vurgulamaktadır.

1.6.1. Geleneksel Finans Teorisi

Geleneksel finans teorisi finansal durumlara ve sorunlara akılcı yaklaşım matematiksel çözümler getirmeye çalışan ve kuralcı olarak adlandırılan bir teoridir (Antony, 2020). Geleneksel finans görüşünde insanların önyargı, görüş ve fikirleri önemsizdir bu nedenle finansal işlemlerdeki bu etkileri reddederler. Geleneksel Finans Teorisindeki rasyonellik anlayışı bireyin kararlarındaki çevresel faktörleri reddederken tercihlerinin de her zaman aynı olduğunu savunur (Tekin, 2016). Buna ek olarak, bireylerin varlıklarını nasıl artırabilecekleri üzerine çeşitli varsayımlara dayanan Beklenen Fayda Teorisi, Modern Portföy Teorisi, Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli gibi yaklaşımlar geliştirilmiştir. Bu teoriler aşağıdaki başlıklar altında açıklanmaktadır.

1.6.1.1. Beklenen Fayda Teorisi

Teori, Bernoulli'nin görüşüyle malın değerini belirleyen şeyin malın sağlayacağı fayda ile doğru orantılı olmasıdır. Bir konuda karar verme aşamasındaki sorunların nesnel özelliklerle çözüme ulaşabilmesi ortadaki sorunu önemsizleştirmektedir (Bernoulli, 2011). Bu durum yatırımcıların öngördüğü risk ve getirinin eşit olmaması durumunda yatırımcıların kayıtsız kalacağını savunmaktadır (Kahneman ve Tversky, 2013). Geleneksel Finans içerisinde temel teorilerden ve başlangıçlardan biri olarak görünen Beklenen Fayda Teorisi rasyonaliteye dayalıdır ve bu rasyonelliğin insanda ve kararlarında asıl etken olduğun varsayar.

1.6.1.2. Modern Portföy Teorisi

1952 yılında Markowitz ile literatürde yerini alan Modern Portföy Teorisi ana konu olarak yatırım kararları sürecinde insanların sadece getirilere değil risklere de odaklanması gerektiğini savunur (Fabozzi, vd., 2002; Yiğiter ve Akkaynak, 2017). Beklenen getiriler ve risk toleransının ortak bir işleyişi olan bu teori diğer Geleneksel

Finans Teorilerinde olduğu gibi yatırımcının gerçekte nasıl davrandığından ziyade nasıl davranması gerektiğine odaklanarak portföy yönetimini gerçekleştirir.

1.6.1.3. Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli

Genellikle yatırım varlıklarının değerlendirilmesinde, yatırımcının kazancının tahmin edilmesinde kullanılan Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli, Modern Portföy Teorisinin William Sharpe, John Lintner, Jan Mossin tarafından geliştirilmesiyle ortaya çıkmıştır (Kulalı, Haziran 2016). Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli genellikle düşük risk içerisinde en yüksek getiri beklenen işlemlerde kullanılır ve bu işlem sürecinde yatırımcının sadece bu iki faktörü önemseydiğini varsayar (Fama ve French, 2004).

1.6.1.4. Etkin Piyasalar Teorisi

Etkin Piyasalar Teorisi bireyin karar vermek için gerekli her türlü bilgiye sahip olduğunu, dolayısıyla karar alma sürecinin rasyonel olduğunu kabul eden etkin piyasalar hipotezi sonuçta en iyi alternatifin seçileceğini varsayar (Korkmaz ve Ceylan, 2006); bu yüzden de bu teoride duygulara, önsezilere, deneyimlere, alışkanlık ve inançlara yer yoktur (Üreten ve Özçam, 1996).

Etkin Piyasalar Teorisinin 1970 yılında Nobel Ödüllü ekonomist Eugene Fama'nın literatüre kazandırmasıyla daha da bilinir hale gelmiştir (Kulalı, Haziran 2016). Piyasa içerisinde fiyat dalgalanmalarının herhangi bir stabiliteye sahip olmayışı ve tahmin edilemeyeceği bu teori ile savunulur. Etkin Piyasalar Teorisi yıllar içerisinde farklı ülkelerde piyasa anormalliklerinin tespiti, finansal teorilerin geliştirilmesi gibi çeşitli nedenlerle test edilmiştir. Assaf 'ın Mısır, Ürdün, Fas ve Türkiye 'de hisse senetlerinin günlük verileriyle yaptığı ve Emrah İsmail Çevik'in 2012 yılında İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda (İMKB) yaptığı çalışmalar Etkin Piyasalar Teorisi ile ilgili yapılan testlere örnek olarak gösterilebilir (Altunöz, Nisan 2016).

1.6.2. Davranışsal Finans Teorisi

Ekonomi ve psikoloji disiplinlerinin bir araya gelerek çerçevesini çizdiği davranışsal iktisat klasik iktisadın rasyonel saydığı homoeconomicus insanı psikolojik bir varlık olarak toplumda yaşar kabul etmektedir. Benzer şekilde davranışsal finans da bireyin finansal kararlarında psikolojinin ne kadar etkili olduğunu araştırmaktadır (Korkmaz ve Ceylan, 2006). Montier'e göre, yatırımcıların karar alma süreçleri, yalnızca ekonomik faktörlerle değil, aynı zamanda psikolojik eğilimler ve duygusal etkilerle de şekillenir (Montier, 2002: 37-45). Davranışsal finans içerisinde psikolojinin etkileri açıkça görülmektedir. Bu etkiler yatırımcıların karar alma süreçleri, bilgileri yorumlama biçimleri ve sonucunda nasıl karar verip harekete geçtikleriyle görülür ve incelenir. Yatırımcıların finansal karar alma süreçlerinde psikolojik faktörlerin ve bilişsel yanılığların, rasyonel olmayan davranışlara neden olabileceği belirtmiştir. (Montier, 2002: 16-36).

Standart finans teorisinin iki temel taşı olan bireylerin rasyonel ve piyasaların etkin olduğu görüşleri davranışsal finans teorisinde çerçevesinde kabul edilmemektedir. Davranışsal finasta yatırımcıların karar aşamasında önyargılar ve yanlılıklardan etkilendiği görülmektedir (Aysan, vd., 2021).

1.6.2.1. Davranışsal Finans Teorisi'nin Temel Kavramları

Geleneksel finans anlayışı, beklenen fayda teorisi (expected utility theory) ve piyasalarda etkinlik varsayımı (Efficient Market Hypothesis - EMH) üzerine inşa edilmiştir (Barberis ve Thaler, 2003). Ancak 1970'ler sonrasında itibaren psikoloji temelli araştırmalar, bireylerin karar süreçlerinde bilişsel yanılığlar (cognitive biases), sezgisel yargılama (heuristics) faktörlerin belirleyici olduğunu göstermiştir (Kahneman ve Tversky, 1979). Diğer bir deyişle klasik rasyonalite varsayımlarının ötesinde davranışsal finans, yatırımcıların bilişsel ve duygusal kısıtlar altında hareket ettiğini savunmaktadır. Temel unsurlar şunlardır:

Bilişsel Yanılığlar (Cognitive Biases): Aşırı özgüven (overconfidence), çerçeveleme etkisi (framing), temsiliyet yanılığı (representativeness bias) ve

tutundurma etkisi (anchoring) gibi yanılgılar, yatırımcıların bilgi işleme süreçlerini sistematik olarak saptırmaktadır (Tversky ve Kahneman, 1981: 453-458).

Heuristics (Sezgisel Kısa Yollar): Yatırımcılar, kararlarını kolaylaştırmak için basit zihinsel stratejiler kullanır. Bu stratejiler genellikle bilgi işleme yükünü azaltır ancak beraberinde sistematik hata riskini de artırır (Kahneman, 2011: 137-145).

Duygusal Etkenler: Yatırımcı davranışlarını etkileyen korku, coşku, açgözlülük gibi duygular fiyat dalgalanmalarının aşırı boyutlara ulaşmasında rol oynar. Bu durum piyasalarda balonlar ve çöküşlere yol açabilmektedir (Shiller, 2003: 84-92).

1.6.2.2. Davranışsal Finans Teorisi'ne Katkıda Bulunan İsimler

Kahneman ve Tversky ile tanınan Beklenti Teorisi: Geleneksel Finans Teorisi başlığı altında bahsettiğimiz Beklenen Fayda Teorisi ile ilgili eksikliklerin ve yanlışların Kahneman ve Tversky tarafından açıklanması ve bu teoriye karşılık olarak Beklenti Teorisini geliştirmeleri ile ortaya çıktığı yaptıkları çalışmada görülmektedir (Kahneman ve Tversky, 1979). Bu teoride yatırımcıların çeşitli durumlarda nasıl ve neye göre karar verdiği açıklanmaya çalışılmıştır. Aynı zamanda insanların risk altındayken yaptığı davranışların ve verdiği kararların anlaşılmasını hedef almışlardır. Beklenti Teorisi insanların karar alma süreçlerindeki psikolojik etkileri güçlü bir şekilde gözler önüne sermiştir. Bu teorinin günlük hayattaki örneği insanların düşük bir ihtimalde yaşayacağı kaza sonucunda büyük parasal kayıplar yaşama ihtimalini düşünüp sigorta yaptırmaları olarak düşünülebilir.

Richard H. Thaler ve Cass R. Sunstein'in "Dürtme: Sağlık, Zenginlik ve Mutluluk Üzerine Doğru Karar Almamızı Sağlayan Dürtüler" isimli kitabında, "dürtme" (nudge) kavramı bireylerin davranışlarını öngörülebilir bir şekilde etkilemek maksadı ile, seçeneklerin sunuluş biçimini değiştiren ancak seçenekleri kısıtlamayan veya ekonomik teşvikleri önemli ölçüde değiştirmeyen müdahaleleri ifade eder. Bu yaklaşım, insanların karar verme süreçlerinde daha sağlıklı, zengin ve

mutlu seçimler yapmalarına yardımcı olmayı amaçlamaktadır (Thaler ve Sunstein, 2008). Thaler ve Sunstein, bu kavramı “özgürlükçü paternalizm” (libertarian paternalism) olarak adlandırmaktadır. Bu yaklaşım, bireylerin özgürlüklerini koruyarak, onların refahını artıracak şekilde yönlendirmeyi hedefler. Örneğin, bir kafeteryada sağlıklı yiyeceklerin göz hizasında yerleştirilmesi, bireyleri daha sağlıklı beslenmeye teşvik eden bir "dürtme" olarak kabul edilir (Thaler, 2017).

Robert J. Shiller: Varlık fiyatlarının özellikle hisse senedi piyasalarında temel değerlerin öngördüğünden daha fazla dalgalandığını savunur. Bu fazla dalgalanma, piyasaların mükemmel bir şekilde etkin olduğu iddiasını zayıflattığını belirtir. Bunun yerine, fiyatların genellikle yatırımcı duyarlılığı ve sürü davranışı gibi psikolojik faktörler nedeniyle temel değerlerden saptığını vurgular. Bu durum, fiyat hareketlerinin çoğunun yeni bilgilerle açıklanamayacağını ortaya koyar (Shiller, 2003: 84–86). Ayrıca Shiller varlık fiyatlarındaki başlangıç artışlarının kamuoyunun ilgisini çekerek heyecan yaratıp daha fazla artış beklentisini güçlendirdiğini ifade eder. Bu durum, ek talebi tetikleyerek bir balon oluşumuna yol açar. Ancak fiyatlar sürdürülemez hale geldiğinde balon patlar ve keskin düşüşler yaşanır. Bu geri besleme etkilerinin, rasyonel değerlemeler yerine psikolojik ve sosyal dinamiklerle yönlendirildiğini belirtmektedir. (Shiller, 2003: 91-92).

1.7. Dijitalleşme ve Dijital Dönüşüm

1.7.1. Dijitalleşme Kavramı ve Dijital Dönüşüm

Dünyada son çeyrek yüzyılda bilgi teknolojilerinde yaşanan gelişim ve değişim dijitalleşme (digitalization) kavramı ve dijital dönüşümünü daha da görünür hale getirmiştir. İşletmeler, sağlık sektörü, eğitim ve kamu hizmetlerinde de çeşitli alanlarda kullanılan ve yaşanan bu dijitalleşme; kavramsal olarak kuruluşların dijital teknolojiler kullanılarak daha verimli ve inovatif hale gelmesi olarak tanımlanmaktadır. Bu dijitalleşme sürecinde kuruluşun ürün geliştirmeden pazarlamaya kadar tüm operasyonlarında dijital teknolojilerin kullanımı hedeflenmektedir (Gorenšek ve Kohont, 2019).

Dijitalleşme odak noktası olarak bilgi işleme üzerine kurulmuştur ve hedefi mevcut iş operasyonlarının ve süreçlerinin otomatikleştirmesidir. Bu otomatikleştirme BT sistemleri ve bilgisayar uygulamaları kullanılarak dijital iş süreçleri oluşturur; elektronik kayıt işlemleri dijitalleşmenin bir örneğidir (Savić, 2019a).

Dijitalleşme hakkında yapılan tanımlardan biri de iş süreçlerinin, ürünlerin ve hizmetlerin dijital teknolojilerle bir araya getirilerek dönüştürülmesidir (Reis, vd., 2020). Bu dönüşüm, sadece verilerin dijital ortama aktarılmasını değil, aynı zamanda bu verilerin analiz edilerek daha iyi kararlar alınmasını da içerir. Dijitalleşme ile yaşanan dönüşüm yeni iş modelleri, verimli planlamalar ve yeniden şekillendirilmiş müşteri ilişkilerini beraberinde getirir. Eling ve Lehmann'ın (Eling ve Lehmann, 2018) dijitalleşmenin bu yönüne vurgu yaparak sigorta şirketlerinin ürün geliştirme, fiyatlandırma, dağıtım ve müşteri hizmetleri gibi tüm değer zinciri aşamalarını yeniden değerlendirmesine neden olduğunu belirtmiştir.

Dijitalleşmeden farklı olarak kayıt alımından içeriğin oluşturulmasına kadar olan tüm süreçler dijital dönüşüm kavramı çerçevesinde bulunan işlemlere örnektir. Dijital dönüşümün odak noktası yeni dijital teknolojilerin matrisi kullanılarak bilgiden yararlanmaktadır (Savić, 2019a). Şirketlerin çalışma ve düşünme sistemlerinde değişiklikleri hedefleyen dijital dönüşüm süreci bunu şirketi dijitalleştirerek veya yeni bir dijital şirket kurarak oluşturmaktadır.

Dijitalleşme süreci 1940'lı yıllarda tanıştığımız dev makinalar olarak görülen ve genellikle bilimsel ve askeri amaçlarla kullanımı sınırlı olan dijital bilgisayarla başlamıştır. 1980'lerde bu dev makinaların evlere girebilecek kadar küçülmesi, kişisel kullanıma uygun hale gelmesi toplumun her kesimde yeniliklere ve değişimlere neden oldu (Campbell-Kelly, vd., 2023). Bu gelişmeleri 1990'larda World Wide Web'in (WWW) kurulması takip etti. İnternet üzerinde yayınlanan ve insanların fikirlerini paylaşmasını sağlayan birbirleriyle bağlantılı bu bilgi sistemi bilgiye erişimi; bilginin paylaşımını, iletişimi ve de ticareti değiştirerek yeni dönüşümlere yol açtı (Berners-Lee, vd., 1994). Dijital dönüşüm bu süreçlerin içerisinde ve devamında süregelmiştir.

Yapay zeka, büyük veri, bulut bilişim, mobil teknolojiler ve internet of things gibi dijital teknoloji faaliyetlerinin kullanımı ve kuruluşların programlarını bu teknolojilere uyum sağlayacak hale getirmesi yani dijital dönüşümün uygulamasının; kuruluşlara iş süreçlerinin otomatikleştirilmesiyle rekabet avantajı sağlaması, verimlilik artışı ile pazar payını arttırması gibi olumlu sonuçları beraberinde getirir (Schwertner, 2017). Firmalar, dijital dönüşüm sayesinde süreçler arası koordinasyonu artırarak, kullanıcı deneyimini kişiselleştirerek ve veri analitiğiyle desteklenen kararlar alarak iş verimliliğini maksimuma çıkarır.

Gelişim hızını son on yıllık süreçte daha yoğun hissettiğimiz dijital teknolojiler ile birlikte, kamu ve özel sektörde köklü değişimler yaşanmıştır. Günlük yaşantımıza giren dijital dönüşüm artık sadece teknolojik bir değişim değil, aynı zamanda iş süreçleri, organizasyonel yapılar ve toplumun genel yapısı üzerinde derin etkiler yaratan kapsamlı bir dönüşüm süreci haline gelerek toplum içerisinde kabul görmüştür (Gimpel ve Röglinger, 2015).

Hükümetler, dijital dönüşümü vatandaşlarına daha iyi hizmet sunmak, şeffaflığı artırmak ve kamu hizmetlerinin etkinliğini yükseltmek için bir fırsat olarak görmektedir. E-devlet gibi örnek uygulamalar, vatandaşların kamu hizmetlerine erişimini kolaylaştırarak bürokratik engelleri ortadan kaldırmış ve hizmetlerin daha hızlı ve daha güvenilir hale gelmesini sağlamıştır. Veri analitiği gibi gelişmiş teknolojiler ise kamu kurumlarının vatandaşların ihtiyaçlarını daha iyi anlamalarına ve hizmetlerini bu ihtiyaçlara göre şekillendirmelerine olanak tanımaktadır. Bu sayede kamu hizmetleri, daha kişiselleştirilmiş ve kullanıcı odaklı hale gelmektedir.

Özel sektörde ise dijital dönüşüm, iş modellerini, ürün ve hizmetleri ve rekabet ortamını tamamen değiştirmiştir. Akıllı fabrikalar, yapay zekâ, büyük veri analitiği gibi teknolojilerin yaygınlaşmasıyla üretim süreçleri optimize edilmiş, ürün geliştirme süreçleri hızlanmış ve müşteri deneyimi kişiselleştirilmiştir. Dijital platformlar, yeni iş modelleri ortaya çıkarmış ve geleneksel sektörlerde köklü değişimlere yol açmıştır (Kraus, vd., 2021). Özellikle e-ticaret, finans ve sağlık sektörlerinde dijital dönüşümün etkileri daha belirgin bir şekilde görülmektedir.

Dijital dönüşümün etkileri sadece ekonomik ve sosyal alanlarla sınırlı kalmamış; aynı zamanda toplumun kültürel yapısını, yaşam tarzlarını ve iletişim biçimlerini de derinden etkilemektedir. Sosyal medya, mobil uygulamalar ve internet gibi dijital platformlar, insanların bilgiye erişimini kolaylaştırmış, sosyal etkileşimi artırmış ve yeni bir küresel oluşumun yaratılmasına katkıda bulunmuştur.

1.7.2. Dijital İnovasyon ve Teknolojik Gelişmeler

Dijital teknolojilerin yaygınlaşması, geleneksel ürün inovasyonunun önemini azaltmış ve bunun yerine dijital teknoloji platformlarıyla desteklenen yeni iş modelleri geliştirilmiştir. Bu durum, yalnızca iş modellerini dönüştürmekle kalmamış, aynı zamanda girişimcilik kültüründe de önemli değişikliklere yol açmıştır. Dijital girişimler, düşük sermaye gereksinimleriyle hızlı büyüme ve ölçeklenme potansiyeline sahiptir (Ciriello, vd., 2018: 563).

Dijital inovasyonun sadece yazılım şirketleriyle sınırlı kalmadığı görülmektedir. Dijital teknolojiler, günümüzde birçok sektörde ürünlerin, süreçlerin ve hizmetlerin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Örneğin, otomotiv sektöründe Tesla, yazılım güncellemeleri ve uzaktan teşhis gibi dijital teknolojilerle yenilikçi hizmet modelleri sunmuştur (Ciriello, vd., 2018: 563). Bu tür örnekler, dijital inovasyonun yalnızca teknolojik bir gelişim değil, aynı zamanda iş modelleri ve organizasyonel yapılar üzerinde de dönüştürücü bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Bununla birlikte, dijital inovasyonun temel özellikleri ve diğer inovasyon türlerinden farkları halen tartışılmaktadır. Araştırmalar, dijital inovasyonun sosyoteknik bir olgu olduğunu ve teknolojik olduğu kadar sosyal bağlamlarla da şekillendiğini vurgulamaktadır (Hund, vd., 2021: 2). Dijital inovasyon, dijital nesneler, dijital teknolojiler ve sosyoteknik yenilikler arasındaki karmaşık ilişkiyi anlamayı gerektirir (Hund, vd., 2021: 5).

1.7.2.1. Dijital İnovasyonun Tanımı ve Temel Özellikleri

Dijital inovasyon, işletmelerin değer yaratan faaliyetleri dijital olarak geliştirilmiş bir şekilde uygulamak, iş modellerini dönüştürmek ve yeni ürün ve

hizmet tekliflerini mümkün kılmak için yaptıkları stratejik seçimler olarak tanımlanmaktadır (Pagani, 2013: 617). Dijital inovasyon, dijital teknoloji platformlarını kullanarak ürün, süreç veya iş modellerinde yenilik yapmaktır. Temel özellikler arasında birleşme (convergence), yani farklı teknolojilerin bir araya gelmesi; örneğin iPhone'un çoklu işlevleri olan kamera, müzik dinleme gibi, ve yaratıcılık (generativity), yani dijital teknolojilerin dinamik ve genişletilebilir olması; örneğin appstore'dan indirilebilen sayısız uygulama sunması sayılabilir (Yoo, vd., 2012, akt. Ciriello vd., 2018: 564). Dijital platformlar, sınır ötesi endüstri bozulmalarını mümkün kılmakta ve böylece yeni iş stratejisi türlerini ortaya çıkarmaktadır. Sonuç olarak, doğrusal olmayan dinamik ortamlarda strateji oluşturma için teorik yapılar da gelişmektedir (Pagani, 2013: 617-618).

1.7.2.1.1. Dijital İnovasyonun Geleneksel İnovasyon ile Karşılaştırılması

Dijital inovasyon, geleneksel inovasyon yöntemlerinden farklılaşan birçok özelliğe sahiptir. Geleneksel inovasyon genellikle mevcut ürün ve süreçlerin aşamalı iyileştirmelerine odaklanırken, dijital inovasyon teknoloji odaklı gelişmelerle endüstrileri, organizasyonları ve toplumsal normları yeniden şekillendiren bir yaklaşımdır (Fichman vd., 2014: 331). Dijital inovasyonun temel özellikleri arasında şunlar yer alır:

1. **Dijitalleşme:** Analog süreç ve objelerin dijital formata dönüştürülmesi, sistemleri daha uyarlanabilir ve esnek hale getirir. Dijitalleşme, süreçleri birleştirerek ve dijital yakınsamayı (convergence) sağlayarak farklı işlevlerin entegre olmasına olanak tanır (Fichman vd., 2014: 332).
2. **Moore Yasası:** IT bileşenlerindeki hızlı gelişmeler, maliyetleri düşürürken kapasiteleri artırır. Bu durum, akıllı telefonlar ve bulut bilişim gibi inovasyonların mümkün hale gelmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Fichman, vd., 2014: 333).
3. **Ağ Etkileri:** Dijital inovasyon, kullanıcı ağının büyümesiyle değer kazanan bir yapıya sahiptir. Bu durum, kritik kütle (critical mass), standart savaşları ve sistem kilitlenmesi (lock-in) gibi süreçlere yol açar (Fichman, vd., 2014: 334).

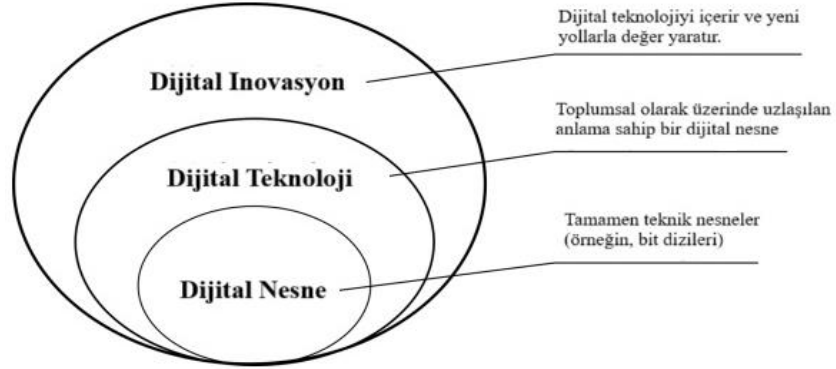
1.7.2.1.2. Dijital İnovasyon Süreçleri

Dijital inovasyon dört aşamada incelenebilir:

- **Keşif:** Yeni teknolojilerin veya yaklaşımların tanımlanması. Kullanıcı odaklı platformlar ve açık inovasyon modelleri bu aşamayı güçlendirir (Fichman, vd., 2014: 335).
- **Geliştirme:** İnovasyonun kullanılabilir bir formata dönüştürülmesi. Bu süreç, tamamlayıcı ürün ve hizmetlerin yaratılmasını içerir (Fichman, vd., 2014: 336).
- **Yayılma:** İnovasyonun kullanıcılar arasında yayılması. Dijital platformlar ve kişiselleştirilmiş pazarlama stratejileri, bu aşamayı hızlandırır (Fichman, vd., 2014: 337).
- **Etki:** Dijital inovasyonun organizasyonel dönüşümlere, endüstri yapısına ve topluma olan etkileri (Fichman, vd., 2014: 338).

1.7.2.1.3. Dijital İnovasyonun Katmanlı Yapısı

- Hund ve arkadaşları dijital inovasyonu üç katmanlı yapı ile kavramsallaştırmaktadır. Herbiri bir diğerini içerek şekilde katmanlar; dijital nesne, dijital teknoloji ve dijital inovasyon olarak belirtilmektedir.
- **Dijital Nesne:** Dijital teknolojilerin temel yapı taşı oluşturur (örneğin, teknik objeler veya bit dizileri gibi) (Hund, vd., 2021: 5).
- **Dijital Teknoloji:** Sosyoteknik (hem teknik hem toplumsal) bir perspektife sahiptir ve dijital nesneleri içerir (Hund, vd., 2021: 5).
- **Dijital İnovasyon:** Dijital teknolojileri kapsar ve değer yaratan yeniliklere odaklanır (Hund, vd., 2021: 6).



Şekil 1.3 : Dijital inovasyonun üç katmanlı kavramsallaştırması

Kaynak: Hund, vd., 2021: 5.

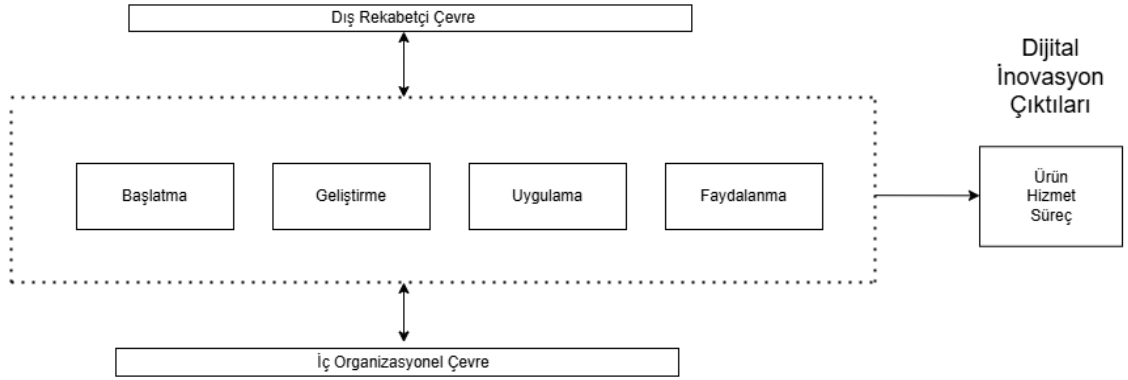
Bu model, dijital inovasyonun değer yaratan ve yenilikçi doğasını vurgulamaktadır.

1.7.2.2. Dijital İnovasyonda Teknolojik Altyapılar

Dijital platformlar, ekosistemler ve altyapılar, dijital inovasyonu destekleyen temel unsurlardır. Dijital platformlar, diğer firmaların tamamlayıcı ürünler geliştirmesi için bir temel sunar. Örneğin, Uber ve Airbnb, dijital platformlarının çekirdek işlevlerini genişletmek için dış aktörlerin katkılarından faydalanır. Dijital ekosistemler ise gevşek bağlantılı ağlar olarak inovasyon faaliyetlerini kolaylaştırır (Ciriello, vd., 2018: 564-565).

Dijital inovasyon, bir organizasyonun kendi içindeki yapısından bağımsız olarak gerçekleşmemektedir. Bu tür yenilikler genellikle bilgi işlem departmanları tarafından stratejik bir girişim olarak yönetilmektedir. Öte yandan organizasyonun mevcut stratejileri, kültürü ve çalışma şekilleri, dijital inovasyon süreçlerini doğrudan etkilemektedir. Aynı şekilde, dijital inovasyon da organizasyonun bu temel unsurlarını değiştirebilir veya onlara yeni bir yön verebilir. Özetle, dijital inovasyon ve organizasyonun iç yapısı karşılıklı bir etkileşim içindedir.

Dijital inovasyon; başlatma, geliştirme, uygulama ve faydalanma faaliyetlerini içermektedir. Bu faaliyetlerin tüm inovasyon çabalarında olması yada sıralı olarak gerçekleşmesi gerekmemektedir. Uygulamada faaliyetlerin birbirinden net bir şekilde ayrıştırılması zor olabilmektedir (Kohli ve Melville, 2018: 200-222).



Şekil 1.4 : Dijital İnovasyon Aksiyonları

Kaynak: Kohli ve Melville, 2017: 202.

Dijital inovasyon süreçlerinin temel yapı taşlarını ve bu süreçlerin gerçekleştiği iç ve dış çevreler Tablo 1.2’de açıklanmaktadır.

Tablo 1.2: Dijital inovasyonun teorik çerçeve yapıları

Yapı	Tanım
Başlatma	Dijital inovasyona uygun problemler ve fırsatlarla ilgili olarak, firma içinden ve dışından değerli bilgileri belirleme, özümseme ve uygulama.
Geliştirme	Yeni bir bilgi sistemi tasarlama ve geliştirme, mevcut bir çözümü özelleştirme veya önceden var olan bir çözümü benimseme.
Uygulama	Teknik ve organizasyonel açıdan yeni bir bilgi sistemini kurma ve bakımını yapma; yeni yönetim sistemleri, eğitim ve süreçler dahil.
Faydalanma	Mevcut bilgi sistemlerinden en yüksek değeri elde etme. Mevcut sistemleri, verileri vb. yeni amaçlar için yeniden kullanma.
İç Organizasyonel Çevre	İş stratejileri, kültürler, bilgi yönetimi ve iş yapma biçimlerini içeren organizasyonel altyapı.
Dış Rekabetçi Çevre	Firmanın faaliyet gösterdiği rekabetçi pazar, moda akımları, trendler ve tüketici segmentlerini içeren ortam.
Sonuçlar	Ya öngörülen ya da fiilen gerçekleşen yeni iş süreçleri, ürünler veya hizmetler.

Kaynak: Kohli ve Melville, 2017: 203.

1.7.2.3. Dijital İnovasyonun Geleceği

Dijital inovasyonun günümüzdeki etkilerini anlamak ve gelecekteki potansiyelini değerlendirebilmek için, sektörel düzeyde başarılı uygulamalar önemli bir referans niteliği taşımaktadır. Aşağıda sunulan vaka çalışmaları, dijital inovasyonun farklı endüstrilerde nasıl uygulandığını ve geleneksel yaklaşımlardan nasıl ayrıştığını somut örneklerle açıklamaktadır.

Dijital İnovasyon Örnekleri:

1. **General Motors (GM) OnStar:** OnStar, araç içi teknolojilerle müşteri deneyimini ve güvenliği artıran bir dijital inovasyon örneğidir. Geleneksel otomotiv inovasyonlarından farklı olarak, bilgi teknolojilerini entegre ederek değer yaratan bir sistem sunmaktadır (Fichman, vd., 2014: 340).
2. **Zara'nın Hızlı Moda Stratejisi:** Zara, IT destekli tedarik zinciri altyapısıyla tasarımdan mağazaya ürün akışını haftalar içinde gerçekleştirerek geleneksel perakende yaklaşımlarını geride bırakmıştır (Fichman, vd., 2014: 341).
3. **Pixar'ın Dijital Animasyon Süreçleri:** Pixar, Renderman gibi özel dijital araçları kullanarak animasyon süreçlerini yeniden tanımlamış ve yeni ürün kategorileri oluşturmuştur (Fichman, vd., 2014: 340).

Gelecekte, dijital inovasyon dağıtılmış ve kombinatorial yeniliklerle şekillenmeye devam edecektir. Ekonomik ve teknolojik sürdürülebilirlik açısından, büyük veri, robotik süreç otomasyonu ve yapay zeka gibi teknolojiler, hizmet inovasyonuna yeni alanlar açmaktadır. Ayrıca, blokzincir gibi teknolojiler, dijital inovasyonun merkezi olmayan yapısını güçlendirebilir (Ciriello, vd., 2018: 567).

1.7.2.4. Dijital İnovasyonda Zorluklar ve Riskler

Dijital inovasyonun yönetsel ve etik zorlukları arasında, organizasyonların mevcut iş modelleri ile yeni dijital teknolojileri entegre etme çabaları bulunur (Hund, vd., 2021: 11-12). Ayrıca ekonomik riskler arasında, dijitalleşmenin iş gücü üzerindeki potansiyel olumsuz etkileri yer alır (Ciriello, vd., 2018: 566).

Dijital inovasyonun geleceği, teknolojik altyapılar ve yenilikçi ekosistemlerin evrimine bağlıdır. Ancak bu süreçler, çeşitli risk ve zorlukları da beraberinde getirmektedir. Dijital inovasyonun geleceğini şekillendiren bu dinamikler, aynı zamanda iş gücü piyasalarından düzenleyici çerçevelere ve tüketici davranışlarına kadar birçok alanda önemli dönüşümler ve zorluklar yaratmaktadır.

1. **İşgücü Piyasaları:** Otomasyon ve yapay zeka sistemleri, iş gücüne yönelik talepleri yeniden yapılandırarak teknolojiye yatkın çalışanlara olan ihtiyacı artırırken manuel iş gücüne olan bağımlılığı azaltmaktadır (Fichman, vd., 2014: 338).
2. **Düzenleyici Çerçevesler:** Dijital platformların ekonomik hakimiyetleri nedeniyle veri gizliliği, siber güvenlik ve dijital tekeller gibi konular, düzenleyiciler için önemli zorluklar yaratmaktadır (Fichman, vd., 2014: 341).
3. **Tüketici Davranışları:** Kişiselleştirilmiş hizmetler ve kullanıcı odaklı platformlar, geleneksel tüketim alışkanlıklarını değiştirerek anında erişim ve özelleştirilmiş deneyimleri mümkün kılmaktadır (Fichman, vd., 2014: 339).

1.7.3. Teknolojik Gelişmelerin Dijital Dönüşüm Üzerindeki Etkisi

Dijitalleşme; analog bilgilerin dijital formatlara dönüştürülmesi süreci olarak tanımlanmaktadır ve bu, dijital gelişmelerin temelini oluşturmaktadır. Bu aşama, kağıt belgelerin taranması veya mikrofilm arşivlerinin dijital dosyalara dönüştürülmesi gibi teknik dönüşümleri kapsar. Dijitalleşme, bilgilerin erişilebilirliğini, kullanılabilirliğini ve korunmasını artırsa da, ilgili süreçlerin temel yapısını değiştirmez. Sadece fiziksel ortamdan dijital ortama geçişi kolaylaştırır, ancak iş akışlarını veya organizasyonel uygulamaları dönüştürmez (Savić, 2019a: 2- 3).

Dijitalleşme üzerine inşa edilen sayısallaştırma, mevcut süreçlere dijital teknolojilerin entegre edilerek bu süreçlerin verimliliğini ve etkinliğini artırmayı

amaçlar. Bu aşama, iş akışlarını iyileştirmek, tekrarlayan görevleri otomatikleştirmek ve kaynak dağılımını optimize etmek için dijital araçların kullanılmasını içerir. Örneğin, kütüphanelerde çevrimiçi katalogların veya işletmelerde kurumsal kaynak planlama (ERP) sistemlerinin uygulanması dijitalleşmeye örnek olarak verilmektedir. Sayısallaştırmanın odak noktası veri dönüşümüne yönelikken, dijitalleşme operasyonel performansı ve şeffaflığı artırmayı hedeflemektedir. Ancak, temel organizasyonel yapıya bağlı kalır ve iş modellerini veya stratejilerini kökten değiştirmez (Savić, 2019a: 4-5).

Savić'e göre dijital dönüşüm, dijitalleşmenin kademeli iyileştirmelerinin ötesine geçen bir paradigma değişimini temsil eder. Bu, yapay zeka, bulut bilişim ve ileri veri analitiği gibi yıkıcı teknolojilerin benimsenmesiyle organizasyon kültürü, stratejileri ve iş modellerinin bütüncül bir şekilde yeniden düşünülmesini içerir. Dijital dönüşüm, organizasyonlar içinde bir kültürel değişim gerektirir ve çeviklik, yenilikçilik ve müşteri odaklı yaklaşımlara vurgu yapar. Önceki aşamalardan farklı olarak, dönüşüm, değer yaratma ve sunma biçimini yeniden tanımlamayı hedefler ve genellikle yeni gelir kaynakları ve rekabet avantajları sağlar (Savić, 2019a: 6-7).

Dijitalleşme ve sayısallaştırma dijital dönüşüm için gerekli öncüller olmasına rağmen, bunların başarılı bir dijital dönüşümü garanti etmemektedir. Dönüşüm, sistemik ve kültürel engellerin ele alınmasını, değişime açık bir zihniyetin teşvik edilmesini ve yeniliği yönlendirmek için teknolojinin kullanılmasını gerektirmektedir (Savić, 2019a: 8-9).

Dijital dönüşüm, şirketlerin teknolojiyi entegre ederek iş süreçlerini, ürünlerini ve hizmetlerini yeniden düzenlemelerine olanak sağlarken, organizasyonların çevik, yenilikçi ve müşteri odaklı hale gelmesine katkıda bulunmaktadır (Cihan ve Cihan., 2021: 120-121). Aynı zamanda FinTek çözümleri, finansal hizmetleri yalnızca şehir merkezleriyle sınırlı kalmaktan çıkararak daha geniş kitlelere ulaştırmayı başarmıştır. Bu durum, finansal katılımın artırılması ve bankacılık hizmetlerine ulaşamayan bireylere yeni fırsatlar sunulması açısından büyük bir etki yaratmıştır (Laahanen vd., 2019: 62-63).

Dijital dönüşüm üzerinde etkili olan teknolojik yeniliklerden yapay zekâ, bulut bilişim ve blokzincir gibi teknolojiler, işletmelerin hem operasyonel verimliliklerini artırmalarına hem de yenilikçi çözümler geliştirmelerine olanak tanımaktadır. Brisco (2022), bu teknolojilerin işletmelere sadece süreç optimizasyonu sağlamadığını, aynı zamanda tamamen yeni iş modellerinin oluşturulmasını mümkün kıldığını vurgulamaktadır (Brisco , 2022: 2424). Örneğin, yapay zekâ tabanlı robo-danışmanlar ve büyük veri analitiği, finans sektöründe yatırım kararlarını optimize etmek ve dolandırıcılığı önlemek gibi alanlarda kullanılmaktadır (Laahanen vd., 2019: 64).

Pandemi dönemi, dijital dönüşüm sürecinin önemini daha da artırmıştır. Dijital araçların etkin kullanımı, iş modellerini yeniden şekillendirmiş ve bu süreçte teknolojiyi uyarlayabilen işletmelerin rakiplerine kıyasla daha avantajlı bir konuma geldiği gözlenmiştir (Cihan ve Cihan., 2021: 123-124). Brisco ise dijital dönüşümün başarısı için bilgi teknolojileri desteğine ve sürekli eğitim programlarına ihtiyaç duyulduğunu vurgulamaktadır. Bu süreçte yenilikçi teknolojilerin öğrenilmesi ve adapte edilmesi, organizasyonların uzun vadeli hedeflerine ulaşmaları açısından kritik bir öneme sahiptir (Brisco, 2022: 2427).

1.7.3.1. Sanayi 4.0 (Nesnelerin İnterneti, Bulut Bilişim, Büyük Veri)

Fiziksel sistemlerin, internetin ve teknolojilerin bir araya gelerek üretim süreçlerini dönüştürdüğü, dördüncü sanayi devrimi olarak adlandırılan Sanayi 4.0 kavramı; akıllı fabrikalar, nesnelerin interneti, yapay zeka ve büyük veri gibi teknolojiler sayesinde üretimde otomasyonun ve verimliliğin artmasına, ürünlerin kişiselleşmesine ve daha esnek üretim sistemlerine olanak tanınması amacıyla ilk kez 2011 yılında Alman hükümeti tarafından adlandırılmıştır (Fırat ve Fırat, 2017).

Süreç içerisinde Sanayi 4.0, sadece üretim sektörünü değil, tüm ekonomik ve sosyal hayatı derinden etkileyerek yeni iş modelleri, iş yapma biçimleri ve yaşam tarzları ortaya çıkarmıştır. Bu sayede şirketlerin daha rekabetçi hale geldiği gözlenmiştir (Çark, vd., 2019).

Nesnelerin İnterneti

Nesnelerin İnterneti (Internet of Things - IoT) kavramı, ilk olarak 1995 yılında Kevin Ashton tarafından ortaya atılmıştır. Ashton, bu kavramı Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) bünyesinde kurulan Auto ID Center adlı araştırma laboratuvarında geliştirmiştir. Auto ID Center, özellikle radyo frekansı ile tanımlama (RFID) teknolojisi ve nesnelerin dijital ağlarla entegrasyonu üzerine çalışmalar yürütmüştür (Rifkin, 2015).

Nesnelerin interneti fikrinin temelinde, fiziksel nesnelere yerleştirilen sensörler ve çipler aracılığıyla veri toplanması ve bu verilerin internet üzerinden paylaşılması yatmaktadır. İlk etapta, RFID teknolojisinin geliştirilmesiyle nesnelerin izlenebilirliği sağlanmış, ancak zamanla bu sistem daha gelişmiş mikro-elektromekanik sistemler (MEMS), ivmeölçerler ve diğer akıllı sensörlerle genişletilmiştir. Bu teknolojiler, nesnelerin çevresel verileri algılamasına ve gerçek zamanlı olarak analiz etmesine olanak tanımıştır. Bununla birlikte, nesnelerin internete bağlanabilmesi için Internet Protokolü (IPv4) adreslerine ihtiyaç duyulmuştur. Ancak mevcut IPv4 adreslerinin sınırlı olması nedeniyle, IPv6 gibi yeni internet protokolleri geliştirilmiş ve böylece milyarlarca cihazın internete bağlanabilmesi mümkün hale gelmiştir (Rifkin, 2015).

IoT, fiziksel nesnelerin birbirleriyle bağlantılı olduğu ve otonom şekilde etkileşim kurarak çeşitli hizmetler sunduğu bir ekosistemdir. IoT cihazlarının geniş dağılımı, açıklığı ve nispeten yüksek işlem gücü, bu teknolojiyi siber saldırılar için cazip bir hedef hâline getirmiştir. Aynı zamanda, IoT düğümlerinin birçoğu özel bilgileri toplamakta ve işleyerek kötü niyetli aktörler için değerli bir veri kaynağı oluşturmaktadır. Bu durum, güvenliği ve özellikle tehlikeye atılmış cihazları tespit etme ile kötü niyetli faaliyetlerin kanıtlarını toplama ve koruma yeteneğini, IoT ağlarının başarılı bir şekilde uygulanması açısından öncelikli bir mesele hâline getirmiştir (Conti vd., 2018: 544).

IoT, sağlık, ulaşım ve çevre izleme gibi çeşitli alanlarda faaliyet gösteren cihazların bir ağ aracılığıyla bağlanarak veri toplaması ve işlemesini ifade etmektedir. IoT teknolojilerinin hızlı benimsenmesi, dijital dönüşüm süreçlerini

gerçek zamanlı veri analitiği ve karar alma mekanizmalarını geliştirerek kökten değiştirmiştir. Ancak, IoT cihazları sınırlı hesaplama kaynakları, ağ gecikmeleri ve veri bütünlüğü sorunları gibi zorluklarla karşı karşıyadır ve bu durum güçlü çözümlerin gerekliliğini doğurmaktadır (Jeong, 2021: 2).

Bu sorunlara çözüm olarak Jeong (2021), veri bütünlüğü hatalarını en aza indirmek için birden fazla hash (karma) zincirinden yararlanan bir blokzincir tabanlı teknik önermiştir. Bu yaklaşım, IoT verilerini doğrulayarak, verilerin güvenilirliğini artırmak için farklı konumlardan gelen indeks bilgilerini blokzincir üzerinde hiyerarşik olarak gruplayıp dağıtarak veri bağlantılarını güçlendirmektedir. Çalışma, bu yöntemin işleme hatalarını azalttığını, veri bağlantısını iyileştirdiğini ve ağ performansını optimize ettiğini göstermiştir. Böylece IoT sistemlerini daha dayanıklı ve verimli hâle getirmiştir (Jeong, 2021: 5-6).

IoT, milyarlarca cihazın (örneğin, sensörler, kameralar, giyilebilir teknolojiler ve endüstriyel makineler) fiziksel dünyayı algılayarak yüksek değerli veri gözlemleri sunduğu bir ekosistemdir. IoT, cihazların birbirine bağlanmasını ve bu cihazların oluşturduğu verilerin paylaşılmasını sağlayarak dijital dönüşüm süreçlerini hızlandırmaktadır. 2019 yılında 7,74 milyar olan bağlı IoT cihaz sayısının 2030'a kadar 25,44 milyara ulaşması beklenmektedir (Dawod vd., 2022: 2). IoT, veri paylaşımı ve cihaz entegrasyonu ile otomasyon süreçlerini destekleyerek, Sanayi 4.0'ın temel taşlarından biri hâline gelmiştir.

Dawod ve arkadaşları (2022), IoT cihazlarının keşfedilmesi, entegre edilmesi ve veri paylaşımı süreçlerini optimize etmek amacıyla "Autonomic Global IoT Device Discovery and Integration Service" (aGIDDI) adını verdikleri bir sistem önermiştir. Bu sistem, blokzincir tabanlı bir çözüm olarak IoT cihazlarının tanımlanması, sorgulanması ve ödemelerinin yönetilmesini sağlamaktadır. Ayrıca, IoT cihazlarının güvenli, ölçeklenebilir ve ekonomik bir şekilde paylaşılmasına olanak tanıyarak Sanayi 4.0 süreçlerinde verimlilik, otomasyon ve veri güdümlü karar alma mekanizmalarını desteklemektedir (Dawod vd., 2022: 3).

Bulut Bilişim

Bulut bilişim, kullanıcıların veri depolama, uygulama geliştirme ve işleme gücü gibi kaynaklara internet üzerinden erişim sağlayan yenilikçi bir hizmet modeli olarak tanımlanmaktadır. Bu model, fiziksel altyapı yatırımı yapmadan, ihtiyaç duyulan kaynakların talep üzerine kullanımına olanak tanır. Kullanıcılar, esnek kaynak yönetimi sayesinde iş yüklerine göre ölçeklendirme yapabilir ve maliyet etkinliğini artırabilir (William ve Mothukuri, 2023: 36).

Bulut bilişim, üç temel hizmet modeliyle öne çıkar: Hizmet Olarak Altyapı (IaaS), Hizmet Olarak Platform (PaaS) ve Hizmet Olarak Yazılım (SaaS). Bu modeller, dijitalleşme süreçlerinde işletmelere esneklik ve hız kazandırarak rekabet avantajı sunar (William ve Mothukuri, 2023: 37). Bulut bilişimin bu avantajları, işletmelerin maliyetlerini düşürmesini ve büyük veri kümelerini daha verimli bir şekilde yönetmesini sağlar (Zhang vd., 2014: 38).

Özellikle büyük veri ve dijital dönüşüm süreçlerinde bulut bilişim, şirketlerin veri yönetimini ve iş süreçlerini optimize ederek önemli bir dönüşüm gücü haline gelmiştir. Bulut teknolojileri, yüksek performanslı işlem gücü sağlayarak büyük ölçekli verilerin işlenmesini kolaylaştırır. Ayrıca, dijital kütüphaneler gibi veri yoğun alanlarda kullanıcıların veriye kolay erişimini mümkün kılar ve daha güvenilir veri işleme imkânı sunar (Zhang vd., 2014: 39).

Finansal kapsayıcılık, dijital ödeme sistemleri ve geliştirilmiş finansal okuryazarlık gibi kazanımlar, bulut tabanlı finansal hizmetler ile mümkün olmaktadır. Bulut üzerinde barındırılan e-devlet teknolojileri ise daha iyi hizmet sunumu, daha fazla şeffaflık ve artırılmış kamu katılımı sağlamaktadır (William ve Mothukuri, 2023: 38). Bu bağlamda bulut bilişim, dijitalleşmenin her sektördeki etkisini artıran temel bir teknoloji olarak konumlanmaktadır.

Büyük Veri

Büyük Veri (Big Data) kavramı hacim (volume), hız (velocity) ve çeşitlilik (variety) gibi temel özelliği sahip veri kümeleri olarak karşımıza çıkmakla beraber bu kavramın oluşmasındaki temel neden dijital sektörde geleneksel veri tabanlarının

yönetebileceğinden çok daha büyük, karmaşık ve çeşitli veri kümelerine ihtiyaç duyulması olmuştur (Mohamed ve Weber, 2020).

Büyük veri, finansal kuruluşların karmaşık ve hacimli verileri işleyerek değerli bilgiler elde etmelerini sağlayan bir araç olarak görülmektedir. Bu sayede, müşteri davranışları daha iyi anlaşılır, riskler daha etkin yönetilir ve yeni iş fırsatları keşfedilir (Fang ve Zhang, 2016). Finansal piyasaların volatilitesi ve rekabetin artmasıyla birlikte, büyük veri analitiği, bireyselleştirilmiş finansal hizmetler sunma, dolandırıcılık tespiti, portföy yönetimi ve stratejik karar verme gibi alanlarda giderek daha önemli hale gelmiştir (Nobanee, 2021). Makine öğrenmesi ve yapay zeka gibi gelişmiş analitik yöntemlerin entegrasyonu ile birlikte büyük veri analitiği, finans sektöründe dönüştürücü bir etki yaratmaya devam edecektir.

1.7.3.2. Yapay Zekâ

Yapay zekanın (Artificial Intelligence -AI) anımı kullanıldığı alan ve sistemler doğrultusunda birçok tanıma sahiptir. Belirli teknikler ve yaklaşımlar kullanılarak geliştirilen ve insan tarafından belirlenen hedefler doğrultusunda, içerik, tahmin, öneri veya karar gibi çıktılar üretebilen bir yazılım olarak görülmesi bu tanımlarından biridir (Commission, 2019). Yapay Zeka (YZ), insan zekâsını taklit ederek öğrenme, problem çözme ve karar verme yetenekleri geliştiren teknolojik bir alan olarak tanımlanabilir. John Haugeland tarafından 1985 yılında ortaya atılan "eski moda yapay zekâ" terimi, sembolcü yöntemlere dayalı erken dönem yapay zeka çalışmalarını ifade etmektedir. Bu yaklaşım, matematiksel mantık ve semboller üzerinden çalışan programlar geliştirmeye odaklanmıştır. Ancak, sembolcü yöntemlerin, zekânın biyolojik karmaşıklığını anlamakta ve modellemekte yetersiz kaldığı görülmüştür (Say, 2018, s. 94-96).

1950'li yıllarda başlayan yapay zeka çalışmaları, Dartmouth Çalıştayı ile bilimsel bir disiplin haline gelmiştir. Bu dönemde araştırmacılar, zekâyı semboller ve matematiksel işlemlerle temsil ederek, problem çözme süreçlerini simüle etmeye çalışmışlardır. Ancak, bu yöntemler, "kombinasyonel patlama" gibi hesaplama

zorlukları ve sınırlı genelleştirme yeteneği nedeniyle başarısızlıkla sonuçlanmıştır (Say, 2018, s. 95-96).

1980'lerden itibaren yapay sinir ağıları, sembolcü yaklaşımlara alternatif olarak ortaya çıkmıştır. Sinir ağıları, insan beynindeki biyolojik sinir hücrelerinden ilham alarak geliştirilmiş bir modeldir. Bu sistem, girdiler ile çıktılar arasındaki ilişkileri ağırlıklar ve bağlantılar üzerinden öğrenir. Sinir ağıları, geri yayılım algoritmaları kullanılarak eğitimden geçirilir ve her iterasyonda hataları azaltarak genelleştirme yeteneğini artırır (Say, 2018, s. 98-102).

YZ'nin teknolojik gelişimi, sinir ağlarının genişletilmesi ve derin öğrenme yöntemlerinin geliştirilmesi ile hız kazanmıştır. Derin öğrenme, çok katmanlı sinir ağıları aracılığıyla büyük veri setlerinde karmaşık örüntüleri öğrenme kapasitesine sahiptir. Bu gelişmeler, özellikle görüntü işleme, doğal dil işleme ve otonom sistemler gibi alanlarda büyük ilerlemelere yol açmıştır. Ancak, bu süreçler yüksek hesaplama gücü ve büyük miktarda veri gerektirdiği için YZ uygulamalarının yaygınlaşması, teknolojik altyapı ve kaynaklara bağlı olarak sınırlı kalmıştır (Say, 2018, s. 102).

Yapay zeka, başlangıçtaki sembolcü yaklaşımlardan günümüzdeki sinir ağıları ve derin öğrenme yöntemlerine kadar önemli bir evrim geçirmiştir. Bu teknolojik gelişim, yalnızca problem çözme ve öğrenme süreçlerini iyileştirmekle kalmamış, aynı zamanda insan-bilgisayar etkileşiminin sınırlarını genişleterek modern toplumun birçok alanında dönüşüm sağlamıştır.

Yapay zeka içerisinde birçok farklı teknolojiyi barındırmakla beraber eğitimden sağlığa; tarımdan mühendisliğe hayatımızın hemen hemen her alanında karşımıza çıkmaktadır. Finans sektöründe de bu alanlar kendi içerisinde genişlemekte ve her geçen gün gelişim göstermektedir. Potansiyel borçlu değerlendirmek için geleneksel yöntemlerden daha hızlı ve daha doğru bir şekilde kullanılabilen yapay zeka; bankaların kimlere kredi vereceğine dair daha iyi kararlar vermeleri konusunda yardımcı olarak kullanılabilir. Aynı zamanda büyük miktarda veriyi analiz etmek ve potansiyel riskleri belirlemek için kullanılabilir (AITR).

1.7.3.3. Siber Güvenlik

Siber güvenlik, bilgisayar sistemlerini, ağıları ve verileri yetkisiz erişim, zarar verme veya yok etme girişimlerinden korumak için tasarlanmış kapsamlı bir uygulama ve önlem dizisini ifade eder. Geleneksel bilgi teknolojisi güvenliğinin ötesine geçerek, siber dayanıklılık, insan davranışı ve teknik boyutları da içine alır. Bu, dijital varlıkların gizliliğini, bütünlüğünü ve erişilebilirliğini sağlamak için gereklidir (Craig vd., 2014: 14). Hızla gelişen dijital sistemler ve teknolojilerle birlikte artan modern siber tehditler, bu alanın çok boyutlu yaklaşımını daha da kritik hâle getirmiştir (Craig vd., 2014: 15).

Siber güvenlik, geleneksel bilgi teknolojisi güvenliğinin ötesine geçerek, siber dayanıklılık, insan davranışı ve teknik boyutları da içine alır. Bu, dijital varlıkların gizliliğini, bütünlüğünü ve erişilebilirliğini sağlamak için gereklidir. Hızla gelişen dijital sistemler ve teknolojilerle birlikte artan modern siber tehditler, bu alanın çok boyutlu yaklaşımını daha da kritik hâle getirmiştir (Craig vd., 2014: 14 - 15).

Siber güvenlik, dijital koruma sağlayan çeşitli alanlardan oluşur:

1. **Ağ güvenliği**, dijital ağlar üzerinden iletilen verilerin yetkisiz erişimden korunmasını hedefler ve bu amaçla güvenlik duvarları, saldırı tespit sistemleri gibi araçlar kullanılır (Schiliro, 2023: 7).

2. **Uygulama güvenliği**, yazılımların yaşam döngüsü boyunca güvenliğini sağlamak için güvenli kodlama uygulamaları, düzenli güvenlik açıkları değerlendirmesi ve sızma testleri gibi yöntemleri içerir (NIST, 2022: 3).

3. **Bilgi güvenliği** ise verilerin depolanması, işlenmesi ve iletilmesi sırasında korunmasını amaçlayarak verilerin gizliliği ve bütünlüğünün sağlanmasını garanti eder (Craig vd., 2014: 16).

4. **Operasyonel güvenlik**, veri koruma süreçlerini yönetir ve hassas bilgilere erişimi kontrol etmek için güvenli operasyonel protokoller belirler (Schiliro, 2023: 8).

5. **Olağanüstü durum kurtarma ve iş sürekliliği** stratejileri, siber saldırılar veya sistem arızalarının ardından işletmelerin hızla toparlanmasını ve kesintisiz bir şekilde çalışmalarını sürdürmelerini sağlar (NIST, 2022: 5).

6. **Kullanıcı eğitimi ve farkındalığı**, insan hatasının önemli bir güvenlik zafiyeti olması nedeniyle, bireyleri bilinçlendirmek ve tehditlere karşı etkin bir şekilde yanıt verebilmelerini sağlamak için kritik bir öneme sahiptir (Schiliro, 2023: 9).

Siber güvenliğin önemi, kritik altyapıların, hassas verilerin ve organizasyonel sürekliliğin korunmasındaki rolüyle belirginleşmektedir. Bağlantılı sistemlere olan bağımlılığın artışı, sağlık, finans ve enerji gibi sektörleri siber risklere karşı savunmasız bırakmıştır. Bu nedenle güçlü siber güvenlik önlemleri hayati bir gereklilik hâline gelmiştir (Craig vd., 2014: 17). Siber saldırılardan kaynaklanan finansal kayıplar, itibar zararları ve yasal yükümlülükler, ekonomik ve operasyonel riskleri vurgulamaktadır (Schiliro, 2023: 11).

Dijital dönüşüm süreci, özellikle ulusal altyapılar, askeri sistemler ve enerji santralleri gibi kritik alanların, siber tehditlere karşı korunmasını öncelikli hale getirmiştir. Siber savunmanın ulusal güvenliğin devamlılığı açısından temel bir unsur olduğunu vurgulanmaktadır (Lee ve Kim, 2022: 2605). Bu bağlamda, dijitalleşmenin getirdiği verimlilik ve kolaylıkların yanı sıra, siber tehditlerin artışı ve yeni güvenlik açıklarının ortaya çıkışı dikkat çekilmektedir. Ulusal altyapılar sürekli olarak siber saldırıların hedefi konumundadır (Lee ve Kim, 2022: 2605).

Blokzincir teknolojisi, merkezi olmayan yapısı ve güçlü güvenlik özellikleriyle bu tehditlere karşı etkili bir çözüm olarak öne çıkmaktadır. Blokzincirin siber savunma alanında artan önemi; dağıtık defter yapısı sayesinde veri manipülasyonunu önlenmesi ve merkezi bir saldırı noktası oluşturmadan güvenilir bir bilgi akışı sağlaması ön plana çıkmaktadır. Özellikle askeri uygulamalarda, blokzincirin güvenilir hesaplama yapıları ve akıllı sözleşmelerle güvenliği artırmaktadır (Lee ve Kim, 2022: 2605).

Siber güvenliğe duyulan ihtiyaç Sanayi 4.0 ve dijital alanda insana duyulan ihtiyacın azalmasıyla riskleri de beraberinde getirerek artmıştır (Turan ve Arğın, 2020). PwC Küresel CEO Araştırması'nda bu riskler ve siber güvenlik içerisinde duyulan geliştirmeler için liderin büyük çoğunluğu siber güvenlik yatırımları için ekstra %10'dan fazla kaynak ayrılması gerektiğini düşünürken en çok riski de %49 oran ile siber güvenliğin taşıdığını düşünüyorlar (PwC, 2022).

1.7.3.4. Blokzincir

Blokzincir, her biri öncekiyle kriptografik olarak bağlı olan veri blokları şeklinde düzenlenmiş, değişmez ve güvenli bir kayıt defteridir. Bu teknoloji, şeffaflık, dağıtık yapı ve güvenlik ilkeleri üzerine kuruludur. Her bloğun içeriği, ağdaki tüm katılımcılar tarafından doğrulanır ve zincire eklenir. Bu sayede verilerin bütünlüğü sağlanır ve herhangi bir manipülasyon girişiminin tespiti kolaylaşır (Golubev, vd., 2020). Blokzincir, veri kaydı ve doğrulama süreçlerini otomatikleştirerek, araçları ortadan kaldırmayı ve işlemleri daha hızlı ve maliyet etkin hale getirmeyi hedefler. Böylece, birçok sektörde güvenilir ve şeffaf bir işlem ortamı sunar (Salnikova, vd., 2019). Merkeziyetsiz ve güvenli yapısıyla, birçok sektörde iş süreçlerini dönüştürme potansiyeline sahip olan blokzincir teknolojisi özellikle tedarik zinciri yönetimi, finans, sağlık ve lojistik gibi alanlarda blokzincir tabanlı çözümler, daha etkin ve güvenilir işlemler sunarak dijital dönüşümü hızlandırmaktadır. Akıllı sözleşmeler gibi yenilikçi uygulamalarla birlikte, blokzincir, iş modellerini yeniden şekillendirerek dijital ekonomide yeni fırsatlar yaratmaktadır (Ream, vd., 2016).

1.7.3.5. Dijital Ödeme Sistemi

Dijital ödeme sistemleri, geleneksel nakit ödemelerin yerini alan, elektronik ağlar üzerinden yapılan hızlı, güvenli ve kullanışlı bir ödeme yöntemidir (Sumanjeet, 2009). Bu sistemler, hem bireyler hem de işletmeler için finansal işlemleri kolaylaştırarak ekonomik faaliyetlerin canlanmasına katkı sağlar. Ödeme sistemleri, alıcı ve satıcı arasındaki para transferlerini başlatmak, onaylamak ve tamamlamak için gerekli olan tüm süreçleri otomatikleştirerek, ekonomik döngünün daha verimli işlemesine yardımcı olur (Nair ve Kannan, 2023). Bu sayede, hem

tüketiciler daha rahat alışveriş yapabilir hem de işletmeler daha hızlı ve güvenli ödeme işlemleri gerçekleştirebilir.

Yeni teknolojilerin gelişimi ile iç içe büyüyen dijital dönüşüm, finansal teknoloji (FinTek) girişimlerinin geliştirdikleri yenilikçi teknolojiler sayesinde finansal hizmetlerin sunumunda yaşanan zaman ve maliyet sorunlarını çözerek işlem süreçlerini daha verimli hale getirmiştir (Laahanen vd., 2019: 59-60). FinTek şirketleri, geleneksel finansal kurumların bıraktığı boşlukları doldurarak finansal hizmetleri daha akıllı, müşteri odaklı ve erişilebilir hale getirmiştir. Bu teknolojiler, bankacılık sektöründe yenilikçi ödeme sistemlerinden yapay zekâ tabanlı analizlere kadar geniş bir yelpazede dönüşüm sağlamaktadır (Laahanen vd., 2019: 60-61).

İKİNCİ BÖLÜM

BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ: DÜNYA FİNANS SİSTEMİNDEKİ ROLÜ VE ETKİLERİ

2.1. Finansal Kesim ve Teknoloji İlişkisinin Tarihsel Gelişimi

Finansal sistemlerin gelişimi ve teknolojinin bu sistemlere olan etkisi, insanlık tarihi boyunca önemli bir dönüşüm geçirmiştir. Özellikle dijital çağın başlamasıyla birlikte finans ve teknoloji arasındaki ilişki daha da belirgin hale gelmiştir. "FinTek" finans ve teknoloji kelimelerinin birleşiminden türetilen bir kavram olup, finansal hizmetlerde teknolojinin önemli bir rol oynadığını ifade etmektedir. Bu kavram, bankacılık, sigorta, yatırım ve ödeme hizmetleri gibi alanlarda dijital çözümler sunarak geleneksel yöntemlerin yerini almıştır. FinTek, inovasyon odaklı yapısıyla, tüketicilerin beklentilerini karşılamak için hizmet süreçlerini yeniden şekillendirmiştir (Taherdoost, 2023b: 25).

Arner, Barberis ve Buckley'e (2015, 8) göre, "Finansal sistemlerin evrimi ve teknolojinin bu sistemler üzerindeki etkisi, insanlık tarihi boyunca önemli dönüşümler geçirmiştir. Teknolojik yeniliklerin finansal hizmetlere entegrasyonu, sektörün verimliliğini artırmış ve yeni iş modellerini teşvik etmiştir.

2.1.1. Fintek'in Dünya Finans Sistemine Etkisi

FinTek'in finansal hizmetlerde yarattığı dönüşüm, finans sektörünün tüm bileşenlerini etkilemiş ve geleneksel finans modellerini yeniden tanımlamıştır. Teknolojinin sağladığı olanaklar, iş modellerini ve süreçlerini dönüştürerek finans sektörünün hizmet kapsamını genişletmiştir. Özellikle pandemi döneminde finansal teknolojilerin benimsenmesi hızlanmıştır. Taherdoost'un çalışmasında belirtildiği gibi, mobil uygulamaların günlük indirilme oranlarında %21 ila %26 artış gözlenmiştir. Bununla birlikte, dijital ödeme ve sanal para platformlarında yıllık ticaret hacmi artışı %20'yi aşmış, online bankacılık ve dijital kimlik içeren işlemler yaklaşık %10 oranında artış göstermiştir (Taherdoost, 2023b: 25). Bu artış, finans

sektöründeki dijitalleşmenin toplumlar ve ekonomiler üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır.

Bunun yanı sıra, blokzincir teknolojisi gibi yenilikler finansal şeffaflık, aracı sayısını azaltma ve işlem maliyetlerini düşürme konusunda önemli katkılar sağlamıştır. Blokzincir, uluslararası transferlerde maliyetleri %3 seviyelerine kadar düşürebilmektedir. Bu da geleneksel bankacılık sistemlerindeki %10-15 seviyelerindeki transfer ücretlerine kıyasla büyük bir dönüşüm anlamına gelmektedir (Taherdoost, 2023b: 26).

Finans ve teknoloji kelimelerinin birleşiminden doğan "FinTek" kavramı, finansal ürün ve hizmetlere yeni bir yaklaşım sunmaktadır. Özellikle Generative AI gibi yapay zeka uygulamaları, dolandırıcılık tespiti ve müşteri deneyiminin kişiselleştirilmesi gibi alanlarda büyük bir devrim yaratmıştır (Karangara, 2023: 1812). Bu teknolojiler, bankaların maliyetleri azaltmasını ve daha etkili risk yönetimi yapmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda, pandemi döneminde dijital ödemelerin artışı gibi yenilikler, FinTek'in erişilebilirliğini daha da artırmıştır (Prastyanti, vd., 2023).

Finansal sistem içerisinde alıcıların dijital platformları kullanma istekleri giderek artmış ve beklenti oluşmuştur. İnovatif bakış açısı ile finans ve finans sistemindeki teknolojik unsurların ortaklaşa yürütülmesi yaklaşımı bize fintek kavramını açıklar (Kabakuş ve Dagtekin, 2022). 1990'ların başlarında teknolojik işbirliği amacı ile Citigroup tarafından yürütülen 'Finansal Hizmetler Teknoloji Konsorsiyumu' Finansal Teknoloji terimini ilk kez duyduğumuz yer olmuştur (Arner, vd., 2015).

Varlık yönetimi, finansal danışmanlık, elektronik bankacılık gibi finansın hemen hemen her adımında finansal teknoloji ile karşılaşmaktayız. Bu karşılaşma kolay erişilebilirliği, güvenilirliği, kişiselleştirilmesi gibi yöntemlerle geleneksel finans yöntemleri karşısında büyük bir rakip haline gelmiştir.

Finansal teknolojinin pandemi öncesi dönemde Avrupa Birliği'ndeki etkileri Avrupa Birliği'nin FinTek Eylem Planı ile gözlenebilir. Bu eylem planı Avrupa finans sektörünün rekabetçiliğini ve sektördeki yenilikleri arttırmayı hedefleyen 19

adımdan oluşmaktadır (Directorate-General for Financial Stability, 28 February 2018).

Bu eylem planı, Avrupa Komisyonu'nun bir sermaye piyasaları birliği oluşturma ve tüketici finansal hizmetleri için gerçek bir tek pazar oluşturma isteğinin sonucudur ayrıca dijital tek pazar için de bir katkı sağlamaktadır. Eylem planının temelde üç amacı bulunmaktadır bu amaçlar sırasıyla yenilikçi iş modellerinin ölçeklenmesi, yeni teknolojilerin benimsenmesi ve siber güvenliğin güçlendirilmesidir (Directorate-General for Financial Stability, 28 Şubat 2018). Eylem planı, yenilikçi dijital finans çözümlerinin Avrupa genelinde hızlı bir şekilde dağıtılmasını sağlayarak finansal istikrarı ve tüketici korumasını koruyarak tek pazarın verimliliğini maksimum düzeye çıkarmayı hedeflemektedir. Bu plan, Avrupa'daki finansal pazarın daha entegre, güvenli ve erişilebilir olmasını öngörmekte, böylece tüketicilerin, yatırımcıların, bankaların ve yeni piyasa katılımcılarının teknolojik ilerlemelerden ve güçlendirilmiş siber dayanıklılıktan faydalanmasını sağlamaktadır.

2.1.2. Tarihsel Süreçte Fintek

2.1.2.1. Fintek 1.0 (1866-1967)

Matbaanın icadı, ülkelere kâğıt para basma imkânı vererek finansal teknolojinin ilk örneklerinden biri olarak kabul edilmektedir. Ancak, finansal teknolojinin gelişimini daha açık bir şekilde ortaya koyan bir diğer önemli gelişme 1866 yılında gerçekleşen telgrafın icadı ve Atlantik ötesindeki ilk kablo hattının başarıyla kurulmasıdır (Truong, 2016: 4). Bu gelişmeler dünya finans sisteminin küreselleşmeye başlamasının bir işareti olmuştur.

2.1.2.2. Fintek 2.0 (1967-2008)

1967'de ilk ATM'nin hizmete girmesinden 2008 yılı Küresel Ekonomik Krizi'ne kadar olan süreçte "Fintek 2.0" terimi kullanılmaya başlanmıştır (Arner, vd., 2017). Dönem içerisinde, 1971'de Nasdaq'ın elektronik ticaret ve ilk halka arz (IPO) sistemlerini geliştirmesi, 1973'te Carl Reuterskiöld'ün SWIFT sistemini icat etmesi (SWIFT, yurt içi ve yurt dışındaki banka hesaplarına dövizle yapılan para

transferlerini gerçekleştiren bir sistemdir), 1993'te Citigroup tarafından "Finansal Hizmetler Teknolojisi Konsorsiyumu'nun kurulması ve 1998'de Confinity tarafından PayPal hizmetinin başlatılması gibi etkili adımlar atılmıştır (IPFConline, 2018). Bu olaylar, Fintek firmalarının gelişiminde önemli adımlar olarak kabul edilmektedir.

2.1.2.3. Fintek 3.0 (2008-Günümüz)

FinTek 3.0 adlandırılan bu dönemin başlangıcı ve en etkili gelişmesi 2008 yılında yaşanan ve aracılığı azaltma, finansal işlemlere ve bilgilere erişimi kolaylaştırma, işlemlerde şeffaflık, maliyetlerin azaltılması alanlarında yarattığı fırsatlarla öne çıkan Küresel Ekonomik Krizdir (Fettahoğlu ve Kıldize, 2019). FinTek 3.0 2008'deki bu kriz esnasında temelleşmiş ve beş yıl içerisinde büyük ivme kazanmıştır (Naifar, 2019). Bankaların kriz esnasında yaşadığı likidite problemi ve ödenemeyen borçlar problemleri dönemin temeli olan finansa hizmetlerini ve teknolojiyi birleştirmeye yönelik fırsatı sağlamıştır.

2.1.3. Fintek Teknolojileri

Potansiyel müşteri ya da kullanıcıya ait verilerin toplanması ve saklanması; elde edilen verilerin gelecekteki yatırımlar için analizi ve işlenmesi; işlenen verilerle birlikte hizmette iyileşme ve yenilikler fintek'in üç temel prensibini oluşturur (Gupta ve Tham, 2018: 5). Dijital finans teknolojileri, yararlanılan teknolojiler açısından değerlendirildiğinde, yapay zekâdan bulut bilişime, nesnelerin internetinden siber güvenliğe, uygulama programlama arayüzlerinden blokzincire kadar geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır (T.C.F. Ofisi, 2023: 18). Bu teknolojiler, ödeme hizmetleri, dijital cüzdan, kitle fonlaması ve açık bankacılık gibi fintek içerisinde önemli bir rol oynamaktadır.

1950'lerde başlayan kredi kartı kullanımıyla birlikte finansal teknoloji sektörü, zaman içinde önemli gelişmeler kaydetmiştir. 1960'larda ATM'lerin yaygınlaşmasıyla bu gelişim hız kazanmış, 1970'lerde elektronik ortamda hisse senedi satışı gibi yeniliklerle devam etmiştir. 1990'larda internetin yaygınlaşmasıyla birlikte finans ve bankacılık sektörleri doğrudan dijitalleşmeye başlamıştır. Bugün itibarıyla Fintek, kitle fonlaması platformları, robo-danışmanlar, mobil ödeme

uygulamaları, dijital cüzdanlar, açık bankacılık, kripto teknolojileri, yapay zeka gibi teknolojiler aracılığıyla perakende finans hizmetlerini dönüştürmüştür. Öbür taraftan da sanal para çerçevesinde ele aldığımız ve ödeme araçları olan Bitcoin ve türevleri blokzincirin teknoloji ürünleridir. Bitcoin ve blokzinciri içerisine alan Fintek yıllar içerisindeki gelişimlerle önemli bir gündem haline gelmiştir. 2014'ten itibaren büyük bir yatırım akışı alan Fintek sektörü, sağladığı yüksek getiriler ve gelecek vaadiyle büyük ilgi görmüştür (Truong, 2016: 5-7).

2.1.3.1 API ve Açık Bankacılık

API yani Application Programming Interface (Uygulama Programlama Arayüzü) günümüzde veri aktarımının yapıldığı bir arayüzdür; iki farklı sistemin veya yazılımın birbiriyle iletişim kurmasını sağlar ve açık bankacılık sisteminin temel taşıdır ve “Bir yazılım veya programın hedef yazılım veya programda belirlenen işlev ve bilgileri kullanmasını sağlayan arayüzdür (“Bankaların Bilgi Sistemleri ve Elektronik Bankacılık Hizmetleri Hakkında Yönetmelik,” 15.03.2020).” olarak tanımlanır.

Açık Bankacılık, bankaların müşteri bilgilerini kullanıcıların izinlerini alarak, bankalar tarafından sağlanan API'ler aracılığıyla üçüncü taraf fintek şirketlerine aktarmasını sağlayan bir süreçtir. Bu uygulama, finansal ürün ve hizmetlerin geliştirilmesine olanak tanır. Başka bir deyişle, finansal sistem açısından verilerin demokratikleşmesi ve özgürleşmesi anlamına gelir (İstanbul, 2019). Bankaların rolleri de açık bankacılık ile gelişmiştir ve kullanıcılara sağlanan fayda yanında banka ve banka dışı yenilikleri de beraberinde getirmiştir. Bütçeye uygun hizmet sağlanması ve ürün bulunması, finansal işlemlerin tek bir yerde toplanabilmesi ve kolay ulaşılabilirliği açık bankacılıkla yaratılan kolaylıklardandır (*WHAT IS OPEN BANKING?*).

Günümüzde kullanıcılar, farklı ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılamak amacıyla birden fazla bankanın müşterisi olma eğilimindedirler. Banka tercihleri, fiziksel yakınlık, uygulanan faiz oranları, masraf tutarları ve maaş hesaplarının bulunması gibi faktörlere bağlı olarak şekillenmektedir. Bu durum, kullanıcıların her

işlem için farklı bankaları kullanmalarına yol açmakta ve dolayısıyla birden fazla internet ve mobil bankacılık uygulamasına sahip olmalarına neden olmaktadır. Özellikle finansal okuryazarlığı düşük kişiler için bu durum büyük bir karmaşaya yol açabilir ve kullanıcıların en avantajlı bankadan faydalanmalarını engelleyebilir.

Ancak Açık Bankacılık sayesinde, bankalar müşteri bilgilerini üçüncü taraf Fintek kuruluşlarıyla, müşterinin izniyle API'ler aracılığıyla paylaşabilmektedir. Bu sayede kullanıcılar, tek bir Fintek uygulaması üzerinden tüm bankacılık bilgilerine erişim sağlayabilir ve kendileri için en avantajlı bankayı daha kolay karşılaştırıp seçebilirler. Verilerin demokratikleşmesiyle birlikte bankalar, daha şeffaf hale gelmek zorundadır. Bu şeffaflık, bankaların tüm tarifelerinde rekabetçi olmalarını gerektirmektedir.

2.1.4. Fintek'lerde Borçlanma Kavramı

Fintek'ler ile Bankaların borçlanma yöntemleri karşılaştırıldığında; fintek'ler kredi ürünleri sunmak için teknolojiye dayanırken, geleneksel bankalar geleneksel yöntemler ve altyapı kullanır.

Birincil farklılık müşteri-kredi veren etkileşiminde yatar; fintek kredileri, bu etkileşimi geliştirmeye ve kullanıcı dostu arayüzler aracılığıyla müşterilere kolaylık ve hız sağlamaya büyük önem verir. Bu durumda hedef, borçlulara finansal ürünlere erişimde kolaylık ve hız sağlamaktır ve genellikle başvuru ve onay süreçlerini kolaylaştırır. Diğer yandan, geleneksel bankalar ilişki odaklı kredilendirme ile ilgilenebilir ve müşterilerle kişisel bağlar kurmaya, kredi değerliliğini yüz yüze görüşmeler ve uzun belgeler gibi daha geleneksel yöntemlerle değerlendirmeye odaklanabilir.

Başka bir önemli fark, işletme yapılarında yatar. Geleneksel bankalar genellikle müşterilerin kredi soruları ve başvuruları dahil olmak üzere çeşitli bankacılık ihtiyaçları için ziyaret edebileceği fiziksel şubeler bulundurur. Bu şubeler, müşterilere yardım için somut temas noktaları olarak hizmet verir. Buna karşılık, Fintek kredi verenlerin çoğu çevrimiçi olarak faaliyet gösterir, kredi süreçlerini kolaylaştırmak için dijital kanalları ve klasik veri kaynaklarından ziyade gelişmiş

teknolojiyi içeren yeni teknolojileri kullanır. Bu çevrimiçi olma özelliği, Fintek şirketlerinin daha geniş bir kitleye ulaşmasını ve hizmetlerini web ve mobil platformlar aracılığıyla etkili ve pratik bir şekilde sunmasını sağlar.

Genel olarak, fintek kredileri ve geleneksel bankaların her ikisi de tüketicilerin finansal ihtiyaçlarını karşılamayı amaçlasa da, kredi ürünleri ve hizmetlerini sunma yaklaşımlarında önemli farklılıklar gösterirler. Fintek kredileri, süreçleri kolaylaştırmak ve müşteri deneyimlerini geliştirmek için teknolojiyi kullanırken, geleneksel bankalar ilişki odaklı kredilendirme eğiliminde olabilir ve müşterilere yüz yüze etkileşimlerle hizmet sunmak için kurulmuş fiziksel altyapılarını kullanır.

2.2. Blokzincir Kavramı ve Tarihsel Gelişimi

2008'de Satoshi Nakamoto tarafından yazılan "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" adlı teknik dokümanın yayınlanması ile blokzincir ve kripto paraların dönüştürücü yolculuğu başlamıştır.

Nakamoto'nun vizyonu, aracı finans kurumlarına ihtiyaç duyulmadan, doğrudan eşten eşe (Peer-to-peer) elektronik ödeme işlemlerini mümkün kılmayı amaçlamaktadır (Nakamoto, 2008). Bu sistemde dijital imzalar ve kriptografi, finansal işlemleri güvence altına almak için kullanılmakta ve blokzincir teknolojisi bu sistemin temel altyapısını oluşturmaktadır. Blokzincir, işlemleri doğrulamak ve yetkilendirmek için dağıtık bir yapıda çalışır, bu da çifte harcama problemine etkili bir çözüm sunar (Swan, 2015: xii).

Dijital imzalar ve kriptografi kullanılarak önerilen sistemde finansal işlemler güvence altına alınmakta ve blokzincir teknolojisi bu sistemin temelini oluşturmaktadır. Temel yenilik, bitcoinin, blokzincir teknolojisi üzerinde bir ağda çalışarak, işlemleri doğrulama, onaylama ve yetkilendirme kapasitesinde yatmaktadır, bu da çifte harcama problemine etkin bir çözüm sunmaktadır. İşlemler zaman damgalı ve değiştirilemez bir karma (hash) tabanlı iş kanıtı (Proof of Work, PoW) zincirinde bağlanmıştır, bu da değişikliğe karşı dirençli bir kayıt

sağlamaktadır. Sistemin merkezi olmayan yapısı, düğümlerin istedikleri zaman ağa katılmalarına veya ayrılmalarına olanak tanır, en uzun iş kanıtı zincirini olayların otoriter tarihçesi olarak kabul eder (Nakamoto, 2008).

Blokszincir, birbirine bağlı veri bloklarından oluşan dağıtık bir kayıt defteridir. Tüm işlemler bu bloklarda değiştirilemez bir şekilde kayıt altına alınır. Hash tabanlı yapısı sayesinde zincirleme işlemler güvenilir ve şeffaf bir ortam sağlar (Swan, 2015: xiv)

Blokszincir, blok verilerini merkezi olmayan bir ortamda eşten eşe (P2P) ağ üzerinden dağıtan bir tür dağıtık kayıt defteridir. Bilgisayar ağlarından oluşan sistemde katılımcılar, bilgisayar düğümlerinde (node) işlem kayıtlarını saklayarak ve paylaşarak ortak bir mutabakata varırlar ve blok oluşturulur. Katılımcı sayısı arttıkça, blokszincirin temel özelliği olan merkezsizleşme de artar (Song, vd., 2023).

Dijital dönüşüm çağı, bireyler ve kurumların iş yapış yöntemlerinde köklü değişiklikler getirmektedir. Blokszincir, tek bir kullanıcı tarafından yönetilmeyen, herkes tarafından incelenebilen, paylaşılan, programlanabilir, kriptografik olarak korunmuş bu nedenle de güvenilir bir kayıt defteridir. Genellikle 'dağıtık kayıt defteri' olarak tanımlanan blokszincir, işlemlerin kaydedilip onaylanmadan önce bilgisayar ağları tarafından ortaklaşa doğrulanmasını sağlayan bir protokoldür. Blokszincir teknolojisinin temelinde, birbirini tanımayan, birbirlerine güvenme sebebi olmayan bireylerin, tarafsız bir merkezi otoriteye; örneğin bir düzenleyiciye ihtiyaç duymadan işlem yapabilmektedir (Schwab, 2016).

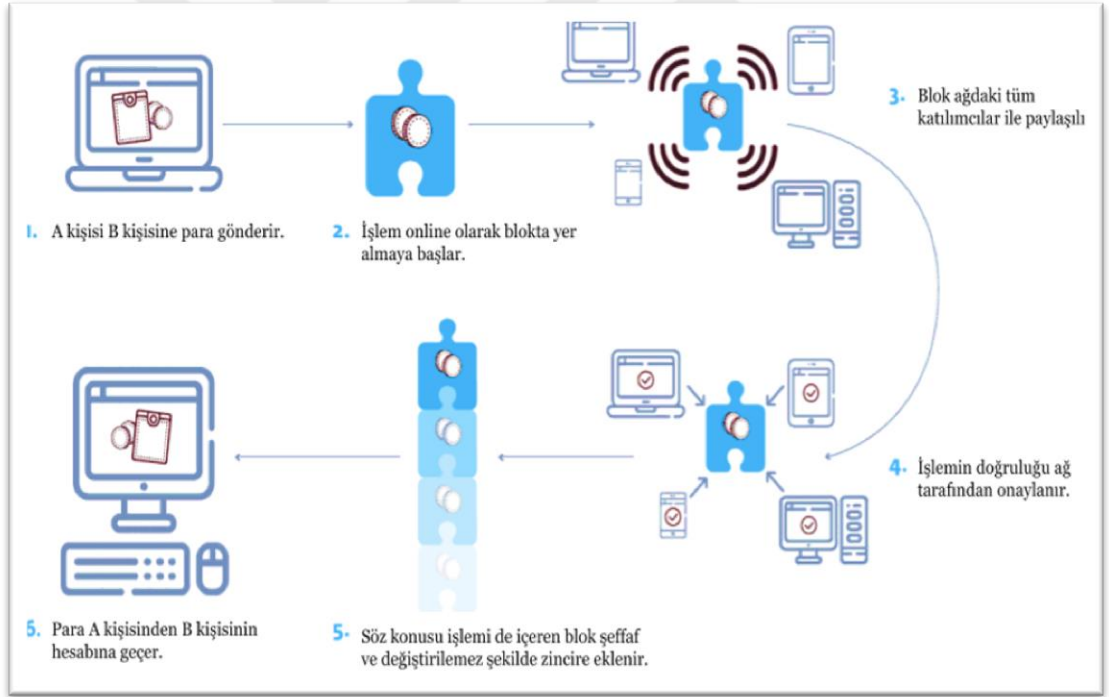
2.2.1. Blokszincirin Ortaya Çıkışı

Blokszincir, 2008 yılında Satoshi Nakamoto ismini kullanarak anonim bir kişi ya da kişilerin yayınladığı “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System” adlı makale ile hayatımıza girmiştir (Oberhaus, 2018). Blokszincir teknolojisini anlamak için online ödeme sistemi olarak kullanılan ve üçüncü araçlara gerek duymayan Bitcoin’i de bilmemiz gerekir (Khan, vd., 2020). Bitcoin içerisinde bir dizi sıralı işlem, ‘bloklar’ adı verilen dosyalara kaydedilir ve her adım bir önceki bloğun karma

(hash) değerini içerir. Bu karma değerlerin oluşturduğu halka açık, değişmez ve düzenli zincire blokzincir denir (Li, vd., 2018).

2.2.2. Blokzincir Teknolojisinin İşleyiş

Şekil 1’de anlatıldığı gibi blokzincirin işleyişi yeni işlemin başlaması, blokların doğrulanması ve işlem bloklarının zincire eklenmesi adımları ile işlemektedir. Sistemde ‘blok’ olarak adlandırılan yapılarda değer içeren veriler depolanır, oluşan bloklar zincir şeklinde birleşerek blokzincir yapısını oluşturur. Blokzincirin işleyiş şekli 4 konseptten oluşur; eşten eşe (Peer to Peer - P2P) ağ, mutabakat mekanizması (Consensus), açık anahtarlı şifreleme ve karma işlevi (Hamida, vd., 2017).



Şekil 2.1: Blokzincir çalışma biçimi

Kaynak: Financial Times, <https://www.ft.com/content/eb1f8256-7b4b-11e5-a1fe-567b37f80b64>

Eşten eşe (P2P) Ağlar; merkezi bir sunucuya ihtiyaç duymadan, kullanıcıların doğrudan birbirleriyle veri paylaştığı sistemlerdir. Bu ağlarda her bilgisayar (veya düğüm) hem veri alır hem de veri verir aynı zamanda bu düğümlerin etkisi eşittir; aralarında herhangi bir üstünlük yoktur (Ahmad, vd., 2021: 197-208). P2P ağların en

büyük avantajı güvenilirlikleri ve esneklikleriyle korumasız içeriklerin paylaşımı kolay olduğu için güvenlik ve gizlilik konusunda bazı riskler taşırlar. Kriptoloji ve blokzincir gibi teknolojiler, bu riskleri azaltarak P2P ağlarını daha güvenli hale getirebilir. Bitcoin gibi kripto para birimleri, P2P teknolojinin en bilinen uygulamaları arasındadır.

Mutabakat Mekanizmaları; ağdaki düğümler ortak bir karara varırlar çünkü bu ağ sisteminde bir merkez yoktur ve katılımcılara aynı bilgiler ulaştırılır, bu da sistemi güvenli hale getirir. Bu süreçteki doğrulanmalarda Konsensus algoritması kullanılır (Mingxiao, vd., 2017). Blokzincirdeki işlemleri doğrulamak ve zincire eklemek için kullanılan algoritmalar arasında İş İspatı (Proof of Work - PoW) ve Hisse İspatı (Proof of Stake - PoS) en yaygın mekanizmalardır. PoW, enerji yoğun bir yapıya sahipken, PoS enerji verimliliği açısından avantajlıdır. Her iki yöntem de işlemlerin doğruluğunu garanti altına almayı ve ağın güvenliğini sağlamayı hedefler (Swan, 2015, s. xiii).

Açık Anahtarlı Kriptografi; Temelde mesaj şifreleme ve dijital imza olarak adlandırılan iki uygulama alanında çalışır. Özel anahtarlı kriptografide anonimlik ile beraber güvenlik korunur ve iki taraf arasında gizli bir koruma anahtarı vardır. Açık anahtarlı kriptografide de birden fazla anahtar şifrelemede görevlidir (Academy B., 2019). Bu mekanizma, anonimlik ve güvenliğin bir arada sağlanmasını mümkün kılar (Swan, 2015: xii).

2.2.3. Blokzincir Türleri

Blokzincir teknolojinin uygulama alanları ve gereksinimleri sektöre ve ihtiyaçlara göre değişkenlik gösterir. Dolayısıyla uygulamalarda blokzincir çözümünü seçerken dikkate alınması gereken başlıca kriterler arasında saniyedeki işlem hızı (TPS), işletme maliyeti, güvenlik, enerji tüketimi, şeffaflık, ölçeklenebilirlik ve veri saklama kapasitesi bulunur; bazı sektörlerde işlem hızı kritik iken, diğerlerinde güvenlik ve şeffaflık ön plandadır. Aynı zamanda çevreci yaklaşımlar ve maliyet optimizasyonu da sektöre bağlı olarak farklı önem derecelerine sahiptir. Kullanıcıların ihtiyaçlarına göre blokzincir türleri izinsiz

(permissionless) ve izinli (permissioned) olarak iki ana kategoriye ayrılmaktadır. Kamuya açık, özel, hibrit ve konsorsiyum olarak isimlendirilen 4 ana blokzincir türü de bu kategorileri altında bulunmaktadır (Hamida, vd., 2017).

2.2.3.1. Kamuya Açık Blokzincir

Kamuya açık blokzincir izinsiz bir blokzincir türüdür ve uygulamalardaki yenilikleri değerlendiren bir merkezi yoktur; ağdaki düğümlere izin gerekmeksizin erişim imkanı sağlamaktadır (Albrecht, vd., 2018). Bu blokzincir türünde, bilinmeyen cihazlar herhangi bir ağa katılım ön başvurusu veya ilk kontrol olmaksızın doğrudan ağa katılabilirler, aynı zamanda katılımcılar gerçek kimliklerini gizli tutup rastgele kimliklerle temsil edilebileceği gibi kimliklerini de paylaşabilirler. Kamuya açık blokzincirde, tüm kullanıcılara erişim ve doğrulama yetkisi verilerek çok sayıda kullanıcının aynı anda sisteme dahil olması sağlanır. Bu yapı, diğer blokzincir türlerine göre daha fazla düğüm içerdiğinden ve fazla sayıda kullanıcı aynı anda işlem ve doğrulama yaptığından, işlem hızı genellikle daha düşük olabilir; bu durum kamuya açık blokzincirlerin genellikle yüksek sistem maliyetlerine sahip olmasına neden olur. Ancak, çok sayıda katılımcı ve merkezi olmayan yapı, daha fazla güvenlik sağlar ve Bitcoin ve Ethereum gibi popüler ağlarda kullanılmaktadır.

2.2.3.2. Özel Blokzincir

Özel blokzincir izinli bir blokzincir türüdür. Diğer blokzincirlerden daha düşük maliyetlidir ve genellikle tek bir firmanın ağına bağlıdır. Erişim sağlayanlar güvenilirliği sistem tarafından doğrulanmış bir türdür. Ağın tek bir noktadan yönetilmesi ve bir ana merkeze sahip olması siber saldırılarda güvenlik açığı riski taşınmasına neden olur.

2.2.3.3. Konsorsiyum Blokzincir

Konsorsiyum blokzincir de özel blokzincir gibi izinli bir blokzincir türüdür. Özel blokzincirden farkı ise tek merkezden değil bir grup tarafından yönetilmesidir (Li, vd., 2018). Özel blokzincire göre daha güvenli görülür çünkü tek bir otoriteye

sahip değildir. Ortak yanı ise bu türde de güvenilir ve doğrulanmış katılımcıların bulunmasıdır.

2.2.3.4. Hibrit Blokzincir

Hibrit blokzincir, ağa kimlerin katılabileceğini ve hangi işlemlerin herkese açık olacağını belirleme özgürlüğü sunan, özelleştirilebilir bir yapıdır. Kamu ve özel blokzincirlerinin en iyi özelliklerini bir araya getirerek, hem açıklık hem de kontrollü erişim imkanı sağlar (Le, vd., 2021). Bu sayede, güvenlik, işlem hızı ve maliyet açısından konsorsiyum ve kamuya açık blokzincirleri arasındaki dengeyi kurmayı hedefler.

2.2.4. Blokzincir Teknolojisinin Durumu ve Gelişmeleri

Blokzincir teknolojisi, evrimsel gelişimi boyunca farklı aşamalardan geçerek çeşitli sektörlere uyarlanabilir hale gelmiştir. Bu aşamalar, teknolojinin kapsamını ve etkisini genişletmiş, dijital ekonomiden kamu hizmetlerine kadar birçok alanda dönüşüm yaratmıştır. Genel olarak üç ana kategoriye ayrılan bu aşamalar, Blokzincir 1.0, Blokzincir 2.0 ve Blokzincir 3.0 olarak sınıflandırılmaktadır. Her bir aşama, farklı bir kullanım amacını ve yeniliği temsil etmektedir

2.2.4.1. Blokzincir 1.0: Para ve Ödeme Sistemleri

Blokzincir 1.0, dijital para transferlerinin güvenli ve merkeziyetsiz bir şekilde gerçekleştirilmesi için tasarlanmış ilk nesil blokzincir uygulamalarını ifade eder. Bu teknoloji, Bitcoin'in 2009 yılında Satoshi Nakamoto tarafından tanıtılmasıyla hayata geçmiştir ve temelinde, kullanıcılar arasında güven tesis etmeden eşler arası (P2P) finansal işlemleri mümkün kılan bir yapıyı barındırmaktadır (Swan, 2015: xvi).

Bu nesilde blokzincir, dijital paraların transferini sağlamak için kullanılan merkeziyetsiz bir defter olarak işlev görmektedir. Bitcoin, bu defterin en önemli örneğidir. Bloklar, işlemlerin kronolojik sırayla kaydedildiği ve değiştirilemez bir zincir oluşturan yapı taşlarıdır. Bu sistem, geleneksel finansal araçlara olan ihtiyacı ortadan kaldırarak işlem maliyetlerini düşürmekte ve işlem sürelerini hızlandırmaktadır. Çifte harcama (double-spend) problemi, blokzincir teknolojisinin

inovatif çözümleri ile etkin bir şekilde bertaraf edilmiştir. Özellikle uluslararası para transferleri gibi alanlarda, Bitcoin'in sunduğu düşük işlem maliyetleri, bu teknolojiyi cazip bir alternatif haline getirmiştir (Swan, 2015: 2-4).

2.2.4.2. Blokzincir 2.0: Akıllı Sözleşmeler

Blokzincir teknolojisinin ikinci evresi olan Blokzincir 2.0, yalnızca para transferlerini değil, aynı zamanda sözleşmelerin ve diğer finansal işlemlerin dijitalleştirilmesini hedeflemektedir. Akıllı sözleşmeler, belirli koşullar yerine getirildiğinde otomatik olarak yürütülen ve merkezi bir otoriteye gerek kalmadan çalışabilen kod parçalarıdır. Bu özellikleri sayesinde finans, hukuk, lojistik ve gayrimenkul gibi birçok sektörde önemli uygulama alanları bulmaktadır (Swan, 2015: 9-10).

Ethereum, Blokzincir 2.0'ın en bilinen örneklerinden biridir. Ethereum, Turing-complete bir sanal makine olan Ethereum Virtual Machine (EVM) ile akıllı sözleşmelerin yazılmasına ve uygulanmasına olanak tanır. Bu nesil blokzincir uygulamaları, varlıkların tokenizasyonu, merkeziyetsiz finans (DeFi) protokolleri ve dijital varlık yönetimi gibi yeni kullanım alanlarını ortaya çıkarmıştır. Akıllı sözleşmelerin kendiliğinden uygulanabilirlik özellikleri, hukuki süreçlerdeki verimliliği artırırken uyuşmazlıkları en aza indirme potansiyeline sahiptir (Swan, 2015: 16-18).

2.2.4.3. Blokzincir 3.0: Uygulamalar ve Yönetim

Blokzincir 3.0, bu teknolojinin para ve finansal uygulamaların ötesine geçerek kamu hizmetleri, sağlık, çevresel yönetim ve eğitim gibi alanlarda kullanılmasını temsil eder. Bu evrede, blokzincir, toplumsal ve çevresel sorunların çözümüne katkı sağlayan bir araç haline gelmektedir (Swan, 2015: 27).

Blokzincir 3.0 uygulamaları, dijital kimlik doğrulama, tedarik zinciri yönetimi, karbon kredileri gibi alanlarda kullanılarak daha şeffaf, güvenli ve izlenebilir sistemler sunmaktadır. Örneğin, oylama sistemlerinde blokzincir kullanımı, seçimlerin daha güvenilir ve şeffaf bir şekilde gerçekleştirilmesini

sağlamaktadır. Ayrıca, sağlık sektöründe hasta verilerinin güvenli paylaşımı ve yönetimi gibi alanlarda büyük faydalar sunmaktadır. Bu nesil blokzincir uygulamaları, bireylerin ve kurumların birbirleriyle olan etkileşimlerini daha etkili ve güvenli hale getiren yenilikçi çözümler sunmaktadır (Swan, 2015: 34-36).

Blokzincirin en belirgin faydalarından biri, şeffaflığı artırarak güvenilirliği sağlamasıdır. Oy verme sistemlerinde, tedarik zincirlerinde ve dijital kimliklerde olduğu gibi, blokzincir sayesinde her işlem izlenebilir hale gelmekte ve sahtecilik gibi riskler minimize edilmektedir. Ancak bunun yanı sıra ülkelerde özellikle oy verme sistemleri açısından geleneksel yöntemlerden uzaklaşılması kabullenilmemekte ve blokzincir teknolojisi de dahil tüm teknolojik oy verme yöntemleri tehlikeli ve zayıf bulunmaktadır (Jefferson, 2018: 1–5).

Özellikle sağlık sektöründe, blokzincir teknolojisi sayesinde hasta kayıtlarının güvenliği ve bütünlüğü sağlanarak, veri paylaşımı daha etkin bir şekilde gerçekleştirilmektedir (Taherdoost, 2023a). Sağlık sektöründeki Blokzincir kullanım alanlarına örnek olarak Enterprise Ethereum gösterilebilir. Blokzincir teknolojisi üzerine kurulan bu sistem sağlık hizmetleri arasında veri paylaşımını güvenli hale getirerek hasta verilerini koruma altına alır ve doktorların bu verilere erişimini denetlemesini sağlar (ConsenSys, 2024).

Günümüzde blokzincir, sadece bir teknoloji değil, aynı zamanda yeni bir düşünce yapısını ve iş modelini temsil etmektedir. Blokzincir teknolojisi, şeffaflık, güvenlik ve verimlilik gibi temel değerleri ön plana çıkararak, pek çok sektöre dönüştürücü bir etki yapmaktadır. Bu teknoloji, sadece finans sektöründe değil, günlük hayatımızın her alanında da yeni fırsatlar sunmaktadır ve günümüzde pek çok sektöre dönüştürücü bir etki yaparak, geleceğin yapı taşlarından biri haline gelmektedir. NFT'lerden akıllı sözleşmelere, tedarik zincirlerinden oy verme sistemlerine kadar geniş bir yelpazede uygulanan bu teknoloji, şeffaflık, güvenlik ve verimlilik gibi temel değerleri ön plana çıkarmaktadır (Built In, 2024).

2.2.5. Blokzincir Girişimleri ve Uygulamaları

Blokzincir, verilerin güvenli ve şeffaf bir şekilde saklandığı, dağıtık bir defter teknolojisidir. Her bir işlem, kriptografik olarak güvence altına alınmış bir bloğa kaydedilir ve bu bloklar bir zincir şeklinde birbirine bağlanır. Bu zincirleme yapısı sayesinde verilerde herhangi bir değışiklik yapılması neredeyse imkansız hale gelir.

Blokzincir'in temel prensibi olan dağıtıklık, verilerin tek bir merkezi sunucuda değil, ağdaki tüm bilgisayarlarda eş zamanlı olarak saklanması anlamına gelir. Bu durum, sistemin daha güvenli ve dayanıklı olmasını sağlar (Sert, 2020). Blokzincirin çalışma prensibi, farklı konsensüs mekanizmalarıyla sağlanır. En yaygın kullanılan mekanizmalarından biri olan İş İspatı (Proof of Work), yeni bir blok üretmek için belirli bir miktarda hesaplama gücü harcanmasını gerektirir. Bu sayede, ağın güvenliği sağlanır ve saldırılara karşı dirençli hale gelir. Diğer bir mekanizma olan Hisse İspatı (Proof of Stake) ise, ağdaki varlıkların bir kısmını stake eden (kilitleyen) kullanıcıların yeni bloklar üretme hakkı kazanmasını sağlar. Blokzincir teknolojisi, finans sektörünün yanı sıra lojistik, sağlık, enerji ve oylama sistemleri gibi birçok farklı alanda kullanıma potansiyeli sunar.

Akıllı sözleşmeler, tedarik zincirinde şeffaflık, tıbbi kayıtların güvenliği ve güvenilir oylama sistemleri gibi uygulamalar, blokzincir sayesinde mümkün hale gelebilir. Blokzincir'in güvenliği, kriptografik hash fonksiyonları ve dijital imzalar gibi güvenlik mekanizmalarına dayanır. Her bir blok, önceki bloğun hash değerini içerir (Güven ve Şahinöz, 2018). Bu sayede, bir bloktaki herhangi bir değışiklik, tüm sonraki bloklardaki hash değerlerinin de değışmesine neden olur ve böylece sahtekarlık girişimleri tespit edilebilir. Ayrıca, dijital imzalar sayesinde işlemlerin kimlik doğrulaması sağlanır ve işlemlerin geri alınamazlığı garanti edilir.

2.3. Blokzincir Teknolojisi ve Dünya Finans Sistemindeki Uygulamaları

2.3.1. Bitcoin

2008 ekonomik krizinin ardından merkezi paralara olan güven sarsılınca, Satoshi Nakamoto takma isimli gizemli bir kişi veya grup, Bitcoin'i ortaya atmıştır. Bitcoin, merkezi bir otoriteye bağlı olmadan çalışan, eşler arası bir ödeme sistemi olarak tasarlanmıştır. İlk olarak bir grup yazılımcının bulunduğu bir e-posta grubunda duyurulan Bitcoin, başlarda sadece birkaç kişi tarafından ilgi gördü. Ancak, şifrepunk hareketinin üyeleri ve Hal Finney gibi erken dönem kriptografi meraklıları, Bitcoin'in potansiyelini fark etti. Hal Finney, Satoshi Nakamoto'ya geliştirme sürecinde yardım teklif etmiş ve karşılığında başlangıç bloğunda (Genesis Block) bulunan ilk Bitcoin işlemini Satoshi'den alan kişi olmuştur. Bitcoin'in popülerleşmesiyle birlikte madencilik faaliyetlerinde artış yaşanmıştır. Madencilerin, her bir bloğu oluşturması için daha güçlü bilgisayarlar gerekmektedir ve bu bilgisayar gücünü kullanarak şifrelemeyi çözmeleri neticesinde hak ettikleri ödül ise kademeli olarak azalmaktadır. 2011'de *Silk Road* isimli karanlık ağ pazarının ortaya çıkması, Bitcoin'in illegal faaliyetlerde kullanıldığı algısını güçlendirdi ve birçok ülkede kısıtlamalara neden oldu (Lane, 2013). Ancak, Silk Road'un kurucusunun yakalanmasıyla bu algı yavaş yavaş değişmiştir.

Bitcoin, herhangi bir merkezi otoriteye bağlı değildir. İşlemler, ağdaki tüm bilgisayarlar tarafından doğrulanır ve kayıt altına alınır. Bu sayede manipülasyon ve sansüre karşı dayanıklıdır. Bu özellik merkeziyetsizlik olarak adlandırılmaktadır.

- **Sınırlı Arz:** Toplam Bitcoin sayısı 21 milyon ile sınırlandırılmıştır. Bu sınırlılık, Bitcoin'in değerini destekleyen önemli bir faktördür.
- **Şeffaflık:** Tüm işlemler blokzincir üzerinde herkese açık bir şekilde kaydedilir. Ancak, kullanıcıların kimlikleri gizli tutulur.
- **Güvenlik:** Kriptografi sayesinde işlemler güvence altına alınır ve sahtekarlıklar engellenir.

- **Otonom:** Bitcoin, kendi kendini yöneten bir sistemdir. Ağa yeni bir kural eklemek için tüm ağın mutabakatına ihtiyaç vardır.

Bitcoin ağında, işlemler bloklar halinde gruplandırılır ve bu bloklar blokzincir adı verilen bir zincire eklenir. Her blok, önceki bloğa kriptografik olarak bağlanır, böylece zincirde yapılan herhangi bir değişiklik diğer tüm blokları etkiler (Bradbury, 2013). Madenciler adı verilen bilgisayarlar, yeni işlemleri doğrulamak ve bloklara eklemek için rekabet ederler. Bu süreçte, karmaşık matematiksel problemler çözülür ve doğru çözümü bulan madenciye yeni Bitcoinler ödül olarak verilir (BTCTURK, 28.05.2024).

Bitcoin'in finans sisteminde görülen avantajları (Mungoli, 2023):

- **Ödeme Özgürlüğü:** Coğrafi sınırlamalar olmadan, herhangi bir zaman diliminde ödeme yapma imkanı sunar.
- **Güvenlik:** Kriptografik altyapısı sayesinde yüksek güvenlik sağlar.
- **Şeffaflık:** Tüm işlemler herkes tarafından görülebilir, ancak kullanıcı kimlikleri gizli kalır.
- **Düşük Ücretler:** Uluslararası transferlere kıyasla daha düşük işlem ücretleri sunar.

Bitcoin'in finans sisteminde görülen zorlukları:

- **Kabul Görmeme:** Hala birçok ülke ve kurum tarafından tam kabul görmemektedir.
- **Teknik Karmaşıklık:** Sistemin çalışma prensibi herkes tarafından açıkça anlaşılamamaktadır.
- **Volatilité:** Değeri kısa sürede büyük dalgalanmalar gösterebilir.
- **Cüzdan Güvenliği:** Cüzdan anahtarlarının kaybolması durumunda Bitcoinlere erişim kaybedilebilir.

2.3.1.1. Bitcoin'in Ekonomik ve Toplumsal İşlevleri

Bitcoin, merkeziyetsiz yapısı ve blokzincir teknolojisine dayanarak, günümüzün geleneksel finans sistemlerine alternatif sunan yenilikçi bir yapı olarak öne çıkmaktadır. Paranın ekonomik sistemdeki yeri ve öneminin anlaşılmasında temel alınan üç ana işlev çerçevesinde, Bitcoin'in para mı sorusuna yanıt olarak, değer saklama, ölçme ve değişim aracı olma potansiyeli tartışılmaktadır. Ayrıca, toplumsal etkileri kapsamında bireysel egemenlik ve çevresel etkileri gibi başlıklar altında Bitcoin'in yeri daha ayrıntılı bir şekilde aşağıda ele alınmaktadır:

2.3.1.1.1. Değer Saklama Aracı

Bitcoin, sınırlı arzı ve blokzincir teknolojisine dayalı güvenliği ile "dijital altın" olarak anılmaktadır. 21 milyon ile sınırlı arzı, Bitcoin'in enflasyondan korunma aracı olarak değerini artırmaktadır. Ekonomi bilimi, kaynakların kıtlığı üzerine kuruludur. Bitcoin, kıt kaynakların en iyi şekilde nasıl değerlendirileceğine dair somut bir örnek sunar. Altından farklı olarak Bitcoin'in dijital yapısı, taşınabilirliği ve dayanıklılığı sayesinde üstünlük sağlamaktadır (Ammous, S. 2018: 257-286).

Bitcoin madenciliği, üretim sürecinde harcanan enerji ve zamana bağlı olarak, fırsat maliyeti kavramını yeniden yorumlar. Bu nedenle Bitcoin, modern ekonomik sistemlerde değerini korumak ve artırmak isteyen bireyler için güvenilir bir seçenek olarak görülmektedir. Örneğin, bazı ülkelerde yüksek enflasyon nedeniyle ulusal para birimlerinin hızla değer kaybettiği durumlarda, Bitcoin, vatandaşların servetlerini korumalarına yardımcı olmuştur. Venezuela, Arjantin gibi ülkelerde Bitcoin'in benimsenme oranları bu duruma örnek teşkil eder (Ammous, S. 2018: 257-286).

Öte yandan Bitcoin'in değer saklama aracı olarak işlev görmesi de tartışmalıdır. Bitcoin, enflasyona karşı dayanıklı bir varlık olarak görülmekle birlikte, bazı zayıf yönleri şunlardır (Edelman, R., 2022: 110-112):

Fiyat İstikrarı: Bitcoin'in değeri piyasa koşullarına ve spekülasyon hareketlerine bağlı olarak sık sık ve büyük ölçüde değiştiği için istikrarlı bir değer saklama aracı olarak görülmemektedir.

Fiyat Volatilitesi: Değer saklama aracı olarak bir para biriminin, zaman içinde alım gücünü koruyabilmesi gerekmektedir. Ancak Bitcoin'in fiyatı, arz-talep dengesi ve piyasa spekülasyonlarına bağlı olarak sık sık ve büyük ölçüde dalgalanır. Bu nedenle, güvenilir bir şekilde değer saklamak isteyen bireyler için riskli bir tercih olabilmektedir.

Küresel Kabul Eksikliği: Bir para biriminin değer saklama aracı olarak işlev görebilmesi, genel bir güvene ve istikrara bağlıdır. Bitcoin'in bu anlamda sınırlı bir kabul düzeyi ve kurumsal altyapıya sahip olduğu belirtilmiştir.

2.3.1.1.2. Ölçme Aracı -Küresel Hesap Birimi

Bitcoin, uzun vadede küresel bir hesap birimi olma potansiyeline sahiptir.

Rezerv Para Alternatifi: Bitcoin, geleneksel rezerv para birimlerine alternatif olarak değerlendirilmekte ve bazı ülkeler tarafından ulusal rezervlere dahil edilmektedir (Ammous, S. 2018: 257-286).

Değer Ölçüsü ve Standart Birim: Bitcoin, sınırlı arzı sayesinde güvenilir bir değer ölçüsü sunabilir. Ancak, yüksek fiyat oynaklığı bu işlevin benimsenmesini zorlaştırmaktadır. Uzun vadede, Bitcoin'in küresel ekonomide daha geniş bir rol üstlenebilmesi, teknolojik gelişmelere ve düzenleyici çerçevelerin netleşmesine bağlıdır (Ammous, S. 2018: 257-286).

Hiperenflasyon Ortamında Alternatif Para Birimi: Bitcoin özellikle hiper enflasyon yaşayan ülkelerde ölçme aracı olarak daha etkili bir alternatif sunabilmektedir. Geleneksel para birimlerinin hızla değer kaybettiği durumlarda, Bitcoin sabit arzı ve merkeziyetsiz yapısı nedeniyle bir ölçme standardı sağlayabilen bit alternatif olarak kullanılmaktadır (Edelman, R., 2022: 110-112).

Fiyat İstikrarının Eksikliği: Bitcoin'in fiyatı, piyasa spekülasyonlarına ve arz-talep dengesine bağlı olarak büyük dalgalanmalar göstermektedir. Bu durum, Bitcoin'in fiyatları belirlemede ve karşılaştırmada güvenilir bir araç olmasını zorlaştırır. Örneğin, kısa süre içinde bir ürünün Bitcoin cinsinden fiyatı önemli ölçüde değişebilir, bu da ölçme işlevini zayıflatır (Edelman, R., 2022: 110-112).

Karmaşıklık ve Kullanım Zorlukları: Bitcoin'in bir ölçme aracı olarak kullanılabilmesi, kullanıcıların Bitcoin cinsinden fiyatlara aşinalık kazanmasını gerektirir. Ancak, Bitcoin'in değeri ulusal para birimlerine göre sürekli dalgalandığı için bireylerin bu değeri kavraması ve anlaması zorlaşabilir. Bu da fiyatların Bitcoin ile ifade edilmesinde pratik sorunlar yaratır (Edelman, R., 2022: 110-112).

Kabul Görme: Ölçme aracı olarak bir para biriminin etkili olması, onun genel kabul görmesine bağlıdır. Bitcoin henüz küresel ölçekte yaygın bir ölçme aracı olarak kabul görmemiştir. Fiyatlar genellikle ulusal para birimleriyle ifade edilmekte, Bitcoin ise bir alternatif olarak kullanılmaktadır (Edelman, R., 2022: 110-112).

Bitcoin'in ölçme aracı olarak işlev görme kapasitesi, değerinin volatilitesi ve genel kabul düzeyinin sınırlılığı nedeniyle şu anda zayıf bir noktadadır. Bununla birlikte, Bitcoin'in gelecekte daha geniş bir kullanıcı kitlesi tarafından benimsenmesi ve değer dalgalanmalarının azalması durumunda bu işlevi daha etkili bir şekilde yerine getirebileceği öngörülmektedir. Özellikle ekonomik istikrarsızlık yaşayan bölgelerde, geleneksel para birimlerine alternatif olarak ölçme aracı olma potansiyeline sahiptir.

2.3.1.1.3. Değişim Aracı -Uluslararası Ticaret ve Ödeme Sistemleri

Bitcoin'in değişim aracı işlevini yerine getirme kapasitesi bulunmaktadır, ancak bu işlevin başarısı belirli koşullara bağlıdır. Bitcoin, ürün ve hizmetlerin alım-satımında kullanılabilir ve bu anlamda bir değişim aracı işlevi görür. Ancak Bitcoin'in bu işlevi tam anlamıyla yerine getirebilmesi için şu iki faktör kritik öneme sahiptir (Edelman, R., 2022: 110-112):

Kabul Görme ve Güven: Bitcoin'in değişim aracı olarak kullanımı, taraflar arasında güvene ve yaygın bir kabul düzeyine dayanır. ABD doları gibi yerleşik para birimlerinin aksine, Bitcoin'in değişim aracı olarak daha az yaygın kabul görmektedir. Bu durum ise, Bitcoin'in kullanımını sınırlamaktadır.

Fiyat İstikrarı: Bitcoin'in değişim aracı olarak kullanımı, değerinin volatilitesi nedeniyle sınırlı olabilir. Değeri kısa sürede dalgalanan bir birim, mal ve hizmetlerin değişiminde zorluklara neden olma potansiyeline sahip görülmektedir.

Bitcoin, uluslararası ödemelerde ve ticarete yenilikçi çözümler sunmaktadır. Geleneksel ödeme sistemleri, sınır ötesi işlemlerde yüksek maliyetler ve uzun işlem süreleri ile eleştirilir. Bitcoin, düşük işlem maliyetleri ve hız sayesinde bu sorunlara alternatif sunmaktadır (Ammous, S. 2018: 257-286).

Bankacılık hizmetlerinden yoksun milyarlarca insan için Bitcoin, uluslararası ticarete ve finansal hizmetlere erişim imkanı sağlar. Örneğin, gelişmekte olan ülkelerdeki küçük işletmeler, Bitcoin kullanarak küresel piyasalara erişim sağlamaktadır. Ancak, Bitcoin'in bu alandaki etkisi henüz başlangıç aşamasındadır. Yüksek volatilité, sınırlı işlem kapasitesi ve düzenleyici belirsizlikler gibi sorunlar, bu işlemin yaygınlaşmasının önündeki engeller olarak belirtilmektedir (Ammous, S. 2018: 257-286).

2.3.1.1.4. Bitcoin ve Bireysel Egemenlik

Bitcoin'in merkeziyetsiz yapısı, bireylerin ekonomik özgürlüklerini artıran en önemli faktörlerden biridir. Geleneksel finans sistemleri, bireylerin paralarının kontrolünü büyük ölçüde bankalara ve hükümetlere bırakır. Bitcoin ise bireylerin kendi varlıklarını doğrudan yönetmesine olanak tanır. Bu, özellikle otoriter rejimlerde bireysel egemenliği artıran kritik bir özelliktir. Ayrıca Bitcoin işlemleri, merkezi bir otoritenin kontrolü dışında gerçekleştiği için sansüre karşı dayanıklıdır. Örneğin, bazı rejimlerde vatandaşların bankalara erişimi kısıtlanırken, Bitcoin aracılığıyla uluslararası ödeme yapmaları mümkün olmuştur. Bu özellik, bireylerin sadece finansal özgürlüğünü artırmakla kalmaz, aynı zamanda demokratik bir finans sistemi yaratılmasına katkı sağlar (Ammous, S. 2018: 257-286)

2.3.1.1.5. Kaynak Kullanımı ve Çevresel Sürdürülebilirlik

Bitcoin madenciliği, yoğun enerji tüketimi nedeniyle eleştirilse de, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik eden yapısı sayesinde çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlayabilir. Madencilik süreci, yüksek miktarda elektrik tüketimi gerektirir. Ancak, bu enerji genellikle fosil yakıtlar yerine yenilenebilir kaynaklardan sağlanabilir (Ammous, S. 2018: 257-286).

Kaynakların Yeniden Tanımlanması: Bitcoin, kıt kaynakların nasıl daha verimli kullanılabileceğine dair bir paradigma sunar. Özellikle gelişmiş ülkelerde Bitcoin madenciliği, atıl enerji kaynaklarının değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. Bu durum, madenciliğin sürdürülebilir enerji altyapısına geçişi hızlandırabileceğini göstermektedir. Ancak, düzenlemelerin ve teknolojik yeniliklerin bu alandaki ilerlemeyi desteklemesi gerekmektedir (Ammous, S. 2018: 257-286).

2.3.1.1.6. Bitcoin ve Geleneksel Paranın Fonksiyonları

Bitcoin, son yıllarda paranın geleneksel işlevlerini yerine getirme potansiyeli ile ekonomi literatüründe önemli bir tartışma konusu haline gelmiştir. Geleneksel paranın dayanıklılık, taşınabilirlik, bölünebilirlik, değişmezlik, sınırlı arz ve geçerlilik gibi özelliklerine karşılık gelen unsurlarının ne ölçüde sağlandığı ele alınmaktadır (Edelman, R., 2022: 112-116):

Dayanıklılık: Bitcoin, tamamen dijital bir yapıya sahip olduğu için fiziksel aşınmaya veya yıpranmaya karşı tamamen dayanıklıdır. Blokzinciri teknolojisi sayesinde, bitcoin'in varlık durumu ve transfer geçmişi sonsuza kadar korunabilir. Bu, bitcoin'in dayanıklılığını geleneksel fiziksel para birimlerine kıyasla üstün kılar.

Taşınabilirlik: Bitcoin, dijital bir varlık olduğu için kolayca taşınabilir. Kullanıcılar, bir mobil uygulama veya dijital cüzdan üzerinden saniyeler içinde dünyanın herhangi bir yerine transfer gerçekleştirebilir. Bu durum, fiziksel paranın lojistik maliyetlerini ve sınırlamalarını tamamen ortadan kaldırır.

Bölünebilirlik: Bitcoin'in bir birimi, 100 milyon "satoshi"ye bölünebilir. Bu özellik, mikro düzeyde ödemelerin yapılabilmesine olanak tanır. Geleneksel para birimlerinin bölünebilirlik sınırları düşünüldüğünde, bitcoin bu açıdan daha esnek bir yapı sunar.

Değişmezlik: Bitcoin, blokzinciri teknolojisi sayesinde değişmez bir yapıya sahiptir. Bir kez gerçekleştirilen bir işlem geri alınamaz ve blokzincirE kalıcı olarak kaydedilir. Bu durum, bitcoin'in güvenilirlik ve şeffaflık açısından avantaj sağlamasına neden olur.

Sınırlı Arz: Bitcoin'in en önemli özelliklerinden biri, toplam arzının 21 milyon birim ile sınırlandırılmış olmasıdır. Bu, bitcoin'i enflasyonist baskılardan koruyarak değerini muhafaza etme potansiyelini artırır. Ancak, sınırlı arz aynı zamanda likidite sorunlarına yol açabilir ve fiyat oynaklığını artırabilir.

Geçerlilik: Bitcoin, her geçen gün daha fazla birey ve kuruluş tarafından kabul edilmektedir. Örneğin, El Salvador, bitcoin'i resmi para birimi olarak kabul eden ilk ülke olmuştur. Bununla birlikte, bitcoin'in geçerliliği henüz evrensel düzeyde değildir ve birçok ülke tarafından düzenleyici sorunlar nedeniyle sınırlamalarla karşılanmaktadır(Edelman, R., 2022: 112-116).

Bitcoin, ekonomik sistemlerde dönüştürücü bir rol oynayarak geleneksel finansal yapıları yeniden şekillendirmektedir. Değer saklama aracı, bireysel özgürlük sembolü, ticaret ve ödeme sistemlerinde yenilikçi bir çözüm olarak Bitcoin, küresel ekonomide benzersiz bir yere sahiptir. Ancak, düzenleyici belirsizlikler, enerji tüketimi ve fiyat oynaklığı gibi zorluklar, Bitcoin'in daha geniş çapta benimsenmesini sınırlamaktadır.

Gelecekte, Bitcoin'in ekonomik ve toplumsal işlevleri, teknolojik yenilikler ve düzenleyici ortamın gelişimiyle şekillenecektir. Bu süreçte, Bitcoin'in finansal sistemlerdeki etkisi, bireysel ve kurumsal benimseme oranlarına bağlı olarak artmaya devam etmesi beklenmektedir.

2.3.1.2. Finansal Sistemlerin Dönüşümünde Bitcoin ve Geleneksel Bankacılık

Geleneksel bankacılık sistemi, bireylerin mevduatlarını korumak ve sermayeyi yatırımlara tahsis etmek gibi temel işlevlere sahiptir. Ancak bu sistem, devlet müdahaleleri, merkez bankası politikaları ve kısmi rezerv bankacılığı gibi yapılar nedeniyle çeşitli sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır. Modern ekonomilerde finansal krizlerin sıklığı, bu yapının kırılganlığını ortaya koymaktadır. Bitcoin gibi merkeziyetsiz dijital varlıklar, geleneksel sistemin bu sınırlamalarına çözüm sunabilecek yeni bir finansal model olarak değerlendirilmektedir (Ammous, 2021: 307-327).

Bitcoin'in en dikkat çekici özelliklerinden biri sansür direncidir. Bu özellik, bireylerin küresel ölçekte özgürce işlem yapmasına olanak tanır. Bitcoin ayrıca mekânsal ve zamansal olarak kolay transfer edilebilir bir varlık olarak, fiziksel altın veya itibari paraya kıyasla daha pratik bir tasarruf mekanizması sunar. Geleneksel bankacılık sisteminde krediye dayalı borç finansmanı yaygınken, Bitcoin, öz sermaye finansmanını teşvik ederek ekonomik yapıyı dönüştürebilir. Bu durum, finansal krizlerin etkisini azaltabilir ve daha sürdürülebilir bir ekonomik modele zemin hazırlayabilir (Ammous, 2021: 307-327).

Bitcoin ile geleneksel finansal sistem arasındaki farklar, bankacılık işlevlerinde açıkça görülmektedir. Kısmi rezerv bankacılığı modeli, finansal sistemde likidite sağlama işlevini yerine getirirken risklere de yol açmaktadır. Buna karşın Bitcoin, tam rezerv bankacılığına benzer bir yapı sunarak şeffaflık ve güvenliği artırabilir. Bu, finansal krizlerin önlenmesine katkı sağlayabilir. Ancak Bitcoin'in mevcut yapısı, düşük likidite seviyesi ve kurumsal kabul oranının sınırlı olması nedeniyle geniş çapta benimsenmesinde engeller yaratmaktadır (Ammous, 2021: 307-327).

Makroekonomik düzeyde, Bitcoin'in sınırlı arzı enflasyonun kontrol altına alınmasında önemli bir avantaj sunar. Geleneksel itibari paralar, merkez bankalarının para politikalarına bağlı olarak arzını artırabilirken, Bitcoin'in arzı matematiksel olarak belirlenmiştir. Ancak, Bitcoin'in düşük likiditesi ve volatil yapısı, değerinin

istikrarını korumasını zorlaştırmaktadır. Yine de teknolojik gelişmeler ve kurumsal adaptasyon süreçleri, bu zorlukların üstesinden gelinmesinde etkili olabilir (Ammous, 2021: 307-327).

Şirketlerin Bitcoin'i rezerv varlık olarak benimsemesi, bu dijital varlığın finansal sistemdeki rolünü güçlendirmektedir. Örneğin, MicroStrategy gibi şirketler, Bitcoin'i güvenli bir değer deposu olarak görerek büyük miktarlarda satın almıştır. Bu eğilim, Bitcoin'in yalnızca bireysel yatırımcılar için değil, aynı zamanda kurumsal düzeyde de bir tasarruf aracı olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Bitcoin ayrıca, borç yerine öz sermaye finansmanını teşvik ederek, bireylerin ve kurumların finansal bağımsızlığını artırabilir (Ammous, 2021: 307-327).

Bununla birlikte, Bitcoin'in geniş çapta benimsenmesinin önünde bazı engeller bulunmaktadır. Teknolojik altyapının eksiklikleri, kullanıcıların güvenlik riskleri ve düzenleyici belirsizlikler, Bitcoin'in yaygınlaşmasını sınırlamaktadır. Ayrıca, fiyat dalgalanmaları nedeniyle yatırımcılar için güvenli bir liman olma özelliği zaman zaman sorgulanmaktadır. Ancak, bu sorunlara rağmen Bitcoin, finansal sistemde tamamlayıcı bir araç olarak değerlendirilmelidir (Ammous, 2021: 307-327).

Sonuç olarak, Bitcoin mevcut bankacılık sisteminin yerini tamamen alamasa da, onu tamamlayıcı bir rol üstlenebilir. Geleneksel bankacılığın güçlü yanları, Bitcoin'in merkeziyetsiz yapısıyla birleştirildiğinde daha dayanıklı ve kapsayıcı bir finansal sistem oluşturulabilir. Bu hibrit model, hem bireyler hem de kurumlar için daha adil bir ekonomik yapı sağlayabilir. Ancak, bu geçiş sürecinin başarılı olabilmesi için düzenleyici reformlar, teknik altyapı iyileştirmeleri ve kullanıcı eğitimi gibi adımların atılması gerekmektedir. Bitcoin'in geleceği, geleneksel sistemlerle entegrasyonunda yatmaktadır; bu entegrasyon, finansal sistemlerin daha esnek ve etkili bir yapıya kavuşmasını sağlayabilir (Ammous, 2021: 307-327).

2.3.2. Ethereum

Son yıllarda, blokzincir teknolojisi ve kripto para birimleri, finansal sistemlerden merkeziyetsiz uygulamalara kadar birçok alanda yenilikçi çözümler sunmaktadır. Ethereum, bu teknolojilerin sınırlarını genişleten bir platform olarak

yalnızca dijital para birimi işlemlerine odaklanmakla kalmayıp, merkeziyetsiz uygulama geliştirme ve akıllı sözleşme uygulamaları için bir altyapı sunmaktadır. Bu bölümde Ethereum'un teknik altyapısını, işlevlerini, tarihçesi ve ekonomik yapısının anlatılması amaçlanmaktadır.

2.3.2.1. Ethereum'un Özellikleri

Ethereum, Bitcoin'e benzer şekilde blokzincir teknolojisiyle çalışsa da, temel farkı akıllı sözleşmeler (Smart Contracts) ve Ethereum Sanal Makinesi (Ethereum Virtual Machine - EVM) gibi yenilikçi özelliklere sahip olmasıdır (Finney, 2018: 6-15).

2.3.2.1.1. Akıllı Sözleşmeler

Ethereum'un en dikkat çeken yeniliklerinden biri, programlanabilir akıllı kontratlar sistemidir (Sert, 2022: 114-117). Akıllı sözleşmeler, kodlanmış ve kendiliğinden çalışan dijital anlaşmalar olarak tanımlanır. Bu sistem, herhangi bir üçüncü tarafa gerek duymadan, taraflar arasında önceden belirlenmiş şartların otomatik olarak uygulanmasını sağlar. Örneğin, Ethereum fiyatının belirli bir tarihte 600 doları aşacağına dair yapılan bir bahis, bir akıllı sözleşme ile kodlanabilir. Bu süreçte, şartlar karşılanmazsa, sözleşme otomatik olarak taraflar arasında gereken işlemleri uygular ve hukuki süreçlere olan ihtiyacı ortadan kaldırır (Finney, 2018: 6-15).

Bu kontratlar, yalnızca finansal işlemler için değil, tedarik zinciri yönetimi, mülkiyet transferleri ve dijital kimlik doğrulama gibi birçok alanda da kullanılabilir. Bu özellik, Ethereum'u Bitcoin'den farklı bir noktaya taşımış ve DeFi ekosisteminin temel altyapısı haline getirmiştir (Sert, 2022: 114-117).

2.3.2.1.2. Ethereum Sanal Makinesi (EVM)

EVM, Ethereum ağının temel teknolojik bileşenidir. Bu sanal makine, merkeziyetsiz bir yapıda çalışan evrensel bir bilgisayar olarak tanımlanabilir. Geliştiriciler, EVM üzerinden herhangi bir dijital uygulamayı çalıştırabilir ve bu, Ethereum'u yalnızca bir ödeme platformundan çok daha fazlası haline getirir (Finney, 2018: 6-15).

2.3.2.1.3. ETH'nin Para Arzı ve Ekonomisi

Ethereum, Bitcoin'den farklı olarak, sınırsız bir toplam arz politikasına sahiptir. Ancak yıllık üretim oranı sınırlandırılmıştır ve bu sayede enflasyonist baskılar minimize edilmektedir. Örneğin, Bitcoin'in arzı 21 milyon ile sınırlı iken, Ethereum'un esnek arz politikası, farklı kullanım senaryolarına uyum sağlayabilmesine olanak tanır. Ethereum'un değerindeki artış, yalnızca piyasa taleplerine değil, aynı zamanda DeFi uygulamalarının büyümesine ve benimsenmesine de bağlıdır (Sert, 2022: 114-117).

2.3.2.1.4. Merkeziyetsizlik ve Güvenlik

Ethereum, küresel çapta yayılmış binlerce düğüm (node) tarafından desteklenmektedir. Bu, ağın hem güvenli hem de sansüre karşı dirençli olmasını sağlar. Ayrıca, Ethereum ağındaki işlemler şeffaf bir şekilde izlenebilir, bu da kullanıcılar arasında güven tesis etmektedir (Sert, 2022: 114-117).

2.3.2.1.5. Ethereum'un Ekonomik Yapısı

Ethereum ağı, işlemler ve uygulamalar için kullanılan **Ether** isimli kripto para birimiyle desteklenir. Ether, ağ üzerindeki işlemlerin gerçekleştirilmesini sağlamak için bir "yakıt" (gas) işlevi görür (Finney, 2018: 6-15).

Gas Sistemi; Ethereum ağında her işlem, kullanılan gas miktarına bağlı olarak bir maliyete sahiptir. Gas, bir işlemin doğrulanması ve işlenmesi için gereken hesaplama gücünü temsil eder. Yüksek gas fiyatı, işlemin daha hızlı gerçekleşmesini sağlarken, Ether fiyatındaki dalgalanmalar bu maliyetlerin artmasına neden olabilir. Bu durum, Ethereum'un ölçeklenebilirlik ve ekonomik erişilebilirlik açısından karşılaştığı zorluklardan biridir (Finney, 2018: 6-15).

Ethereum Madenciliği; Ethereum ağı, kullanıcılarına GPU (grafik işlemci birimi) ile madencilik yapma imkânı tanır. Ethereum'un kullandığı **Ethash** algoritması, ASIC dirençli bir "Proof of Work" (İş Kanıtı) protokolü sunar. Bu özellik, daha geniş bir kullanıcı kitlesinin madencilik yapmasına olanak sağlar (Finney, 2018: 6-15).

GPU Madenciliği; GPU madenciliği, Ethereum ağı için önemli bir rol oynar. Bir madencilik sisteminin kurulumu genellikle 2500 dolar civarındadır, ancak piyasa talebi nedeniyle bu maliyetler artmaktadır. Ethash algoritması sayesinde, madenciler rastgele seçilen işlemleri çözerek blokzincirE katkıda bulunur ve Ether ödülleri alır (Finney, 2018: 6-15).

2.3.2.2. Ethash'in Avantajları

- **ASIC Direnci:** Madencilik ekipmanlarının çeşitliliğini artırır.
- **Merkeziyetsiz Yapı:** Madencilerin tüm blokzincire erişim sağlaması, merkezi madencilik havuzlarına olan bağımlılığı azaltır (Finney, 2018: 6-15).

2.3.2.3. Ethereum'un Tarihçesi ve Gelişimi

Ethereum'un temelleri, Vitalik Buterin tarafından 2013 yılında atılmıştır. Buterin, Bitcoin topluluğunda aktif bir katılımcı olarak, Bitcoin'in sınırlı işlevselliğini genişletmeyi hedeflemiştir. 2014 yılında Dr. Gavin Wood ile birlikte Ethereum'un resmi duyurusunu yapmıştır ve Ethereum'un teknik altyapısını detaylandıran "yellow paper" yayınlanmıştır (Finney, 2018: 6-15).

2013 yılında Buterin, 15 yazılımcı arkadaşıyla birlikte Ethereum'un temel konseptini geliştirmiştir. Proje, yazılım topluluğunda büyük ilgi uyandırmış ve 2014 yılında İsviçre'de bir vakıf kurularak, küresel bir kitle fonlaması kampanyasıyla 18.5 milyon ABD doları toplanmıştır. Bu süreçte, Peter Thiel gibi teknoloji yatırımcılarının sağladığı burs ve desteğin projeyi hızlandırdığı görülmektedir. 2015 yılında Ethereum ağı resmi olarak kullanıma sunulmuş ve bu tarihten itibaren hızlı bir büyüme göstermiştir (Sert, 2022: 18).

2.3.2.4. Ethereum İşlemleri

Ethereum, Bitcoin'e benzer şekilde adres ve özel anahtar (private key) kullanılarak işlemleri yürütür. Ethereum işlemleri şu temel bileşenlerden oluşur:

- **Giriş Adresi (Input Address):** Ether'in gönderildiği adres.

- **Çıkış Adresi (Output Address):** Ether'in alındığı adres.
- **Gas Limiti ve Gas Fiyatı:** İşlemin maliyetini belirler. Daha yüksek bir gaz fiyatı, işlemin daha hızlı tamamlanmasını sağlar.
- **Özel Anahtar (Private Key):** İşlemi imzalamak için kullanılır.

Ether, küçük birimlere ayrılabilir (örneğin 0.000000000000000001 Ether) ve bu, mikro işlemler için esneklik sağlar (Finney, 2018: 6-15).

2.3.2.5. Ethereum (ETH) ve DeFi Ekosistemi

Bitcoin, "sansürlsüz değer saklama ve transfer aracı" olarak konumlanırken, Ethereum daha geniş bir vizyon sunmaktadır: "Dünya bilgisayarı." Ethereum, merkeziyetsiz uygulamaların (dApps) geliştirilmesi için bir temel sağlar ve bu yönüyle DeFi'nin gelişimine öncülük eder (Sert, 2022: 18).

Ethereum, ikinci nesil blokzincir (Blockchain 2.0) teknolojisinin bir temsilcisi olarak, özellikle akıllı sözleşme platformlarıyla bilinir. 2015 yılında geliştirilen Ethereum blokzinciri, dağıtık defter teknolojisi üzerinde akıllı kontratların çalıştırılmasını mümkün kılma amacıyla tasarlanmıştır. İlk etapta yalnızca yeni token ihraç etmek için bir araç olarak kullanılsa da, kısa sürede akıllı kontratların güvenli bir şekilde çalıştığı bu sistemin, merkeziyetsiz finans (DeFi) uygulamaları için de bir altyapı sunduğı fark edilmiştir. Bu, üçüncü taraf aracılara ihtiyaç duyulmaksızın finansal işlemlerin gerçekleştirilmesine olanak tanımıştır (Atıcı, G., 2020: 119-124).

Ethereum, DeFi'nin temelini oluşturan merkeziyetsiz uygulamalara (dApps) ev sahipliğı yapmaktadır. Aşağıda Ethereum'un DeFi ekosistemine sağladığı katkılar detaylandırılmıştır (Sert, 2022: 114-117).

2.3.2.5.1. Likidite Havuzları ve Finansal Araçlar

Ethereum, likidite sağlama, borç verme ve alma gibi finansal işlemleri kolaylaştıran platformlar için bir altyapı sunar. Örneğin, Uniswap ve Aave gibi platformlar, Ethereum üzerinde çalışarak kullanıcıların geleneksel finans araçlarına alternatifler sunmasını sağlamaktadır (Sert, 2022: 114-117).

- **Stablecoin Uygulamaları:** Ethereum, Tether (USDT), DAI ve USD Coin (USDC) gibi stablecoin'lerin geliştirilmesi ve işlem görmesi için bir platform sunar. Bu dijital varlıklar, geleneksel para birimlerine sabitlenmiş değerleriyle DeFi sisteminde istikrar sağlar (Sert, 2022: 114-117).
- **NFT ve Dijital Sahiplik:** Ethereum'un ERC-721 ve ERC-1155 standartları, dijital mülkiyetin benzersiz bir şekilde temsil edilmesini mümkün kılmaktadır. Sanat eserleri, oyun içi varlıklar ve dijital koleksiyonlar bu teknolojiler sayesinde DeFi ekosistemine entegre edilmiştir (Sert, 2022: 114-117).
- **Ethereum Cüzdanları:** Merkeziyetsiz finans (DeFi) ekosisteminde kritik bir role sahiptir. DeFi, kullanıcıların bir aracıya ihtiyaç duymadan finansal hizmetlere erişmelerine olanak tanır. Ancak bu özgürlük, aynı zamanda kullanıcının güvenliği ve sorumluluğu doğrudan üstlenmesini gerektirir. Bu bağlamda Ethereum cüzdanları, dijital varlıkların saklanması ve yönetilmesinde temel bir yapı taşıdır (Lau vd., 2021: 35-36).

2.3.2.5.2. Ethereum Tabanlı Protokoller ve Uygulamalar

DeFi ekosistemindeki önde gelen uygulamalar arasında kredi protokolleri (örneğin Aave), teminatlandırılmış borç pozisyonları (örneğin MakerDAO), ve merkeziyetsiz borsalar (örneğin Uniswap) yer almaktadır. Ethereum, bu uygulamaların yanı sıra diğer birçok blokzincir teknolojisi için de ilham kaynağı olmuştur. Örneğin, Algorand, Avalanche, Binance Smart Chain, Cosmos, Polkadot ve Solana gibi alternatif blokzincirler, Ethereum'a kıyasla ölçeklenebilirlik, birlikte işlerlik ve maliyet avantajları sunmayı hedeflemiştir (Atıcı, G., 2020: 119-124).

2.3.2.5.3. Akıllı Sözleşmeler ve Oracle Sistemleri

Ethereum blokzinciri, akıllı sözleşmelerin işlerliği açısından önemli bir altyapı sunarken, bu sistemler dış dünya verilerine erişememektedir. Bu eksiklik, **Oracle** adı verilen üçüncü taraf sistemlerle giderilmektedir. Oracle'lar, blokzinciri ile dış dünya arasındaki bilgi akışını sağlayarak akıllı sözleşmelerin verimliliğini artırır (Atıcı, G., 2020: 119-124).

2.3.2.6. Ethereum ve Web3

Ethereum, sadece DeFi'nin değil, aynı zamanda internetin geleceği olarak görülen **Web3** ekosisteminin de temel taşlarından biri olarak değerlendirilmektedir. Web3; merkeziyetsiz, uçtan uca ağlar, yapay zekâ ve dağıtık mülkiyet gibi kavramlarla tanımlanan bir internet evresidir. Bu yapı, değer ve bilginin güvenli ve hızlı bir şekilde transfer edilmesini mümkün kılar (Atıcı, G., 2020: 119-124).

2.3.2.7. Ethereum'un Kripto Parası: Ether (ETH)

Ether (ETH), piyasa değeri açısından Bitcoin'den sonra ikinci sırada yer alan bir kripto paradır. 2023 yılı itibarıyla piyasa değeri 189 milyar ABD dolarıdır. Kurumsal yatırımcılar tarafından yoğun olarak tercih edilen ETH, Ethereum ağı üzerindeki işlemlerin gerçekleştirilmesini sağlayan ana para birimidir. Ethereum, 15 Eylül 2022'de İş İspatı (Proof of Work) sisteminden Pay İspatı (Proof of Stake) sistemine geçiş yapmıştır. Bu geçişle birlikte enerji tüketiminde %99,95 oranında bir azalma sağlanmıştır (Atıcı, G., 2020: 119-124).

2.3.2.8. Ethereum'da Staking ve Yield Farming

Ethereum ağı, kullanıcılarına kilitleme (staking) ve verim çiftçiliği (yield farming) gibi yeni finansal fırsatlar sunmaktadır. Staking, kullanıcıların belirli miktarda ETH'yi sistemde kilitleyerek faiz getirisi elde etmesine olanak tanırken, yield farming, likidite havuzlarına fon sağlayarak ek gelir elde etme imkânı sunar. Bu yenilikçi finansal araçlar, hem bireysel hem de kurumsal yatırımcılar için çeşitli fırsatlar ve riskler barındırmaktadır (Atıcı, G., 2020: 119-124).

2.3.2.9. Ethereum'un Zorlukları ve Geleceği

Ethereum, DeFi'nin temel altyapısı olarak büyük bir potansiyele sahip olsa da, bazı teknik ve ekonomik zorluklarla karşı karşıyadır:

- **Ölçeklenebilirlik:** Ethereum, ölçeklenebilirlik ve maliyet etkinliği gibi alanlarda geliştirmelere ihtiyaç duymaktadır. Yüksek kullanıcı talebi, işlem sürelerini yavaşlatabilir ve gas maliyetlerini artırabilir. Bununla

birlikte, Ethereum geliştiricileri bu sorunlara çözüm üretmek için çeşitli ölçeklendirme çözümleri üzerinde çalışmaktadır (Finney, 2018: 6-15).

- **Rekabet:** Binance Smart Chain, Solana ve Cardano gibi platformlar, Ethereum'a alternatif olarak hızla büyümektedir. Ethereum'un rekabet avantajını koruması, yenilikçi çözümler sunma kapasitesine bağlıdır(Sert, 2022: 114-117).

2.3.3. Ripple Ödeme Protokolü (Ripple Payment Protocol)

Ripple geleneksel SWIFT sistemini blokzincir teknolojisiyle dönüştürür. RippleNet, aracılığı ortadan kaldırarak işlem maliyetlerini ve işlem sürelerini önemli ölçüde azaltmayı sağlamaktadır. XRP, anında likidite sağlamak için köprü para birimi olarak kullanılır. Bu yöntem geleneksel swift sistemine oranla maliyetleri %60'a kadar düşürmektedir. Gerçek zamanlı mutabakat, şeffaflık ve verimlilik sunan Ripple, sınır ötesi ödemelerde büyük bir yenilik olarak öne çıkmaktadır (Chen, 2018).

2.3.4. Hyperledger Projesi (Hyperledger Project)

Hyperledger Fabric, kurumsal düzeyde kullanılan, izne dayalı bir blokzincir platformu olarak öne çıkmaktadır. Bu platform, güvenilir ve merkezi olmayan uygulamaların geliştirilmesini sağlamakla birlikte, özellikle finans ve tedarik zinciri gibi ekonomideki kritik alanlarda güvenliği ve izlenebilirliği artırmak için kullanılır. Hyperledger Fabric, standart bir kripto para birimine dayanmadan, çeşitli dağıtık uygulamalar yazmak ve bunları çalıştırmak için modüler bir yapıya sahiptir. Bu özellik, özellikle işletmeler arası süreçlerde kullanılan akıllı sözleşmelerin yazılmasını ve yürütülmesini güvenli hale getirir (Androulaki, vd., 2018: 2).

Hyperledger'in uygula-sırala-doğrula (execute-order-validate) modeli, işlemlerin sıralanmadan önce yürütülmesine olanak tanır ve bu, özellikle ticari süreçlerde zaman kazandıran bir özelliktir. Bu, hem performans hem de güvenlik açısından önemli avantajlar sağlar. Ayrıca, izinli blokzincir ağlarının bir parçası olarak, her bir katılımcı düğümün kimlik doğrulaması ve kriptografik yöntemlerle onaylanması gibi güçlü güvenlik önlemleri ile desteklenir (Thakkar, vd., 2018: 5).

Ekonomik alanlarda blokzincir teknolojisinin yaygınlaşmasıyla birlikte, Hyperledger Fabric gibi platformlar, işlemlerin güvenli ve izlenebilir bir şekilde gerçekleştirilmesine olanak tanıyarak, maliyetleri düşürmekte ve şeffaflığı artırmaktadır. Bu da ekonomik sistemlerin daha verimli çalışmasına katkı sağlamaktadır (Malik, vd., 2018: 1).

2.4. Merkezi Olmayan Finans (DeFi) Uygulamaları

Merkeziyetsiz finans, ya da kısa adıyla DeFi (Decentralized Finance), son yıllarda finansal teknolojiler alanında büyük bir devrim olarak karşımıza çıkmaktadır. Geleneksel finans sistemlerinin aksine, merkeziyetsiz finans hareketi, mevcut düzenin oyuncularından çok farklı bir oyun planı ile ilerlemekte ve finansal işlemleri köklü bir biçimde değiştirmeyi hedeflemektedir. DeFi'nin temel amacı, dijital dünyada gerçekleşen finansal faaliyetleri, aracı kurumlara olan ihtiyacı ortadan kaldırarak ve merkezi otoritelerden bağımsız hale getirerek gerçekleştirmektir. Bu sayede, bireyler dijital ortamlarda herhangi bir otoritenin veya kuruluşun kontrolüne ihtiyaç duymaksızın, kredi alabilir, kredi verebilir, sigorta işlemleri gerçekleştirebilir ya da dijital varlıklara yatırım yapabilirler. DeFi hareketi, finansal süreçlerin daha şeffaf, erişilebilir ve demokratik bir yapıya bürünmesini sağlayan bir dönüşümü ifade etmektedir (Sert, 2022: 18).

2.4.1. Merkezi Finansal Sistemin Yapısal Sorunları

Geleneksel finansal sistemler, merkezileşmiş yapıların hakimiyetinde olduğundan, birtakım yapısal sorunlar içermektedir. merkeziyetsiz finansın (DeFi) sunduğu çözümleri anlamak ve ekonomik açıdan önemli çıkarımlar sunmak için geleneksel sistemler üzerinde gerçekleştirilen eleştiriler ve analizleri anlamak gerekmektedir.

- **Merkezi Kontrol:** Mevcut finansal ekosistemde finansal hizmetler büyük oranda merkez bankaları ve birkaç büyük ölçekli finansal kuruluş tarafından kontrol edilmektedir. Örneğin, ABD bankacılık sektöründe mevduatların %44'ü sadece dört büyük banka tarafından

yönetilmektedir. Bu merkezileşmiş yapı, maliyetleri yükseltmekte, hizmet sunumunda karmaşıklığa neden olmakta ve rekabeti sınırlamaktadır. Merkezi yapının finansal aracılık faaliyetleri üzerindeki kontrolü, piyasa güçlerinin doğal olarak işleyişine ket vurarak kaynak tahsisinde verimsizlik yaratmaktadır (Harvey, vd., 2024: 14).

- **Kısıtlı Erişim:** Dünyada yaklaşık 1,7 milyar insanın bankacılık sistemine erişimi bulunmamaktadır. Bu durum, finansal sistemden dışlanmalarına yol açarak ekonomik faaliyetlerini sınırlandırmakta ve refah düzeylerini etkilemektedir. Bankacılık hizmetlerine erişim eksikliği, özellikle finansal sermayeye ihtiyaç duyan küçük ölçekli işletmeler açısından ciddi bir engel oluşturmaktadır. Krediyeye erişimin sınırlı olması, bu kesimlerin büyüme potansiyelini zayıflatmakta ve ekonomik kalkınmayı olumsuz etkilemektedir (Harvey, vd., 2024: 15).
- **Verimsizlik:** Merkezi finans sistemleri, işlem maliyetleri ve hız açısından ciddi verimlilik sorunları taşımaktadır. Örneğin, bir kredi kartı işleminden alınan komisyon ücreti, işlem tutarının %3'üne kadar çıkabilmektedir. Benzer şekilde, havale işlemleri yüksek ücretlere ve gecikmelere neden olmaktadır. Finansal işlemlerin yavaş ve maliyetli olması, sistemin genel verimliliğini azaltmakta ve ekonomik aktörler üzerinde ek bir mali yük yaratmaktadır. Ayrıca, işlem süreçlerinin karmaşıklığı ve güvenlik açıkları, sistemin kullanıcı dostu olmaktan uzaklaşmasına neden olmaktadır (Harvey, vd., 2024: 15).
- **Birlikte Çalışamamazlık:** Merkezi finans sistemlerinde finansal kuruluşlar arasındaki entegrasyon yetersizdir. Farklı kuruluşların sistemleri arasında uyum eksikliği, işlem süreçlerini yavaşlatmakta ve maliyetleri artırmaktadır. Örneğin, iki farklı banka arasındaki para transferi süreci dahi karmaşıklık içermekte ve yüksek işlem maliyetleri doğurmaktadır. Bu durum, finansal ekosistemde sistemler arası uyum sağlanamaması sorununu ortaya çıkarmakta ve tüketiciler açısından sınırlı bir hizmet kalitesi sunulmasına yol açmaktadır (Harvey, vd., 2024: 16).

- **Şeffaflık Eksikliği:** Günümüz finansal sisteminde işlemlerin şeffaf olmaması, müşteri güveni açısından bir risk teşkil etmektedir. Bankalar, müşteri mevduatlarını güvence altında tutmakla yükümlüdür; ancak bu konudaki uygulamalar çoğunlukla şeffaf değildir. Finansal süreçlerdeki bu saydamlık eksikliği, müşterilerin güvenini zayıflatmakta ve finansal piyasalarda sağlıklı bir rekabet ortamının oluşmasını engellemektedir. Kredi verme süreçlerindeki belirsizlik ve sigorta uygulamalarındaki açıklık eksikliği, kullanıcıların finansal hizmetlerden duydukları memnuniyeti azaltmakta ve sektördeki verimsizliği pekiştirmektedir (Harvey, vd., 2024: 16).

2.4.2. DeFi'nin Geleneksel Finansal Sistem'in Sorunlarına Getirdiği Yenilikler ve Çözümler

2.4.2.1. Verimsizlik Problemi ve DeFi

DeFi ekosistemi, merkezi otoritelere bağımlı olmayan, dağıtık bir yapı sunarak geleneksel finans sisteminde yaşanan verimsizlik sorununu aşmayı hedefler. DeFi, merkezi otoritelere duyulan ihtiyacı ortadan kaldırarak işlemleri otomatikleştirme ve hızlandırma kapasitesine sahiptir. Akıllı sözleşmeler, DeFi'nin verimliliği artırma hedefinin merkezinde yer alır. Akıllı sözleşmeler; blokzincir üzerinde çalışan, belirli kurallara göre programlanmış, kendi kendini yürüten dijital protokollerdir. Bu sözleşmeler, işlem gerçekleştirmek için üçüncü taraf veya aracıya ihtiyaç duymadan, taraflar arasındaki anlaşmanın koşullarını kodlanmış bir şekilde otomatik olarak yerine getirir. Böylece otomasyon sağlanarak hata riski azaltılır. Bu durum DeFi ekosisteminde, işlemlerin hızlı, güvenli ve düşük maliyetli bir şekilde tamamlanmasını sağlar. Ayrıca akıllı sözleşmelerin blokzincir üzerinde çalışması, işlem kayıtlarının herkes tarafından görülebilmesini sağlar. Bu şeffaflık, güven sorununu ortadan kaldırarak verimliliği artırır. Herkesin işlemleri denetleyebilmesi, özellikle merkeziyetsiz finans ortamında güveni tesis ederken işlemlerin hızlı ve kesintisiz bir şekilde tamamlanmasına katkıda bulunur. Özetle DeFi'nin verimliliği artırmak için sunduğu özel mekanizmalar ve topluluk katkıları bulunmaktadır (Harvey, vd., 2024: 58).

Bu mekanizmalar şu şekilde sıralanabilir:

2.4.2.1.1. Koruyucular (Keepers)

Koruyucular, DeFi protokollerinin güvenliğini ve verimliliğini sağlamak için sisteme dışarıdan katkı sunan katılımcılardır. Koruyucular, belirli teşvikler karşılığında DeFi protokolünde yer alan pozisyonları izler ve gerektiğinde güncellemeler ya da iyileştirmeler yapar. Bu görevler, genellikle kullanıcıların pozisyonlarını güvence altına almak, fiyatlandırmayı doğru bir şekilde gerçekleştirmek ve DeFi uygulamalarının işleyişini şeffaf hale getirmek gibi sorumluluklar içerir. Koruyucuların varlığı, kullanıcıların DeFi platformlarındaki işlemlerinin güvenilir ve etkin bir şekilde yürütölmesini sağlar. Bu mekanizma, DeFi'nin kendi kendine işleyen, güvenli ve sürdürülebilir bir sistem olmasına katkı sunarak verimliliği artırır (Harvey, vd., 2024: 58).

2.4.2.1.2. Çatallanma (Forking)

Çatallanma, açık kaynaklı bir DeFi protokolünün kodunun kopyalanarak yeni bir projeye dönüştürölmesi sürecini ifade eder. Bu süreç, orijinal protokole göre daha verimli veya yenilikçi bir DeFi platformu oluşturmak amacıyla gerçekleştirilir. Çatallanma, yeni özellikler eklemek, mevcut protokoldeki kusurları düzeltmek veya farklı kullanıcı ihtiyaçlarına hitap etmek için uygulanabilir. Ethereum gibi blokzincir platformlarında çatallanma, yeni DeFi uygulamalarının hızlı bir şekilde geliştirölmesini sağlar. Bu mekanizma, açık kaynaklı projelerin esnekliğini ve topluluk katkılarını teşvik ederken, kullanıcıların çeşitli alternatiflere erişim sağlamasına olanak tanır ve DeFi ekosisteminde rekabeti artırır. Çatallanma süreci, DeFi'nin kendi kendini geliştiren ve yenileyen bir ekosistem olarak verimliliğini artırır (Harvey, vd., 2024: 58).

2.4.2.2. Kısıtlı Erişim Sorunu ve DeFi Yaklaşımı

DeFi, kısıtlı erişim sorununu merkeziyetsiz yapısı ve blokzincir teknolojisi sayesinde çözmektedir. Geleneksel finansal sistemlerde finansal hizmetlere erişim, coğrafi konum, gelir düzeyi veya bankacılık altyapısına sahip olma gibi kısıtlarla sınırlıdır. DeFi ise merkezi yapılar yerine akıllı sözleşmeler aracılığıyla kullanıcıların

doğrudan finansal hizmetlere erişim sağlamasına olanak tanır. İnternete erişimi olan herkes, bir dijital cüzdan ile DeFi platformlarına katılarak finansal işlemler gerçekleştirebilir. Bu durum, finansal hizmetleri daha demokratik ve erişilebilir hale getirir (Harvey, vd., 2024: 59).

Verim çiftliği ve İlk DeFi Arzı olmak üzere DeFi'nin kısıtlı erişim sorununa getirdiği iki yenilikçi yöntemden bahsedilmektedir.

2.4.2.2.1. Verim Çiftliği (Yield Farming)

Verim çiftliği, kullanıcıların likidite sağlama veya staking gibi faaliyetlerde bulunarak ödüller kazanmasını sağlayan bir DeFi uygulamasıdır. Geleneksel finansal sistemlerin sağladığı faiz veya getiri imkanlarından yararlanamayan bireyler için verim çiftliği, erişilebilir bir alternatif sunar. Kullanıcılar, sermayelerini DeFi protokollerine yatırarak, aracıya ihtiyaç duymadan getiri elde edebilirler. Verim çiftliği, böylece kısıtlı erişim sorununu aşarak kullanıcıların sermaye kazançları sağlamasına olanak tanır ve daha geniş bir kitle için finansal fırsatlar yaratır (Harvey, vd., 2024: 60).

2.4.2.2.2. İlk DeFi Arzı (Initial DeFi Offering - IDO)

İlk DeFi Arzı (IDO), DeFi projelerinin kullanıcıların yeni projelere erken erişim sağlamasına olanak tanır. Geleneksel finans sistemlerinde başlangıç yatırımları, genellikle yüksek sermaye gerektirir ve sadece belirli yatırımcılara açıktır. Ancak IDO, herhangi bir kullanıcıya projelere erken aşamada yatırım yapma fırsatı sunar. Kullanıcılar, belirli bir miktar token karşılığında yeni projelere destek sağlayabilir ve projelerin büyümesinden yararlanabilir. Bu mekanizma, finansal katılımı artırarak kısıtlı erişim sorununu çözer; böylece giriş engelleri olmayan bir finansal ortam oluşturur (Harvey, vd., 2024: 60).

2.4.2.3. Şeffaflık Sorunu ve DeFi Yaklaşımı

DeFi, saydamlık sorununu merkeziyetsiz yapısı ve akıllı sözleşmelerin şeffaf işleyişi aracılığıyla çözmektedir. Geleneksel finans sistemlerinde, işlemler genellikle kapalı kapılar ardında yapılır ve kullanıcılar, yatırımlarının ya da fonlarının tam

olarak nasıl yönetildiğine dair sınırlı bilgiye sahip olabilir. Bu durum, güven eksikliğine yol açar. Ancak DeFi, tüm işlemleri blokzincir üzerinde herkese açık bir şekilde gerçekleştirerek, finansal sistemin saydamlığını artırır (Harvey, vd., 2024: 60-64).

Akıllı Sözleşmelerde Şeffaflık: DeFi'nin şeffaflık sağlayan temel unsurlarından biridir. Bu sözleşmeler, blokzincir üzerinde çalıştıkları için her bir işlem, belirli kurallar doğrultusunda otomatik olarak gerçekleştirilir ve bu işlemlerin detayları halka açıktır. Kullanıcılar, akıllı sözleşme kodunu inceleyerek işlemlerin nasıl yürütüleceğini ve belirli bir senaryoda ne tür adımlar atılacağını görebilir. Bu durum, DeFi'nin geleneksel sistemlere kıyasla çok daha şeffaf bir finansal altyapı sunmasını sağlar (Harvey, vd., 2024: 61).

Akıllı sözleşmeler, işlemlerin otomatik ve güvenilir bir şekilde yürütülmesini sağlarken, aynı zamanda tüm işlem geçmişinin blokzincirde saklanmasını sağlar. Her bir işlem, blokzincir üzerinde geri döndürülemez bir şekilde kaydedildiğinden, kullanıcılar işlemlerin detaylarını diledikleri zaman görebilir ve doğrulayabilir. Bu şeffaflık, kullanıcıların finansal sistem üzerindeki güvenini artırır ve onların işlemlerini kontrol etmelerini sağlar. Ayrıca, DeFi protokolleri üzerinde herhangi bir kullanıcı veya yatırımcı, fonların nasıl yönetildiğini izleyebilir, bu da dolandırıcılık riskini azaltır (Harvey, vd., 2024: 60-64).

2.4.2.4. Merkezi Kontrol Yapısı ve DeFi Yaklaşımı

Geleneksel finansal sistemlerde, hükümetler ve büyük finansal kuruluşlar, para arzı, faiz oranları ve yatırım fırsatları üzerinde merkezi bir kontrole sahiptir. Bu merkezileşme, finansal sistemin işleyişine tekelleşmiş bir yapı katarak, bireylerin kendi finansal kararlarını tam anlamıyla kontrol edememesiyle sonuçlanır. DeFi ise, merkeziyetçi otoritelere bağımlılığı ortadan kaldırarak kullanıcıların kendi varlıkları üzerinde tam kontrole sahip olmalarına olanak tanır. Bu yaklaşım, finansal sistemde merkezi otoritenin gücünü azaltır ve bireylerin finansal işlemlerini doğrudan gerçekleştirmesine imkan verir (Harvey, vd., 2024: 60-64).

Merkeziyetsiz Otonom Organizasyon (DAO) ve Kontrol: DeFi'nin merkezi kontrol sorununa çözüm getirmesinin bir başka yolu da Merkeziyetsiz Otonom Organizasyonlar (DAO) ile sağlanır. DAO'lar, karar alma süreçlerini tamamen akıllı sözleşmeler aracılığıyla yürütülen, otonom bir yapıya sahip kuruluşlardır. Bu yapıda, bir DAO'nun yönetimi, belirli kararların alınması için token sahipleri tarafından yapılan oylamalara dayanır. Bu sayede, finansal kararlar merkezi bir otorite yerine DAO katılımcıları tarafından kolektif olarak alınır (Harvey, vd., 2024: 60-64).

DAO'ların bu yapısı, DeFi'nin merkeziyetsizliği daha da ileriye taşımalarını sağlar. Katılımcılar, akıllı sözleşmeler aracılığıyla alınan kararların uygulanmasını kontrol ederken, aynı zamanda DAO'ya dair yönetim kararlarına da katılabilirler. Bu model, merkezi kontrole olan ihtiyacı ortadan kaldırarak bireylerin doğrudan karar verme sürecinde yer almalarına imkan tanır (Harvey, vd., 2024: 60-64).

Geleneksel finans sistemlerinde kurumlar ve platformlar arasında uyum ve birlikte çalışma eksikliği bulunmaktadır. Bu eksiklik, finansal varlıkların farklı sistemler arasında kolayca transfer edilmesini ve kullanılmasını zorlaştırır. DeFi ise bu sorunu çözecek iki önemli yaklaşıma sahiptir. (Harvey, vd., 2024: 60-64).

1. **Tokenleştirme:** Fiziksel veya dijital varlıkların blokzincir üzerinde temsil edilmesini sağlar. Örneğin, bir gayrimenkul veya finansal varlık, token aracılığıyla blokzincire aktarılabilir. Bu tokenler, DeFi platformlarında işlem görebilir ve kullanıcılar arasında hızlıca transfer edilebilir. Tokenleştirme sayesinde farklı varlık sınıfları DeFi platformlarında kullanılabilir hale gelir, böylece geleneksel finansal sistemlerde var olan uyumsuzluklar ortadan kalkar. Tokenleştirme, DeFi platformları arasında likiditenin artırılmasını ve farklı finansal varlıkların entegre bir şekilde işlem görmesini sağlar (Harvey, vd., 2024: 60-64).
2. **Ağ Bağlantılı Likidite:** DeFi ekosisteminde farklı platformlar arasında likiditenin paylaşılmasını sağlar. Geleneksel finansal sistemlerde bir borsa veya platform, diğerlerinden bağımsız olarak çalışır ve likidite paylaşımı

nadiren gerçekleşir. Ancak DeFi’de akıllı sözleşmeler aracılığıyla sağlanan ağ bağlantılı likidite, bir DeFi platformunun likiditesini başka bir platforma entegre etmeye olanak tanır. Bu, kullanıcıların likidite havuzlarına erişimlerini artırır ve varlıkların çeşitli platformlar arasında serbestçe hareket etmesini sağlar (Harvey, vd., 2024: 60-64).

2.4.3. Merkezi Finans (CeFi) ve Merkeziyetsiz Finans (DeFi) Karşılaştırması

Tablo 2.1: Merkezi Finans (CeFi) ve Merkeziyetsiz Finans (DeFi) Karşılaştırması

Konu	Merkezi Finans (CeFi)	Merkeziyetsiz Finans (DeFi)
Merkeziyetçilik vs. Merkeziyetsizlik	Merkezi sistemler, aracı kurumlarla çalışır.	Blokzincir üzerinde, aracıya gerek duyulmadan işleyen merkeziyetsiz sistemler.
Erişim ve Kapsayıcılık	Erişim, coğrafi konum, gelir seviyesi gibi faktörlerle sınırlıdır.	Küresel erişim sağlar, kapsayıcılığı artırır.
İzin Gerekliliği	Erişim, belirli izin ve onaylara bağlıdır.	İzin gerektirmez, merkezi bir onaya ihtiyaç duymaz.
Akıllı Sözleşmeler	Hukuki süreçlerle işleyen geleneksel sözleşmeler kullanılır.	Anlaşmaları otomatikleştiren ve güvence altına alan akıllı sözleşmeler kullanılır.
Sahiplik ve Kontrol	Varlıklar, aracı kurumların kontrolündedir.	Kullanıcılar, özel anahtarlarıyla varlıklarının kontrolünü ellerinde tutar.
Şeffaflık	İşleyiş ve süreçler sınırlı bir görünürlük sunar.	İşlemler şeffaf ve denetlenebilir bir blokzincir üzerinde gerçekleşir.
Likidite ve Erişilebilirlik	Likidite sınırlıdır ve coğrafi kısıtlamalar bulunur.	Yüksek likidite ve geniş erişim imkânı sunar.
Düzenleyici Çevre	Hukuki düzenlemelerle sıkı bir şekilde denetlenir.	Değişen ve gelişen bir düzenleyici ortam mevcuttur.
İnovasyon Hızı	İnovasyon hızı yavaş ve bürokratik süreçlere tabidir.	İnovasyon hızlıdır, yeni kavramlar hızla ortaya çıkar.

Kaynak : Gupta, “Decentralized finance: a potential paradigm shift for financial inclusion and economic empowerment”, *International Journal for Multidisciplinary Research*, 4(5), 2022, s. 3.

2.4.4. DeFi Altyapısı ve İşleyişi

Blokzincir teknolojisi üzerinde çalışan Merkeziyetsiz Finans (DeFi) altyapısı, geleneksel finansal sistemlerin birçok sınırlılığını aşmayı hedefleyen yenilikçi bir

yapı sunmaktadır. DeFi, güvene dayalı bir merkezi otoriteye ihtiyaç duymaksızın, güvenliği ve işlevselliği sağlamak için kriptografi ve akıllı sözleşme platformlarını kullanır (Muhammad, 2024). Blokzincir teknolojisi, verilerin merkezi bir sistemde değil, dağıtık bir ağda saklanmasını sağlayarak, doğrulayıcılar ve kullanıcılar arasındaki güven ilişkisini yeniden tanımlar. Bu durum, merkezi yapıların yol açtığı erişim, verimlilik ve saydamlık problemlerine çözümler sunmaktadır (Harvey, vd., 2024: 27).

2.4.4.1. Blokzincir ve Konsensüs Protokolleri

DeFi altyapısının temelinde blokzincir teknolojisi yer alır. Blokzincirler, birden fazla tarafın güvenilir bir şekilde veri paylaşmasına olanak tanır ve bu paylaşımı merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymadan gerçekleştirir. Bu yapıda, zincirin güvenliği ve bütünlüğü konsensüs protokolleri aracılığıyla sağlanır. En yaygın kullanılan protokoller arasında iş kanıtı (PoW) ve hisse kanıtı (PoS) bulunur. İş kanıtı, yoğun enerji gerektiren bir doğrulama sürecine dayanırken, hisse kanıtı daha düşük enerji tüketimine sahiptir ve doğrulayıcıların ağ güvenliğine katkıda bulunmak için belirli miktarda kripto varlık yatırımlarını gerektirir. Bu protokoller, ağın güvenliğini ve sürekliliğini sağlamada kritik bir rol oynar (Harvey, vd., 2024: 27).

2.4.4.2. Akıllı Sözleşme Platformları

DeFi uygulamalarının büyük bir kısmı, Ethereum gibi akıllı sözleşme platformlarında gerçekleştirilir. Akıllı sözleşmeler, programlanabilir işlevler aracılığıyla işlemleri otomatikleştirir ve kullanıcıların belirli kurallar çerçevesinde etkileşime geçmelerini sağlar. Bu yapı, geleneksel finansal süreçlerdeki aracı ihtiyacını ortadan kaldırır ve işlemleri daha hızlı, daha güvenilir hale getirir. Ethereum ağında geliştirilen ERC standartları, kullanıcıların ve geliştiricilerin belirli token türleri oluşturmalarına ve bu tokenları belirli kurallar dahilinde kullanmasına olanak tanır. Akıllı sözleşmeler, DeFi ekosisteminde yer alan çeşitli finansal araçların işlevselliğini artırarak kullanıcı deneyimini iyileştirir (Harvey, vd., 2024: 29).

2.4.4.3. Merkeziyetsiz Uygulamalar (dApps) ve Yönetim Modelleri

DeFi ekosisteminde merkeziyetsiz uygulamalar (dApps), geleneksel finansal hizmetlerin ötesinde yeni olanaklar sunar. dApps, sansüre dayanıklı ve izinsiz olarak çalışabilen uygulamalardır. Bu uygulamalarda yönetim ve karar alma süreçleri, merkezi bir otorite yerine, kullanıcılar arasında paylaşılır. Örneğin, merkeziyetsiz otonom organizasyonlar (DAO'lar), belirli bir topluluğun karar almasını sağlamak için yönetim token'ları aracılığıyla oy hakları sunar. DAO yapısı, katılımcıların platform üzerindeki etkisini artırarak, kullanıcı odaklı bir yönetim modeli ortaya koyar (Harvey, vd., 2024: 34).

2.4.4.4. Stablecoin (Stabil Kripto Para)

Stablecoin'ler, DeFi ekosisteminde aşırı fiyat dalgalanmalarına karşı bir önlem olarak geliştirilmiş kripto para birimleridir. Bu tokenlar, USD veya altın gibi sabit bir varlıkla ilişkilendirilerek fiyat istikrarını sağlar. Stablecoin'ler iki ana kategoriye ayrılır: teminatlı stablecoin'ler ve algoritmik stablecoin'ler. Teminatlı stablecoin'ler, bir dayanak varlık tarafından desteklenirken; algoritmik stablecoin'ler, arz ve talebe göre kendini ayarlayan bir mekanizmaya sahiptir. Stablecoin'ler, DeFi ekosisteminde güvenli bir değer saklama aracı olarak hizmet eder ve yatırımcılar için finansal istikrar sağlar (Harvey, vd., 2024: 32).

2.4.4.5 Oracle'lar

Oracle'lar, blokzincir ile dış dünya arasında köprü işlevi görerek, blokzincirdeki akıllı sözleşmelerin zincir dışı veri kaynaklarına erişimini sağlar. DeFi uygulamalarında oracle'lar, hisse senedi fiyatları, döviz kurları gibi zincir dışı verilerin güvenilir bir şekilde akıllı sözleşmelere entegre edilmesine olanak tanır. Örneğin, Chainlink, blokzincir tabanlı oracle hizmetleri sunarak, veri kaynaklarının güvenli bir şekilde kullanılmasını sağlar ve böylece DeFi uygulamalarının doğruluğunu ve güvenilirliğini artırır (Harvey vd., 2024: 31).

DeFi altyapısı, mevcut finansal sistemlerin sınırlamalarını aşmayı ve daha kapsayıcı, şeffaf ve erişilebilir bir finansal ekosistem yaratmayı hedefleyen bir devrim niteliğindedir. Bu yenilikçi yapı, ekonomi dünyasında köklü değişimlerin önünü açarak, finansal süreçlerde aracı ihtiyacını ortadan kaldırmakta ve kullanıcıların finansal süreçlerdeki rolünü güçlendirmektedir (Harvey, vd., 2024).

2.4.5. Cüzdanların DeFi Ekosistemindeki Stratejik Önemi

Ethereum cüzdanları, yalnızca bir dijital cüzdan olmanın ötesinde, DeFi ekosisteminin temel yapı taşlarını oluşturur. Kullanıcılar, bu cüzdanlar aracılığıyla finansal işlemlerini merkeziyetsiz bir şekilde gerçekleştirirken, araçlardan bağımsız olmanın özgürlüğünü yaşar. Ancak bu özgürlük, beraberinde önemli sorumluluklar da getirir. Örneğin:

- Kullanıcılar, özel anahtarlarını güvenli bir şekilde saklamalıdır.
- Cüzdan seçimi, bireysel ihtiyaçlara ve risk toleransına göre dikkatlice yapılmalıdır.

Ethereum cüzdanlarının sunduğu bu temel işlevler ve kullanım senaryoları, blokzincir teknolojisinin bireyler tarafından benimsenmesinde kilit bir rol oynamaktadır. Özellikle non-custodial cüzdanların sunduğu özgürlük ve güvenlik kombinasyonu, merkeziyetsiz finansın geleceği açısından büyük bir potansiyel taşımaktadır (Lau vd., 2021: 35-36).

2.4.6. DeFi Para Birimi Türleri

Yönetim Tokenları: sahiplerine merkeziyetsiz finans (DeFi) protokolü veya blokzincir tabanlı bir proje içinde oy hakkı veren bir kripto para türüdür. Geleneksel finansal sistemlerde kararlar merkezi bir otorite veya yönetim kurulu tarafından alınırken, yönetim tokenları topluluğa protokolün yönetimi ve gelişimi üzerinde doğrudan katılım imkânı tanır. Örneğin, Aave (AAVE) token sahipleri, platformun faiz oranları gibi önemli parametrelerini belirlemede veya protokol güncellemeleri konusunda oy kullanabilirler. Kullanıcıların DeFi protokollerinin geleceğinde söz

sahibi olmaları sağlanır ve yatırımlarını yaptıkları platformları merkeziyetsiz ve kullanıcı odaklı hale getirir.

Kullanım Tokenları: Bu tokenlar, bir DeFi protokolünün işlevselliğini destekler ve kullanıcıların platformdaki belirli özelliklere erişimini sağlar. Bu tokenlar, protokol içindeki hizmetleri kullanmak veya özel avantajlara erişmek için gereklidir. Örneğin, Chainlink platformunda kullanılan LINK tokenı, DeFi uygulamalarında güvenilir dış veri kaynakları (Oracle) sağlamak için ödeme yapmak amacıyla kullanılır. Bu tokenlar, kullanıcıları platformun bir parçası haline getirir ve platformun ekosisteminde değer yaratır.

Varlık Destekli Tokenlar: Bu tokenlar, fiziksel (örneğin altın, gayrimenkul, petrol gibi) veya finansal (örneğin hisse senetleri, tahviller) varlıkların blokzincir üzerinde dijital bir temsili olarak işlev gören kripto para türleridir. Örneğin, MakerDAO'nun DAI stabilcoini, ABD dolarına sabitlenmiştir ve teminatlandırılmış kripto varlıklarla desteklenir. Bu yapı, tokenın değerini koruyarak stabil kalmasını sağlar ve aynı zamanda blokzincir tabanlı finansal işlemlerde kullanılabilir hale getirir. DAI gibi stabilcoinler, günlük işlemler ve ticaret için güvenilir bir dijital para birimi sağlar böylelikle kripto para birimlerinin volatilitesine karşı bir koruma sunarak, kullanıcıların daha stabil bir değer biriminde işlem yapmalarına olanak tanır (Gupta, 2022: 4).

2.4.7. DeFi Para Birimlerinin Kullanım Alanları

DeFi para birimlerinin çeşitli alanlarda kullanımı mevcuttur.

1. **Faiz Geliri Elde Etme:** DeFi kredi platformları ile kullanıcılar tokenlarını yatırarak faiz geliri elde etmelerine imkanına sahiptir. Geleneksel bankacılık sistemine kıyasla daha yüksek faiz getirisi sağlayabilen bir yatırım alternatifi sunar.
2. **Kripto Varlık Borçlanma:** DeFi kullanıcıları, ellerindeki diğer kripto paraları teminat olarak gösterip başka kripto varlıkları borç alabilirler. Bu

yöntem, geleneksel kredi süreçlerine göre daha hızlı ve aracısız bir borçlanma seçeneği sunar.

3. Merkeziyetsiz Borsalarda (DEX) İşlem Yapma: Kullanıcılar, DeFi tokenlarını Uniswap veya SushiSwap gibi merkeziyetsiz borsalarda (DEX) diğer kripto paralar ile takas edebilir. Bu sayede kullanıcılar, merkezi borsalar yerine doğrudan işlem yapma imkanına sahip olur.

4. Protokol Yönetimi: Yönetim tokenlarına sahip olan kullanıcılar, DeFi protokolündeki değişiklikler üzerinde oy kullanarak protokolün yönlendirilmesinde doğrudan rol alabilir. Kullanıcılar yatırımcı olmanın ötesinde platformun aktif bir yöneticisi haline gelir (Gupta, 2022: 4).

2.4.8. DeFi'nin Riskleri ve Zorlukları

2.4.8.1. Finansal Riskler

DeFi, geleneksel finansla benzer risklere; kaldıraç, likidite ve karşı taraf risk gibi karşı karşıyadır. Ancak kripto varlıkların benzersiz doğası nedeniyle bu risklerin kapsamı ve şiddeti artabilmektedir. Yüksek volatilité, kredilerin ve teminatların istikrarını tehdit edebilirken, merkez bankası desteğinin olmaması DeFi'yi daha savunmasız hale getirir (Abdullah, 2024: 379-382).

2.4.8.2. Yasadışı Faaliyetler

Yasadışı Faaliyetler: DeFi'nin anonim yapısı, mali suçlar, dolandırıcılık ve piyasa manipölasyonu için cazip hale gelebilir. Ayrıca, DeFi platformlarının merkeziyetsiz doğası, kara para aklama (AML) ve terörizmin finansmanı ile mücadele (CFT) önlemlerinin uygulanmasını zorlaştırır (Abdullah, 2024: 379-382).

2.4.8.3. Akıllı Sözleşme Güvenlik Açıkları

DeFi büyük ölçüde akıllı sözleşmelere dayanır ve bu sözleşmeler yanlış kodlandığında, saldırılara ve manipölasyona açık hale gelir (Abdullah, 2024: 379-382).

2.4.8.4. Güvenlik Sorunları

DeFi platformları, protokol, merkeziyetsiz uygulama ve kullanıcı cüzdanlarındaki açıkları kullanarak fonları çalmaya çalışan hackerlar için cazip hedeflerdir. Güçlü güvenlik protokolleri, çok faktörlü kimlik doğrulama ve düzenli denetimler kullanıcıları korumak için gereklidir (Abdullah, 2024: 379-382).

2.4.8.5. Mevzuatsal ve Düzenleyici Belirsizlikler

DeFi, minimum düzenlemeyle faaliyet gösterdiği için uyum gereklilikleri konusunda belirsizlikler yaşanır. Hükümetler, DeFi platformlarının işleyişini etkileyebilecek düzenlemeler getirebilir (Abdullah, 2024: 379-382).

2.4.8.6. Piyasa Volatilitesi

DeFi piyasası, token değerlerinin hızlı dalgalanmasıyla bilinir. Bu, özellikle yield farming veya likidite sağlama gibi faaliyetlerde bulunan kullanıcılar için mali riskler doğurur ve etkili risk yönetim stratejileri gerektirir (Abdullah, 2024: 379-382).

2.4.8.7. Merkezileşme Riskleri

DeFi, merkeziyetsiz olmayı amaçlasa da, yönetim yapıları gibi bazı unsurlar merkezi olabilir ve bu durum güç yoğunlaşması riski yaratır ve merkeziyetsizlik ilkesini zayıflatabilir (Abdullah, 2024: 379-382).

2.4.8.8. Ölçeklenebilirlik ve Uyumluluk

Birçok DeFi platformu, özellikle yoğun trafik dönemlerinde yüksek işlem ücretleri gibi ölçeklenebilirlik sorunları yaşar. Ayrıca platformlar arasındaki uyumluluk sınırlıdır, bu da platformlar arası işlemleri karmaşık hale getirir (Abdullah, 2024: 379-382).

2.4.8.9. Emanet (Custodial) Riskleri

DeFi sistemleri, kullanıcıların varlıklarını akıllı sözleşmelere veya üçüncü kişi emanet şirketlerine emanet etmelerini gerektirir. Bu durum emanet edilen

aracların yaşayabileceği hacklenme, iflas ve kötü yönetim riskleri gibi tehditlere yol açabilir (Abdullah, 2024: 379-382).

2.4.8.10. Sosyal Mühendislik ve Phishing

DeFi kullanıcıları, dolandırıcıların hassas bilgileri ele geçirmeye yönelik sosyal mühendislik saldırılarına ve phishing girişimlerine karşı savunmasızdır. Bu, önemli bir güvenlik sorunu oluşturmaktadır (Abdullah, 2024: 379-382).

2.4.8.11. Oracle Maniplasyonu

DeFi protokolleri, zincir dışı veriler için oraclere güvenir. Oracle manipüle edilirse, akıllı sözleşmelere yanlış veri girilebilir ve bu da finansal kayıplara veya kötü niyetli kullanıcılar için arbitraj fırsatlarına yol açabilir (Abdullah, 2024: 379-382).

2.4.8.12. ıkış Dolandırıcılıkları ve Ponzi şemaları

DeFi’de merkezi bir otoritenin olmaması, meşru projelerle dolandırıcılık projelerini ayırt etmeyi zorlaştırır ve kullanıcıları çıkış dolandırıcılıkları, Ponzi şemaları ve yüksek getiri vaat eden dolandırıcılık projeleri gibi tehditlere karşı savunmasız hale getirir (Abdullah, 2024: 379-382).

Bu riskler ve zorluklar, DeFi’nin sürdürülebilir büyümesi ve daha geniş finansal sistemle entegrasyonu için güvenlik önlemlerinin güçlendirilmesi, düzenleyici netlik ve sağlam risk yönetimi ihtiyaını vurgulamaktadır (Abdullah, 2024: 379-382).

2.5. Kripto Paralar

Kripto paralar, güvenlik için kriptografiyi kullanan ve dağıtılmış defter adı verilen merkezi olmayan ağlarda işlem gören dijital veya sanal para birimlerinin bir alt kümesini temsil eder. Bu para birimleri, madencilik adı verilen bir süreç aracılığıyla çalışır; burada güçlü bilgisayarlar, deftere yapılan işlemleri doğrulamak ve kaydetmek için karmaşık matematiksel problemleri zerler. Bu madencilik

süreci, para biriminin güvenliğini ve değişmezliğini sağlamak için kritik bir rol oynar; zira merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymadan işlemlerin geçerliliğini sağlar (Smith ve Kumar, 2018: 1533-1534) .

Kripto paraların öncüsü olan Bitcoin, alandaki sonraki yenilikler için temel oluşturan ilk dijital para birimidir. 2009'da ortaya çıkan Bitcoin, kripto para birimi çağının başlangıcını işaret ederken dünyayı merkezi olmayan dijital para kavramıyla tanıştırdı. Ancak, Bitcoin, o zamandan beri çoğalan binlerce kripto paranın sadece bir örneğidir; her biri benzersiz özellikler ve işlevler sunmaktadır (Smith ve Kumar, 2018: 1533-1534).

Kripto paraların çekiciliği, geleneksel finans sistemlerinin kısıtlamalarını atlatırken hızlı ve uygun mali işlemleri kolaylaştırma potansiyellerinde yatar. Ayrıca, kripto paraların merkezi olmayan yapısı, aracısız eşler arası işlemleri mümkün kılar ve finansal özerklik ve gizlilik duygusunu teşvik eder. Bununla birlikte, kripto paraların yaygın olarak kabul edilmesi, ağ sıklığına ve merkezi olmayan doğası nedeniyle geleneksel düzenlemelerin çoğunu atlatan bir doğa tarafından ortaya çıkarılan ölçeklenebilirlik endişeleri gibi engellerle karşılaşır (Smith ve Kumar, 2018: 1546).

Özetle, kripto paralar, finans alanında bir paradigmayı değiştirirken, verimlilik, erişilebilirlik ve finansal egemenlik için yeni fırsatlar sunmaktadırlar. Ancak, teknolojik ilerlemeler ve düzenleyici mekanizmaları aşmak üzere yolculukları hem vaatlerle hem de engellerle doludur (Smith ve Kumar, 2018: 1557).

2.5.1. Kripto Paraların Tarihsel Gelişimi

Bitcoin'in 2009 yılında sahneye çıkmasından önce, Ecash, E-Gold, Liberty Reserve ve Q Coin gibi dijital para birimi denemeleri yapılmış ve bu girişimler değer alışverişini dijital ortamda gerçekleştirmeyi hedeflemişti. Ancak, bu sistemlerin hiçbirisi uzun vadeli bir başarı elde edememiştir. Bitcoin ise merkeziyetsiz yapısı, blokzincir teknolojisine dayanan güvenlik sistemi ve geniş kullanıcı kitlesiyle, önceki denemelerden farklı olarak kalıcı bir başarı sağlayarak kripto para kavramını dünya genelinde popüler hale getirmektedir (Redman, 2024).

Bitcoinin tarihsel sürecini aşağıdaki gibi takip edebiliriz:

1983 yılında David Chaum, anonim dijital nakit konseptini tanıtan ve izlenemez ödemeler için kör imzalar (blind signatures) üzerine bir makale yayımladı (Chaum, 1983: 199-203).

1998 yılında Wei Dai, merkezi olmayan dijital para birimi olan "b-money" önerisini sunmuştur. Wei Dai'nin "b-money" önerisi, merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymadan anonim ve güvenli bir dijital para sistemi oluşturmayı amaçlamıştır (Dai, 1998). Hiç uygulanmamış olsa da anonim bir dijital para birimi vizyonu açısından Bitcoin'in tasarımını önemli ölçüde etkilemiştir.

2004 Hal Finney, dijital nakit sistemlerinde çifte harcamayı önlemek için "Yeniden Kullanılabilir İş Kanıtları" (Reusable Proofs of Work - RPOW) geliştirdi (Finney, 2004).

2008 Satoshi Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System başlıklı Bitcoin teknik dokümanını yayımladı (Nakamoto, 2008).

2009 yılında Bitcoin ağı, "Genesis Block" adı verilen ilk başlangıç bloğunun Satoshi Nakamoto tarafından oluşturulması ile başlatıldı (Nakamoto, 2009).

2010 yılına gelindiğinde Laszlo Hanyecz, 10.000 BTC karşılığında iki pizza satın aldı ve Bitcoin'in ilk gerçek dünyadaki değeri belirlenmiş oldu. (Hanyecz, 2010).

2014 yılında Microsoft Bitcoin ile ödeme olarak kabul etmeye başlamıştır. (Essers, 2014).

2015 yılında ise Ethereum, merkezi olmayan uygulamaların oluşturulabileceği bir platform olarak piyasaya sürülmüştü. Akıllı sözleşme (smart contract) kavramı tanıtılmıştır. (Buterin, 2014).

2021 Bitcoin ve Ethereum gibi kripto paralar ana akım haline gelir, büyük kurumlar bunları benimsemeye başlarken hükümetler ise dijital para birimlerini araştırmaya başlamıştır. (European Central Bank, 2021).

2024 yılında ise gelişmeler hız kazanmıştır. İlk olarak ABD Menkul Kıymetler ve Borsa Komisyonu (SEC), 10 Ocak 2024'te 11 farklı spot Bitcoin ETF başvurusunu onaylamıştır (bloomberght.com, 2024). SEC, Kasım 2024'te ise Ethereum Spot ETF başvurularını onaylamıştır (Matthewson, 2024). Bitcoin 17 Aralık 2024 tarihinde 106.142,51 ABD doları ile tüm zamanların en yüksek değerine ulaşmıştır (charts.bitbo.io, 2024).

2.5.2. Kripto Para Örnekleri

Kripto paralar, genellikle işlevleri ve oluşturuldukları teknolojiye göre "coin" ve "token" olarak iki ana kategoriye ayrılmaktadır (Güven, V. ve Şahinöz, E. 2023: 86-87):

Coin (Para): Kendine özgü bir blokzincir ağı üzerinde oluşturulan ve bir para birimi işlevi gören kripto paralardır. Bitcoin, Ethereum gibi örneklerde olduğu gibi, bu paralar genellikle bağımsız bir dijital ekosistemde işlem görmektedir. Coin'ler, genellikle belirli bir ekonomik sistemin temel taşını oluşturur ve bağımsız bir finansal varlık olarak değerlendirilir.

Token (Jeton): Tokenlar, genellikle mevcut bir blokzincir ağının üzerinde oluşturulan ve bir varlığı veya değeri temsil eden dijital varlıklardır. Tokenlar, Ethereum gibi mevcut bir blokzincir üzerinde akıllı kontratlar kullanılarak yaratılır ve spesifik projelere özgü işlevleri yerine getirir. Tokenlar, yalnızca oluşturuldukları platformda kullanılabilir ve bu platformun sınırları içinde işlem görür. Örnek olarak, bir oyun platformunda kullanılan özel dijital jetonlar veya bir projeye yatırım karşılığı verilen dijital değerler token olarak sınıflandırılır (Güven, V. ve Şahinöz, E. 2023: 86-87).

Coin ve Token Arasındaki Farklar

1. **Bağımsızlık:** Coinler, bağımsız bir blokzincir ağına sahiptir. Tokenlar ise mevcut bir blokzincir ağı üzerinde üretilir.
2. **Kullanım Alanı:** Coinler, genellikle dijital bir para birimi olarak işlev görürken, tokenlar belirli bir projeye veya varlığa özgü kullanım alanlarıyla sınırlıdır.
3. **Oluşturma Süreci:** Coin üretimi, yeni bir blokzincir ağı oluşturmayı gerektirirken, token üretimi mevcut bir ağ üzerinde gerçekleştirilebilir ve daha basittir.

Kripto para dünyasında coinler ve tokenlar zaman zaman birbiri yerine kullanılsa da, işlevsel olarak birbirlerinden farklıdır. Coinler, genellikle finansal işlemlerde veya dijital bir para birimi olarak kullanılırken, tokenlar genelde belirli bir platform içinde sınırlı işlevler için kullanılmaktadır. Örneğin, bir token, bir fonlama kampanyasında yatırımcıya verilen dijital bir varlık olarak kullanılabilir ve bu varlık daha sonra belirli koşullara göre satılabilmekte veya takas edilebilmektedir (Güven, V. ve Şahinöz, E. 2023: 86-87).

Kripto para dünyası, her geçen gün büyüyen hacmi ve çeşitlenen coinleriyle dikkat çekmektedir. Bu dijital varlıklar, birçok online platformda ödeme aracı olarak kabul edilmeye başlandığından, madencilik faaliyetleri de hızla gelişmektedir. Kripto para borsalarında işlem gören coin sayısının binleri aşmasıyla birlikte kripto paraların değer hacminin 2 trilyon doların üzerinde olduğu görülmektedir, bu yeni nesil para birimlerinin geleneksel para birimlerinden (dolar, euro gibi) farklılıkları gündeme gelmektedir (Kaymak ve Koç, 2022).

Bitcoin; merkezi olmayan, açık kaynak kodlu ve dijital olarak sunulan ilk kripto paradır (Wikipedia, 2024) . Bitcoin, bilgisayarların katılımı ile oluşturulan ağ üzerinde dağıtılmış işlem kaydı üzerine kurulmuştur. Bu yapı yapılan işlemlerin geri alınamaması, para yaratımında önceden belirlenmiş kurallara tabi olma ve herkese açık işlem geçmişine erişebilme olanağı sunmaktadır (Böhme, vd., 2015).

Ethereum (ETH): Vitalik Buterin'in Ethereum'un Beyaz kitabının yayınlanması ile beraber Ethereum tanınmıştır. Ethereum biriminde cüzdanlar 20 bayt'lık bir adrese ve dört alana sahiptir. Herhangi bir üretim miktarı sınırı yoktur ve 1 yıl içerisinde 18 milyon adet üretildiği belirlenmiştir (Köse, 2023).

Bitcoin (BTC), Ethereum (ETH), Binance Coin (BNB), Tether (USDT), Solana (SOL), Cardano (ADA), USD Coin (USDC), Ripple (XRP) 45, Polkadot (DOT), Terra (LUNA), Dogecoin (DOGE), Avalanche (AVAX), Shiba Inu (SHIB), Crypto.com Coin (CRO), Polygon (MATIC), Binance USD (BUSD), Wrapped Bitcoin (WBTC), Litecoin (LTC), Uniswap (UNI) ve Algorand (ALGO) kripto paraların bilinen on beş bin çeşidinin önde gelen türleridir (Bilgili, 2022).

2.5.3. Ödeme Aracı Olarak Kripto Paralar

Kripto para kullanan bireyler genellikle dijital bir cüzdana sahiptir. Bu cüzdan, genellikle akıllı telefonlar veya bilgisayarlar gibi elektronik cihazlara yüklenen bir yazılım uygulaması olarak işlev görmektedir. Genellikle bir yazılım uygulaması olarak hizmet veren kripto cüzdanlarda, Bitcoin gibi kripto paraların yanı sıra diğer dijital varlıkları da depolanabilmektedir. Kripto cüzdanlar, kullanıcıların kripto para gönderip almasına, işlem geçmişini görüntülemesine ve güvenli bir şekilde dijital varlıklarını saklamasına olanak tanır. Bu cüzdanlar, genellikle özel ve genel anahtarlar aracılığıyla güvenlik sağlar ve kullanıcıların kripto para alışverişi yapmasına olanak tanır (Academy L., 2022).

2.5.3.1. Kripto Cüzdanlarının Temel İşlevleri

Blokzincir ağı ile bireysel kullanıcılar arasında bir köprü görevi görür. Bu cüzdanlar şu işlevleri yerine getirir (Lau vd., 2021: 35-36).

1. Dijital Varlıkları Yönetme:

- Kullanıcılar, Ethereum ve ERC-20 tokenlerini güvenli saklayabilir, gönderebilir veya alabilir.
- Cüzdanlar, kullanıcıların özel anahtarlarını yönetmelerine yardımcı olur. Özel anahtar, dijital varlıklara erişimi sağlayan bir tür dijital kimliktir.

2. Merkeziyetsiz Uygulamalarla (Dapps) Etkileşim:

- Ethereum cüzdanları, merkeziyetsiz uygulamalara (Dapps) erişimi sağlar. Bu uygulamalar, geleneksel finansal hizmetlerin merkeziyetsiz alternatifleridir ve kullanıcılara borç verme, ödünç alma, staking gibi çeşitli işlemleri yapma olanağı tanır.
- Cüzdanlar, Ethereum ağı üzerinden yapılan tüm işlemlerin gerçekleştirilmesinde temel bir araçtır.

3. Kullanıcı Kontrolü ve Güvenliği:

- Ethereum cüzdanları, kullanıcıların dijital varlıkları üzerinde tam kontrol sahibi olmalarına olanak tanır. Ancak bu kontrol, beraberinde özel anahtarların güvenli bir şekilde saklanması sorumluluğunu da getirir.

4. Custodial ve Non-Custodial Cüzdanların Rolü

"How to DeFi: Beginner" kitabında vurgulandığı üzere, Ethereum cüzdanları genel olarak iki kategoriye ayrılır: **custodial** ve **non-custodial** cüzdanlar (Lau ve diğerleri, 2021: 35-36).

1) Custodial Cüzdanlar:

- Custodial cüzdanlarda kullanıcı, dijital varlıklarının kontrolünü üçüncü bir tarafa devreder. Bu cüzdan türü, genellikle borsalar tarafından sunulur ve kullanıcılar için basit bir kullanım deneyimi sağlar.
- Avantajı: Özel anahtar güvenliğiyle ilgilenmek zorunda kalmamak.
- Dezavantajı: Üçüncü tarafın güvenilirliğine bağlı olmak. Örneğin, Mt. Gox olayı bu tür cüzdanların güvenlik açıklarına işaret etmektedir. 2014 yılında yaşanan bu olayda, 850.000 Bitcoin çalınmış ve yaklaşık 450 milyon dolar kayıp yaşanmıştır.

2) Non-Custodial Cüzdanlar:

- Non-custodial cüzdanlar, dijital varlıkların tam kontrolünü kullanıcıya verir. Bu cüzdanlar, kullanıcının "kendi bankası" olmasına olanak

tanır. Metmask uygulaması bu cüzdan türünün en bilinen örneklerindendir.

- Avantajı: Kullanıcı, varlıkları üzerinde tam kontrole sahiptir ve üçüncü taraf riskinden korunur.
- Dezavantajı: Özel anahtar kaybolduğunda, varlıklara erişim de tamamen kaybedilir (Lau vd., 2021: 35-36).

Kripto varlıkların bir ödeme aracı olarak kullanımı, aracıları azaltarak özellikle uluslararası işlemlerde daha düşük maliyetli, hızlı ve verimli ödeme fırsatları yaratabilir. Bu kripto varlıklar dağıtılmış defter teknolojisi veya benzeri sistemler aracılığıyla elektronik bir şekilde transfer edilebilen veya saklanabilen değerlerin veya hakların dijital bir temsilidir ve sermaye toplama süreçlerini kolaylaştırırken rekabeti de artırır (Commission).

Bitcoin işlemleri, alıcının adresini ve transfer miktarını içeren dijital bir mesajın oluşturulmasıyla başlar ve bu mesaj, gönderenin özel anahtarını kullanarak kriptografik olarak imzalanır. Bu imzalı mesaj daha sonra dağıtık blokzincir ağına (örneğin: Bitcoin) yayınlanır, burada madenciler tarafından doğrulanır ve blokzincire kaydedilir. Onaylandıktan sonra, alıcı transfer edilen fonlara erişebilir ve işlem tamamlanır karşılığır (Smith ve Kumar, 2018: 1536).

Bir Kripto Cüzdan içinde bulunan unsurlar şu şekilde anlatılabilir:

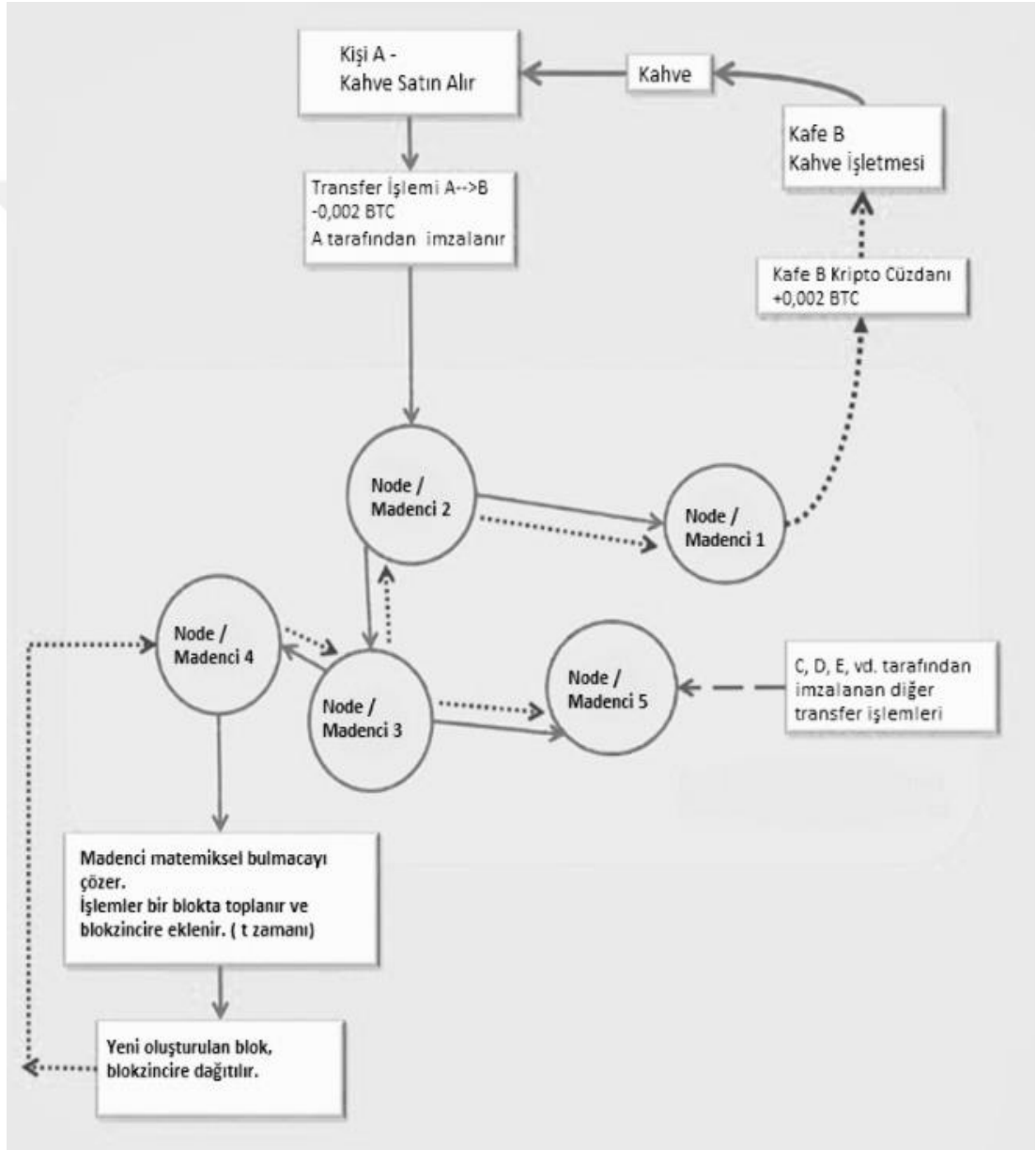
Adresler: Bu, geleneksel bankacılık sistemlerindeki hesap numaralarına benzer ve Bitcoin işlemleri için benzersiz tanımlayıcılardır.

Özel Kriptografik Anahtarlar: Bu anahtarlar, işlemleri dijital olarak imzalayarak güvenlik ve yetkilendirme sağlar.

Genel Kriptografik Anahtarlar: Her adresle eşleşen bu anahtarlar, işlemlerin doğrulanmasını ve diğerlerinin adres bakiyelerini görmesini sağlar.

İşlem Geçmişi: Cüzdan, her adresle ilişkilendirilen geçmiş işlemlerin kaydını tutar.

Bir Ödeme İşlemi: Bir birey, onları kişisel olarak ilgilendiren işlemleri yapmak için dijital cüzdanlarını kullanabilir. Örneğin, şimdi kişi A olarak adlandıralım ve bu kişi kahve satın aldı ve ödemeyi Bitcoin ile Kafe B'ye, göndermek istiyor. İşlem adımları Şekil 2.2.'de gösterildiği gibi sırasıyla şu şekildedir:



Şekil 2.2: Örnek bir bitcoin işlemi.

Kaynak: Smith ve Kumar, 2018: 1539.

- Kişi A, Kafe B'nin sağladığı adresle ilişkilendirilen uygun adresi seğer.
- Kişi A ardından, alıcının adresini (Kafe B'nin adresi) ve aktarılacak Bitcoin miktarını içeren bir işlem mesajı oluşturur.
- İşlemin otantikliğini ve yetkilendirilmiş olduğunu sağlamak için Kişi A, özel anahtarını kullanarak mesajı kriptografik olarak imzalar. Bu dijital imza, sahipliğin ve yetkilendirmenin kanıtı olarak hizmet eder. İmzalı işlem mesajı daha sonra Bitcoin ağına yayınlanır ve burada madenciler tarafından doğrulama ve blokzincire dahil edilmeyi bekler.
- İşlem mesajı, işlemleri doğrulamak ve kaydetmekle görevli özel düğümlerden oluşan bir ağ olan madenciler tarafından alınır.
- Madenciler, Kişi A'nın dijital imzasının genel anahtarıyla eşleştiğini ve aktarımı karşılamak için yeterli fonun olduğunu onaylayarak işlemin otantikliğini doğrular.
- Onaylandıktan sonra, işlem diğer bekleyen işlemlerle birleştirilerek bir bloğa eklenir.
- Madenciler, bloğu blokzincire eklemek için karmaşık matematiksel bulmacaları çözmek için yarışırlar, bu, Bitcoin'in tam tarihini içeren merkezi olmayan ve değiştirilemez bir kayıt olan blokzincire eklenen her işlemin tarihini içerir.
- Blokzincire başarılı bir şekilde eklenmesinin ardından, işlem onaylanmış olarak kabul edilir. Alıcı olarak Kafe B, aktarılan Bitcoin'e artık cüzdanlarında erişebilir ve bu da onların adres bakiyesinde bir artışla temsil edilir (Smith ve Kumar, 2018: 1538-1541).

Tüm süreç, başlatmadan onaylanmaya kadar genellikle 10-20 dakika sürer, ancak ağdaki işlemlerin yoğunluğuna ve işlem ücretleri gibi faktörlere bağlı olarak bu süre değişebilmektedir (Smith ve Kumar, 2018: 1541).

2.5.4. Madencilik Faaliyetleri

“Kripto para birimi oluşturmak ve dağıtmak için işlem doğrulaması, işlem tutarlarını ve ödeme yapanın harcamaya çalıştığı para birimine sahip olup olmadığını teyit ederken para birimlerinin iki kez harcanmamasını sağlar. Bu doğrulama işlemine madencilik denir” (Mukhopadhyay, vd., 2016).

İlk Bitcoin madenciliği 3 Ocak 2009’da bilgisayar yazılımcısı ve Bitcoin’in kurucusu olarak bilinen Satoshi Nakamoto tarafından gerçekleştirilmiştir (Technologies). Madencilik faaliyetinin yüksek maliyetli oluşu ve enerjisel problemleri üretim süreçlerinde sıkıntılar doğurmaktadır ve bunun yarattığı belirsizlikler de kabul görmeme sorununu beraberinde getirmiştir.

2.5.5. Kripto Paraların Avantajları Dezavantajları

Kripto paraların sunduğu avantajlar ve karşı karşıya olduğu dezavantajları kapsamlı bir şekilde incelenmektedir:

Avantajlar:

Merkeziyetsizlik: Kripto paralar, herhangi bir merkezi otoriteye veya aracıya bağlı olmadan çalışır. Bu özellik, finansal bağımsızlığı artırır ve manipülasyon risklerini azaltır (Pawar, 2024: 130; Khan, 2023: 74).

Düşük İşlem Ücretleri: Özellikle sınır ötesi ödemelerde, kripto paralar geleneksel bankacılık sistemine kıyasla daha düşük işlem maliyetleri sunar. Bu durum, uluslararası para transferlerini daha ekonomik hale getirir (Pawar, 2024: 131; Khan, 2023: 76).

Hızlı İşlemler: Geleneksel bankacılık sistemlerinde günler sürebilecek uluslararası işlemler, kripto paralar sayesinde dakikalar içinde tamamlanabilir (Khan, 2023: 75).

Şeffaflık: Blokzincir teknolojisi, işlemleri kaydederek dolandırıcılık ve yolsuzluk gibi sorunların önüne geçilmesine olanak tanır. Bu şeffaflık, finansal işlemlere olan güveni artırır (Pawar, 2024: 132; Khan, 2023: 77).

Finansal Kapsayıcılık: Kripto paralar, bankacılık sistemine erişimi olmayan bireyler için alternatif bir finansal araç sunar. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, bu durum milyonlarca insan için finansal erişim fırsatı yaratır (Pawar, 2024: 131; Khan, 2023: 78).

Güvenlik: Kripto paralar, kriptografik tekniklerle güvence altına alınır. Bu durum, işlemleri dolandırıcılığa ve hack saldırılarına karşı daha dayanıklı hale getirir (Khan, 2023: 77).

Dezavantajlar:

Volatilité: Kripto paraların fiyatları büyük dalgalanmalar gösterebilir. Bu oynaklık, hem yatırımcılar hem de günlük kullanıcılar için riskli bir durum yaratır (Pawar, 2024: 132; Khan, 2023: 79).

Düzenleyici Belirsizlik: Farklı ülkeler, kripto paraların yasal statüsü konusunda uyumsuz politikalar benimsemektedir. Bu durum, küresel ölçekte kullanımın önündeki en büyük engellerden biridir (Pawar, 2024: 133; Khan, 2023: 80)

Siber Güvenlik Riskleri: Kripto para platformları ve dijital cüzdanlar, siber saldırılara karşı savunmasız olabilir. Bu durum, kullanıcı fonlarının çalınmasına yol açabilir (Khan, 2023: 81).

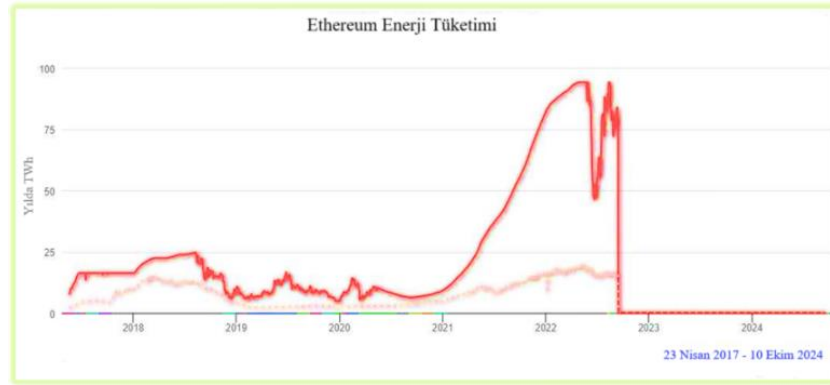
Ölçeklenebilirlik Sorunları: Kripto para ağları, yüksek işlem hacimlerini işleme konusunda zorlanabilir. Bu durum, yoğun talep dönemlerinde gecikmelere ve artan işlem maliyetlerine yol açar (Pawar, 2024: 134).

Adli Takip Zorlukları: Kripto paraların anonim yapısı, yasa dışı faaliyetlerde kullanılmalarını kolaylaştırabilir ve bu işlemlerin izlenmesini zorlaştırabilir (Khan, 2023: 83).

Enerji Tüketimi: Özellikle Bitcoin gibi iş ispatına (Proof of Work) dayalı kripto paralar, yoğun enerji tüketimi gerektirir ve çevresel etkiler açısından büyük bir

soruna yol açar (Pawar, 2024: 134; Khan, 2023: 82). Bitcoin, yılda 121.36TWh enerji tüketmektedir. Bu, Arjantin ve Hollanda gibi ülkelerin toplam yıllık enerji tüketimini aşmaktadır (Asif ve Hassan, 2023).

Öte yandan dezavantajları minimuma indirmek için topluluk tarafından adımlar atılmaktadır. Piyasa değeri açısından ikinci en büyük kripto para birimi olan Ethereum ilk tasarlandığında Proof of Work (PoW) konsensüs mekanizması kullanılmakta idi. Ancak Ethereum, 2022 yılında çok daha enerji verimli olan Proof of Stake (PoS) konsensüs mekanizmasına geçiş yapmıştır (Asif ve Hassan, 2023). PoS mekanizması, madencilerin karmaşık matematiksel problemleri çözmesini gerektirmemekte, bunun yerine ağa katılmak isteyen doğrulayıcıların kendi kripto para birimlerini stake etmelerine (kilitlemelerine) dayanmaktadır. Bu geçişin, Ethereum'un enerji tüketimini kayda değer ölçüde azaltması ve uzun vadede ölçeklenebilirlik ile sürdürülebilirlik sağlaması beklenmektedir. Söz konusu değişimin enerji tüketimine etkisi, Şekil 2.3'te gösterilmektedir.



Şekil 2.3: Ethereum Enerji Tüketimi Grafiği

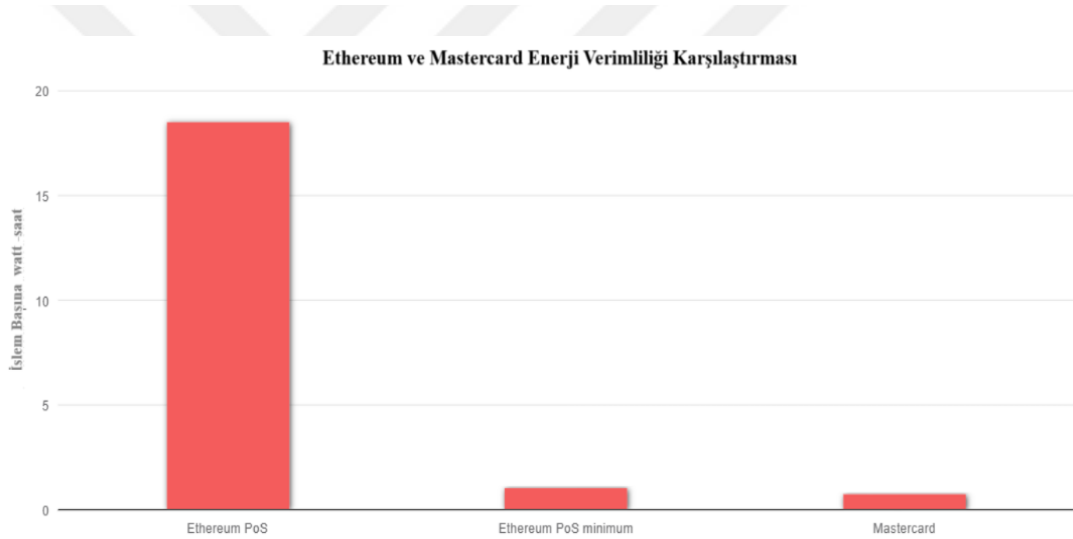
Kaynak: <https://digiconomist.net/ethereum-energy-consumption>, 21 Ekim 2024.

. Sistem içerisinde bloklar artık rastgele seçilen hissedar-madenciler tarafından oluşturulmaktadır (digiconomist, 2024). Bu geçişin, Ethereum'un enerji tüketimini önemli ölçüde düşürdüğü gözle görülmektedir.

Ancak, blokzincir teknolojisi genel olarak merkezi alternatiflerle karşılaştırıldığında enerji verimliliği açısından hala dezavantajlı bulunmaktadır. Blokzincirleri, veri ve işlemlerin ağdaki yüzlerce veya binlerce farklı düğümden

çoğaltıldığı dağıtılmış defterler olması önemli ölçüde veri tekrarlamasına yol açar. Merkezi olmayan bir sistem için bu gerekli olsa da, çevre açısından olumsuz sonuçlar doğurabilir. Bu durum merkezi bir mimari yapıya sahip olan Mastercard sistemi ve dağıtık mimari bir yapıya sahip Ethereum sisteminin enerji verimliliği karşılaştırmasında görülmektedir (digiconomist, 2024).

Şekil 2.4'te Ethereum Mastercarda enerji tüketim karşılaştırmasında PoS konsensun yönteminde Ethereum ile yapılan minimum süreli her işleminin watt saat (Wh) cinsinden değeri 0,77 olarak gerçekleşirken Mastercard'ınki 0,7 olarak ölçülmektedir. POS ile gerçekleşen Ethereum işlemlerinin watt saat ortalaması ise 14,35 olarak verilmektedir.

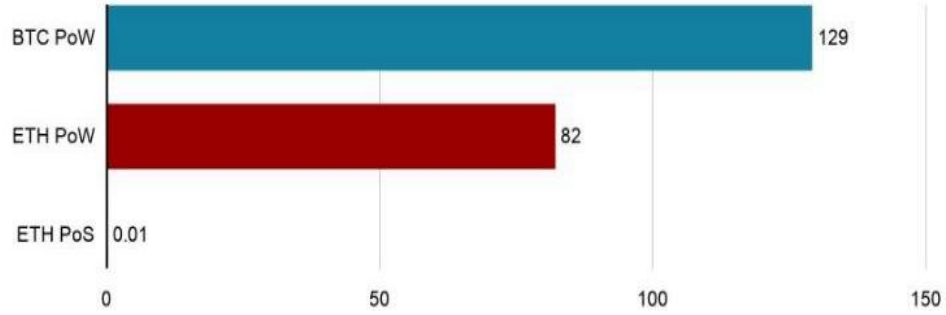


Şekil 2.4: Ethereum ve Mastercard Enerji Verimliliği Karşılaştırması

Kaynak: (Çevrimiçi) <https://digiconomist.net/ethereum-energy-consumption>, 21 Ekim 2024.

Ethereum'un PoS sistemine geçişi öncesi tükettiği enerji miktarının yüksek olduğu bilinmekle birlikte Digiconomist'in son tahminleri doğrultusunda, son birkaç ayda ağda kullanılan güç miktarında bir azalma olduğunu gözlenmektedir (News, 2022). Şekil 2.5 Ethereum, Bitcoin ve Ethereum PoS süreçlerindeki enerji tüketim oranlarını göstermektedir.

Bitcoin'in 129 terawatt saat (TWh) olarak gerçekleşen yıllık enerji tüketimi, POW ile çalışan Ethereum da 82 TWh olarak gerçekleşirken POS ile çalışan Ethereumda 0,01 TWh olarak verilmektedir.



Şekil 2.5: Bitcoin - Ethereum POW - Ethereum POS'e geçişi yıllık terawatt (TWh) saat cinsinden enerji tüketimi

Kaynak: Digiconomist, 2022, 21 Ekim 2024.

2.5.6. Dünyada Kripto Paraların Kullanımı ve Yasal Düzenlemeler

Dünyada kripto para kullanıcı sayısının 2022 yılı itibarı ile 320 milyon olduğu hesaplanmaktadır. Kripto cüzdan piyasa büyüklüğü değeri 2022 yılı için 8.42 milyar ABD doları olarak verilmektedir. 2023 yılında ise 10.27 milyar ABD doları olarak hesaplanmaktadır. 2023- 2030 yılları arasında, yıllık bileşik büyüme oranına göre hesaplandığında %24,8'lik bir büyüme ve 48.27 milyar ABD doları gelir tahmini yapılmaktadır.

Bireysel ve Ticari yatırımcı gelir oranları dağılımına bakıldığında 2022 yılında bireysel yatırımcıların, gelir payının %61'den fazlasına sahip olduğu paylaşılmaktadır. Bireysel yatırımcılar uzun vadeli birikim amaçlı yatırım eğiliminde olmakla birlikte kripto para piyasasındaki riskin ve oynaklığın yüksek olmasına paralel olarak, getiri oranları da yüksek olmaktadır.

İşletmelerin 2023-2030 perspektifinden yıllık bileşik büyüme oranlarının en yüksek değerlere ulaşması beklentisi bulunmaktadır. Birçok işletme, piyasadaki rekabetçi konumlarını güçlendirmek amacıyla, kripto parayı ileri teknolojilerle desteklenen bir değer saklama aracı olarak kullanmaktadır. Müşterilere temasız ve gelişmiş ödeme alternatifleri sunmak için kripto para teknolojisini etkin bir şekilde kullanmaktadırlar. Bu yöntemle, ödeme süreçlerinde şeffaflığı önemseyen ve teknolojiye daha yatkın olan farklı müşteri gruplarına ulaşmaktadırlar. Tüm bu yeniliklerin uygulanmasında kripto cüzdanı kritik bir rol oynamaktadır. Son

kullanıcıya hitap eden sektörlerde kripto cüzdanlarının kullanımının artması, bu segmentin büyümesine katkıda bulunacağı öngörülmektedir (Research, 2022).

Kripto para piyasası market büyüklüğüne bakıldığında 30/01/2023 tarihi itibari ile kripto paraların toplam piyasa değeri 1.66 trilyon USD'ye ulaşmıştır.



Şekil 2.6: Kripto para piyasasının toplam pazar değeri

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

Toplam piyasa değeri içerisindeki Bitcoin hakimiyeti %50,9 ile kripto paralar içerisinde baskın durumunu devam ettirmektedir. Bitcoin'i Ethereum, USDT, BNB, ve diğer altcoin'ler takip etmektedir.



Şekil 2.7: Kripto para piyasa toplam pazar değeri hakimiyeti Yüzdesi

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

2.5.6.1. ABD’de Kripto Paraların Kullanımı ve Yasal Düzenlemeler

ABD'deki kripto varlıkların düzenleyici çerçevesini Menkul Kıymetler ve Borsa Komisyonu (SEC), Hazine Bakanlığı'nın Mali Suçları Engelleme Ağı (FinCEN) yorumlamayan kurumlardır. SEC, menkul kıymet piyasalarını denetleyen başlıca düzenleyici kurum olarak kripto varlıkları geleneksel menkul kıymetlere benzer şekilde düzenleyici denetime tabi tutar (Hammond ve Ehret, 2022: 6-7).

10 Ocak 2024 tarihi itibarı ile kabul edilen 11 ETF (Borsa Yatırım Fonu) başvurusu ile SEC spot Bitcoin ETF’lerinin ABD’de listelenmesi, alınması ve satılmasının onayladığını açıklamıştır. Böylelikle Bitcoin ETF’leri ulusal menkul kıymet borsalarında listelenecek ve işlem görmeye başlamıştır. (Bloomberght, 2024).

Hazine Bakanlığı, Mali Suçları Engelleme Ağı (FinCEN) aracılığıyla kripto varlıkları para birimi olarak değerlendirir ve bunları kara para aklama ve terörle mücadele amaçlarıyla nasıl düzenleyeceğini yorumlamaktadır. Ayrıca, Ticaret Vadeli İşlemler Komisyonu (CFTC), kripto varlıkları emtia olarak sınıflandırır ve böylece düzenleyici kurumlarla daha fazla karmaşıklık ekler. Birden fazla kurumun katılımıyla kripto varlıkları tanımlama ve düzenleme yaklaşımı, bu varlıkların çeşitliliğini ve onlara geleneksel düzenleyici çerçevelerin uygulanmasındaki zorlukları yansıtmaktadır (Hammond ve Ehret, 2022: 6-7).

Amerika Birleşik Devletleri, blokzincir teknolojisine ve kripto paralara genelde olumlu bir yaklaşım benimsemiştir. ABD genelinde, düzenlemeler eyalet bazında çeşitlilik göstermektedir. Bazı eyaletler, kripto varlıkların yasal tanınırlığını artıran düzenlemeler yaparken, diğerleri daha muhafazakâr bir yaklaşım benimsemektedir. **Wyoming** eyaleti, kripto para dostu düzenlemeleriyle öne çıkmış ve yeni tip banka kuruluşlarına izin vermiştir. Bu bankalar, kurumsal müşterilere saklama hizmeti sağlayacaktır. Ayrıca **Colorado**, vatandaşların vergilerini Bitcoin ile ödemelerine olanak tanıyan düzenlemeleri hayata geçirmiştir. Ödemeler, dijital platformlardan biri olan PayPal aracılığıyla yapılmaktadır.

Bu çeşitlilik, ABD'nin blokzincir ve kripto para piyasasında yenilikçiliği desteklerken aynı zamanda piyasa güvenliğini sağlama çabasını yansıtmaktadır. ABD'nin temel hedefi, teknolojik liderliğini korumak ve gelişmeler sonucunda atılacak adımlar için alan bırakmak olarak görülmektedir (Atıcı, G.,2020: 159-160).

2.5.6.2. Kanada'da Kripto Paraların Kullanımı ve Yasal Düzenlemeler

Kanada'nın Bitcoin ve diğer varlıkları içeren borsa işlem fonlarının (ETF'ler) oluşturulmasını onayladığı görünmektedir. Bu, kripto para birimlerinin geleneksel yatırım araçlarına entegre edilmesine yönelik düzenleyici kabulü işaret etmektedir. Ayrıca, Kanada'da menkul kıymet işlemlerini denetleyen düzenleyici kurumlar, 2021 yılı itibarıyla kripto varlık borsalarının yerel yetki alanlarında kayıt edilebilmesi için belirli koşulların belirlendiğini ortaya koymuştur. Bu, kripto para birimi borsalarının Kanada'da yasal olarak faaliyet gösterebilmesi için belirli gereksinimler ve düzenlemelerin bulunduğunu göstermektedir. Kanada Gelir Ajansı (CRA), kripto varlıkları gelir vergisi amaçlarına yönelik emtia olarak değerlendirir. Bu sınıflandırma, kripto varlıklarla yapılan işlemlerden elde edilen gelirlerin Kanada'da vergilendirilebileceği anlamına gelmektedir (Hammond ve Ehret, 2022: 21).

Genel olarak, bu düzenlemeler, Kanada'nın finansal sistemine kripto para birimlerinin giderek artan varlığını uyum sağlayacak bir düzenleyici çerçeve oluşturma çabalarını yansıtmaktadır, aynı zamanda yatırımcı korumasını ve vergi yasalarına uyumu sağlamaktadır.

2.5.6.3. Kripto Paraların Kullanımı ve Yasal Düzenlemeler

Avrupa Birliği (AB): Avrupa Birliği Ekonomi ve Maliye Bakanları Konseyi'nin (ECOFIN) 16 Mayıs 2023 tarihinde Kripto Varlık Piyasa Tüzüğünü kabul etmiştir. Bu, AB düzeyinde kripto varlık piyasaları için yasal bir çerçevenin ilk kez benimsendiğini işaret etmektedir ve böylece kripto varlıkları, kripto varlık satıcılarını ve kripto varlık hizmet sağlayıcılarını AB çapında uyumlu bir düzenleyici çerçeve altına almıştır (Avrupa Birliği, 2023).

Tüzük, kripto varlık sektörünü düzenlemeyi amaçlamakta ve bu varlıklara yatırım yapanlar ile finansal istikrarı daha iyi korurken aynı zamanda kripto endüstrisinin kara para aklama ve terörizmin finansmanı için kötüye kullanılmasını da önlemeyi hedeflemektedir (Avrupa Birliği, 2023).

1093/2010 ve 1095/2010 sayılı Tüzükleri değiştiren Kripto Varlık Piyasaları Tüzüğü (MiCA), AB'de yürütülen daha geniş Dijital Finans Paketinin bir parçasıdır. MiCA teklifine ek olarak, paket kapsamında kripto varlık hizmet sağlayıcılarını kapsayan bir Dijital Operasyonel Dayanıklılık Yasası (DORA) ve toptan kullanımlar için dağıtılmış defter teknolojisi (DLT) için bir pilot rejim mevzuatı da bulunmaktadır (Avrupa Birliği, 2023).

Bu paket, mevcut yasal çerçevenin yeni dijital finansal araçların kullanımına engel olmamasını sağlamayı ve benzer yeni teknolojiler ürünlerin finansal düzenleme kapsamına alınmasını amaçlamaktadır. Dolayısıyla, yeterli tüketici ve yatırımcı koruması sağlamayı ve aynı zamanda inovasyonu ve yeni finansal teknolojilerin benimsenmesini teşvik etmeyi hedeflemektedir.

Avrupa Birliği'nin kripto varlıklar için oluşturduğu politikaların zaman çizelgesi aşağıdaki gibidir (Commission):

Tablo 2.2: Avrupa Birliği'nin kripto varlıklar için oluşturduğu zaman çizelgesi

8 Mart 2018	Eylem planı - FinTek
19 Aralık 2019	Danışmanlık - Kripto varlıklar ve dijital operasyonel dayanıklılık
Şubat 2020 – Temmuz 2022	Etkinlikler ve proje çağrıları - Dijital finans erişimi
3 Nisan 2020	Danışmanlık - Dijital finans stratejisi
24 Eylül 2020	Yasa teklifi – Kripto varlıklar (MiCA) ve dijital operasyonel dayanıklılık (DORA)
30 Haziran 2022	Siyasi anlaşma - Kripto varlıklar
9 Haziran 2023	Mevzuat - Kripto varlıklar
29 Haziran 2023	Mevzuat - Kripto varlıklar
8 Kasım 2023	Mevzuat - Kripto varlıklar
22 Şubat 2024	Mevzuat - Kripto varlıklar

Avrupa Merkez Bankası, dijital euro geliştirme planını açıklamıştır.. Bu proje, geleneksel para birimlerini dijitalleştirme ve vatandaşların dijital ödeme sistemlerine daha kolay erişmesini sağlama amacı taşımaktadır. Avrupa Birliği'nin düzenleyici çerçevesi, hem yeniliği teşvik etmeyi hem de finansal güvenliği artırmayı hedeflemektedir (Atıcı, G.,2020: 163-164).

AMB, bu varlıkların değerinin özel şirketlerin güvencesine bağlı olduğunu ve merkezi bir otorite tarafından yönetilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu nedenle stabil koinler de dahil, bitcoin, ether, tether ve diğer kripto paralar, para olarak kabul görmemektedir (Atıcı, G.,2020: 163-164).

Bunun yanı sıra, kripto varlık sektörünün hızla büyümesi ve piyasa payının artması, vergi otoritelerini sermaye kazançlarını izlemek için düzenleyici önlemler alınmış 8 Aralık 2022'de Avrupa Komisyonu, kripto varlık hizmet sağlayıcılarının işlem raporlamalarını kolaylaştıracak düzenlemeler önermiştir. Böylece vergi kaybının önlenmesi ve finansal işlemlerin izlenmesi hedeflenmiştir (Atıcı, G.,2020: 163-164).

İngiltere: İngiltere Merkez Bankası, blokzincir teknolojisini kullanarak ödeme gerçekleştiren ilk merkez bankası olmuştur. Blokzincir tabanlı bir toptan ödeme firması olan Fnality, hissedarları Lloyds Banking Group, Santander ve UBS'in İngiltere merkez bankasında, dijital olarak temsil edilen fonları ile dünyanın ilk canlı bankacılık işlemlerini tamamladığını duyurmuştur. İlk canlı ödemelerin İngiliz sterlini cinsinden Bank of England'da "Omnibus Hesabı" kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Merkez bankası tarafından 2021'de kurulan hesap ve bir işletmeye katılımcıların fonlarını bir araya getirme imkanı vererek ödemeler sektöründe yenilik ve rekabeti teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Goldman Sachs, Barclays, BNP Paribas ve diğer birçok büyük finans kurumu, bu ödemelerin arkasındaki şirket olan Fnality'nin hissedarlarıdır. Fnality, geleneksel bankacılık ile dijital finans arasındaki boşluğu doldurarak teminat yönetimini, ödeme yerine ulaşma süresini ve maliyetini azaltmayı amaçladıklarını ve küresel ölçekte finansal piyasa işlemler için gerçek zamanlı toptan ödemeleri kolaylaştırmayı hedefini vurgulamaktadır (Euronews, 2023).

Finansal Davranış Otoritesi (FCA), Hazine ve İngiltere Merkez Bankası, kurumsal kripto varlık yönetimini oluşturan kurumlardır. Düzenlemeler yaparken yeniliği engelleyecek kurallardan kaçınmayı vurgularlar. E-para lisansı olmayan kripto varlık borsalarının FCA'ya kayıt olmaları gerekmektedir. Ayrıca, FCA, kripto varlığa dayalı türev uygulamalarını yasaklamıştır. Kripto varlıklar yasal ihale olarak sınıflandırılmaz ve vergi uygulamaları faaliyetlerin doğasına bağlı olarak değişir. İşverenden kripto varlık ödemeleri alındığında gelir vergisi uygulanırken, kişisel yatırımlar olarak tutulduklarında sermaye kazançları vergilendirilir ve yoğun işlem yapanlar için gelir vergisi uygulanır (Hammond ve Ehret, 2022: 10).

İsviçre: İsviçre, kripto paraya ve arkasındaki teknolojiye olumlu bir yaklaşım benimsemektedir. Ülke, kripto para dostu düzenlemelerle bilinir ve **Zug Kantonu**, "Kripto Vadisi" olarak anılmaktadır (Atıcı, G., 2020: 163).

.Finansal Piyasa Denetleme Otoritesi (FINMA), blokzincir şirketleri için düzenlemeler belirlemiş ve kripto varlık firmaları için lisans alma koşullarını belirlemiştir. Kripto para işletmeleri için kara paranın aklanmasının önlenmesi (AML) düzenlemelerine tabidir. FINMA'nın düzenleyici çerçevesi Mali Eylem Görev Gücü (FATF) tarafından 2019 yılında belirlenen dijital varlık regülasyonları ile de uyum göstermektedir.(Hammond ve Ehret, 2022: 25-26).

Almanya: Yasal düzenlemeler ile finansal kuruluşların kripto varlık tutmasına izin verilmektedir. Alman Federal Finans Sektörü Otoritesi (BaFin) bu firmalara lisans verilmektedir. Lisanslı borsalar ve saklama kuruluşlarınca yapılmak üzere vatandaşlar ve tüzel kişiler tarafından kripto paralar satın alınabilmekte ve işlem görebilmektedir. (Hammond ve Ehret, 2022: 23).

Çin: Çin, kripto para birimlerine karşı daha kısıtlayıcı bir yaklaşım benimsemiştir. Çin Merkez Bankası (People's Bank of China), 2014 yılında dijital yuan (e-CNY) geliştirme çalışmalarına başlamış ve 2021 yılında bu yeni para birimini 10 pilot bölgede test etmeye başlamıştır. e-CNY, fiziksel para biriminin dijital versiyonu olarak tanımlanmıştır ve merkez bankası kontrolünde iki aşamalı bir model ile çalışmaktadır(Atıcı, G., 2020: 161-162).

Çin'deki dijital yuan, kara para aklama ve terörizmin finansmanını önlemeyi hedefleyen düzenlemelerle desteklenmektedir. Ancak, 2021 itibarıyla, Çin'de kripto paralara dayalı tüm işlemler yasadışı ilan edilmiştir (Atıcı, G., 2020: 161-162).

Japonya: Kripto paralara yönelik yenilikçi ve gelişmiş düzenlemeler geliştirmiştir. Kripto paralar, Ödeme Hizmetleri Yasası (PSA) kapsamında para değil emtia olarak tanımlanmaktadır. Japonya, kripto para borsalarını düzenlemek için AML/CFT (kara para aklama ve terör finansmanı) standartlarını uygulamış ve sektördeki şeffaflığı artırmıştır. Ek olarak, Japonya, sektörü daha güvenli hale getirmek için **Sanal Para Borsası Birliği** ve **Menkul Kıymet Jetonu Arzı Birliği** gibi kuruluşlar oluşturmuştur (Atıcı, G., 2020: 162).

2.6. Kripto Paralar ve Finansallaşma İlişkisi

21. yüzyılın başlarında finansal sistemde köklü değişikliklere neden olan kripto paralar halen geleneksel finansın gelişmesine ve değişmesine katkıda bulunmaktadır. Finansallaşma süreci ekonomik faaliyetlerin çeşitli yöntemler ve piyasalarla düzenlenmesi görevini üstlenirken kripto paraların bu sürece dahil olması finansallaşma sürecine yenilikler katmış, finansal sistemin sınırlarının genişlemesine neden olmuştur. Merkeziyetsiz finans (DeFi) gibi yeni finansal ekosistemler, blokzincir teknolojisinin desteklediği kripto paraların bu finansallaşma sürecindeki sonuçlarındandır.

Kripto paralar ve finansallaşma ilişkisinin önemini görebileceğimiz OKX tarafından yayınlanan ve Economist Impact tarafından hazırlanan rapor, kurumsal yatırımcıların dijital varlıklara olan ilgisinin hızla arttığını ve bu alanda önemli fırsatlar bulunduğunu ortaya koyuyor. Raporda, kurumsal yatırımcıların dijital varlıklara yatırım yaparken öncelikli olarak varlık dağılımı, gözetim, düzenlemeler ve risk yönetimi konularına odaklandığı belirtiliyor. Rapordaki ana bulgular maddelerle aşağıdaki gibi sıralanabilir (Impact, 28 Ağustos 2024):

- Kurumsal yatırımcıların çoğunluğu, portföylerinde dijital varlıkların payını artırmayı planlamaktadır.

- Kripto para birimleri, NFT'ler ve tokenleştirilmiş özel fonlar gibi dijital varlıkların ortalama varlık dağılımının şu an sahip olduğu %1 ila %5 oranının 2027'ye gelindiğinde %7,2'ye yükselmesi öngörülmektedir.
- Raporda yer verilen dijital varlık ve finans alanındaki kurumsal yatırımcılar, spot kripto dağılımı, stake etme (kilitleme) ve vadeli işlemler gibi farklı yatırım stratejileriyle portföylerine kripto eklemeyi hedeflemektedir.
- Kurumsal dijital varlık piyasasının yıllık bileşik büyüme oranının 2028'e kadar %23'ün üzerinde olması ve beklenmektedir.
- Borsalar, saklama kuruluşları ve sigorta şirketleri, dijital varlık piyasalarında güvenliği sağlamak ve risk yönetimini iyileştirmek adına altyapılarını geliştirici adımlar atmaktadır.
- Kripto para sistemlerinde ve finans içerisinde kullanılan rezerv kanıtı gibi yeni teknolojiler ve bağımsız denetimlerin kurumsal yatırımcılara güven vermektedir.

Raporun da desteklediği gibi kurumsal firmaların ve sektördeki yeniliklerin artık kripto paralar ve finansallaşma sürecinde hedefleri, planları bulunduğunu söylemek mümkündür. Dijital varlıklar günümüzde küresel ölçekte büyüme potansiyeline sahip bir yatırım ve gelecek vaat eden bir varlık sınıfı olarak görülmektedir. Çalışmanın önceki bölümlerinde bahsedildiği gibi kripto paraların finansal sistem içerisinde sahip olduğu değer depolama, ödeme aracı kullanılma, finansal modellerin temelini oluşturma gibi görevleri bu ilişkinin günümüzde değişken ve gelişen bir yapı olmasını da sağlamaktadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE’DE DİJİTALLEŞME VE FİNANSAL SİSTEM: BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Çalışmanın bu son bölümü blokzincir teknolojisi üzerine araştırmayı içermektedir. Türkiye ile ilgili bu araştırmaya geçmeden önce ise kısaca dönemler itibariyle Türkiye’de finansal sistemin gelişim süreci ve devamında Türkiye’de finansal kesim ve teknoloji ilişkisinin tarihsel gelişimi ele alınacaktır. Bu başlığın devamında son olarak blokzincir ve kripto paraların Türkiye’ye uyarlanması konusuna detaylı bir şekilde yer verilecektir.

3.1. Türkiye’de Finansal Sistemin Gelişim Süreci

Türkiye’de finansal sistem kredi kuruluşları ve finansal kuruluşlardan oluşur. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankasının (TCMB) yanı sıra Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) ve Sermaye Piyasası Kurulu (SPK) sistemin düzenleyici ve denetleyici kuruluşlarıdır. Ülkenin yıllar içerisinde geçirdiği dönüşümler de bu gelişim sürecinde görülmüştür. 24 Ocak 1980 İstikrar Kararları finansal sistemde serbestleşmeyi savunmuştur. Yine aynı dönemde finansal sisteme yerli ve yabancı banka girişlerine kolaylık sağlanmıştır. İstikrar Kararları’nı 1981 Sermaye Piyasası Kanunu’nun hazırlanıp 1983’te yürürlüğe girmesi; 1986 İstanbul Kıymetler Borsasının faaliyetlerine başlaması takip etmiştir (Coşkun, vd., 2012). 1994 Finans Krizi sonrasında doların devalüe edilmesi hedeflenerek 5 Nisan Kararları adı altında istikrar programı yürürlüğe girmiştir (Sayılğan, 1994). 2001 Krizine kadar yüksek enflasyonla mücadelede kullanılan döviz kuruna dayalı istikrar programı uygulanmıştır ancak etkili kriz yüzünden yeni bir programa ihtiyaç duyulması Güçlü Ekonomiye Geçiş Programı yürürlüğe girmiştir. Türkiye’nin finansal sistemi bankalar merkezli bir sistemdir bu nedenle yaşanan krizlerin başlangıç ve sonuçtaki etkileri de bu sektörde daha görünürdür. Sistem içerisinde istikrar, denetim ve planlama her tarihte büyük ölçüde önde gelen amaçlardan olmuştur.

3.1.1. 1923-1980 Arası Dönem

1923-1980 arası Türkiye'nin finansal sistemi İzmir İktisat Kongresi ile başlamıştır. I. Dünya Savaşı sonrası yaraları sarmak ve ekonomik bağımsızlığı kazanmak bu kongrenin temel amaçlarındandır. Türkiye Cumhuriyeti'nin yetersiz sanayisi ve sermayesi finansal sistemin yeniden kurulmasının gerekliliğinin göstergesidir (İşler, 2021). Bu kongre, Türkiye'nin ekonomik yapısını yeniden inşa etmek ve geliştirmek için önemli bir dönüm noktası olmuştur. Kongreden önce Türkiye'nin ekonomisi tamamen dışa bağımlı bir politikaya sahipken kongrede Türkiye'nin ekonomik modelinin Batılı ülkelerin izlediği piyasa ekonomisine uygun şekilde şekillendirilmesi kararlaştırılmıştır. Eylem planı olarak özel sektörün ön plana çıkarılması, milli bankaların kurulması, yerli malının üretimi ve tüketimi, bankacılık sisteminin güçlendirilmesi ve ulaşım ağlarının geliştirilmesi gibi maddeler yer almıştır (Sabır, 2006).

Aynı yıl içerisinde bir diğer önemli gelişme Lozan Barış Antlaşması ile karşımıza çıkmaktadır. Bu gelişmeler 1930'lara kadar Türkiye Cumhuriyeti'nin finansal kararlarında etkilerini sürdürmüştür (Atağenç, 2017). 1929 yılında yaşanan ve tarımsal ürünlerin fiyatlarındaki etkisiyle bilinen kriz 1930'lardan 1950'lerin başına kadar etkin olan devletçi politikayı beraberinde getirmiştir (Memiş, 2020). Süreç gelişimini 1934 yılında uygulamaya konan Birinci Beş Yıllık Sanayi Planı ile planlı hale getirmiştir. Ekonomik politika olarak milli paranın değerinin korunması, ekonomik büyüme ve devletçilik ilkesinin gereksinimleri ön plana çıkmıştır. Ancak bu devletçi anlayış I. Dünya Savaşı'nın getirdiği savunma harcamaları ihtiyacı ve sonrasında Türkiye'ye gelen Marshall yardımlarıyla beraber ekonomi anlayışı liberal çizgiden ilerlemek zorunda bırakmıştır (Palamut ve Giray, 2001).

1960 darbesi 1923-1980 döneminin son dönüm noktası olarak kabul edilebilir. Dönem içerisinde kurulan Devlet Planlama Teşkilatı ve planlı kalkınma projeleri yeterli olamamış, dönemin siyasal ve toplumsal problemleri içerisinde kaybolmuştur (Memiş, 2020). Türkiye Cumhuriyeti'nin ilk yıllarından 1980'lere kadar olan döneminde benimsediği içe dönük sanayileşme modeli zamanla verimsizlik, ekonomik büyümenin yavaşlaması gibi sonuçlara neden olmuştur. Öbür

tarafıta ie dönük modelin yerli sanayinin gelişmesi ve istihdam yaratması gibi olumlu yanları varken, verimsizlik, büyümedeki yavaşlama ve dışa bağımlılık gibi olumsuz sonuçları da göz ardı edilemez. Bu dönemde yaşanan deneyimler, gelişmekte olan ülkeler için alternatif kalkınma modelleri üzerine yeni tartışmaların başlamasına neden olmuştur.

3.1.2. 1980 Sonrası Dönem

1980 sonrası dönemi 24 Ocak 1980’de alınan ekonomik kararla başlamıştır. Bu dönemde “ihracata dayalı sanayileşme” modeli benimsenmiştir (Kazgan, 2021). 1989’da yürürlüğe giren “Türk Parası Kıymetini Koruma” hakkında karar ile birlikte Türkiye’deki yerli ve yabancı sermayelerin hareketleri kontrol altına alınmış; önündeki engeller kaldırılmıştır (Boratav, 2015). 1990’lar süreci ekonomide art arda yaşanan Körfez Krizi, 1994 Krizi, Asya Krizi ve 1999 Kriziyle dalgalı geçmiştir.

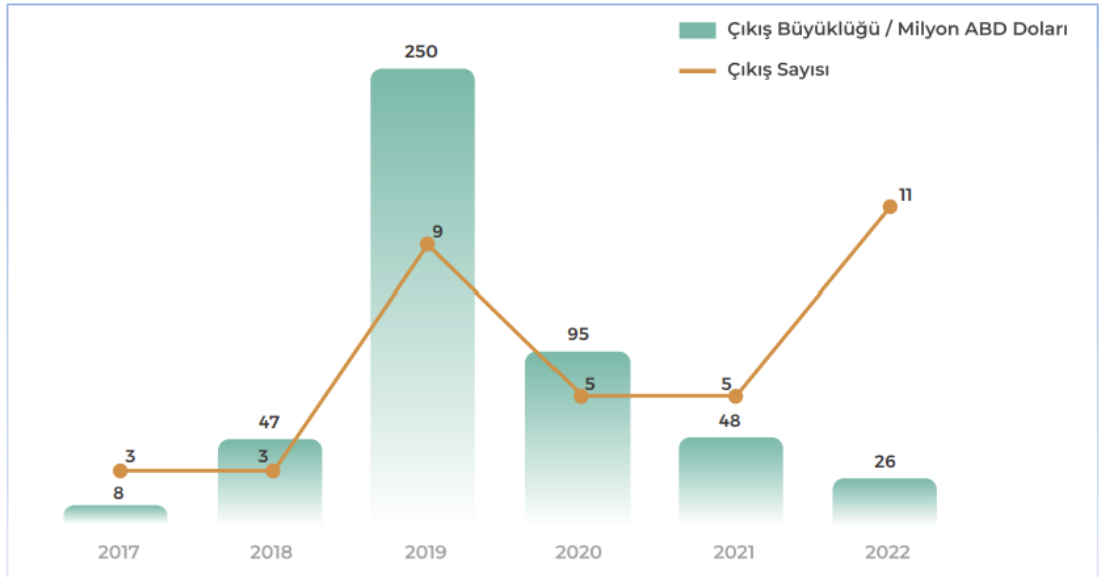
1995 yılında Avrupa Birliği ile Türkiye arasında Gümrük Birliği Antlaşması Türkiye’de dış ticaret açığının ve cari açığın artmasına ve vergi kayıplarına neden olmuştur (Kepenek, 2011). 2001 finansal krizi bankacılık sktrnn beslendiği faiz gelirleri ve bu faizleri ödeyen diğer tüm sktrlerin giderlerini faize ödemeleri yüzünden ortaya çıkmıştır (Kepenek, 2011). Aynı yıl Enflasyonu Düşürme Programı uygulanmaya başlamış ve sonucunda Türkiye döviz krizi ile karşı karşıya kalmıştır. Bunun zerine uygulamaya “Güçlü Ekonomiye Geçiş Programı” eklenmiştir. Bu hamleler finans sistemini canlandırmak ve işlevini yerine getirebilmesi için güçlendirmek adına atılmıştır (T.C.M. Bankası, 2011).

2006-2017 yılları arasında uygulanan reformlar Türkiye’nin gelir statüsünü arttırarak yoksulluğu azaltmıştır. Yoksulluğun artış oranı 2007-2021 yılları arasında %20’nin üzerinden %7,6’ya kadar gerilemiştir ve 2023’e bakıldığında IMF’e göre Türkiye dünyanın 17. Büyük ekonomisi arasına girmiştir (Bank).

3.2. Türkiye’de Finansal Kesim ve Teknoloji İlişkisinin Tarihsel Gelişimi

Finans ve teknoloji olarak iki etkili yönden oluşan ve gelişen teknolojinin finans sistemine entegre edilmesiyle karşımıza çıkan Fintek kavramı özellikle 2008 krizinden sonra ülkelerin ekonomik sistemlerinden daha etkili hale gelmiştir. Türkiye bu gelişmelere sonradan dahil olmasına ve diğer ülkelerle kıyaslandığında iş gücü ve alt yapı eksikliğine rağmen hızlı bir adaptasyon ve gelişim örneği göstermiştir (Genç ve Küçükçolak, 2020). 2012’de yeni nesil ödeme cihazlarının kullanılmaya başlanmasıyla birlikte kredi kartı ve fatura verileri otomatik olarak işlenmeye başlanması, 2013 yılında bunu takip eden e-para ve ödeme sistemlerinin gelişimi Fintek’in Türkiye’deki kullanım ve gelişimini hızlandırmıştır.

Şubat 2023’e kadar Türkiye’de 637’si aktif toplam 739 Fintek kurulmuş ve 100 Fintek Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB), Sermaye Piyasası Kurulu (SPK), Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) ve Sigortacılık ve Özel Emeklilik Düzenleme ve Denetleme Kurumu (SEDDK) tarafından lisanslanmıştır (Ofisi, 2023).



Şekil 3.1: Yıllara göre fintek satın alma ve birleşme faaliyetleri

Kaynak: CBFO ve Startups.watch

Şekil 3.1’de 2017’den 2022’ye kadar gerçekleşen satın alma ve birleşme faaliyetlerine baktığımızda 2019 yılı 250 milyon ABD doları faaliyet ile en çok faaliyet hacmi gösteren yıl olmuştur.

Türkiye’nin Fintek ve etkili olduğu alanların son göstergelerine baktığımızda ülkede 99.3 Milyon kredi kartı sahibi olmasıyla dünyada en çok kredi kartı sahibi olan 7. ülke olması; 90.6 milyon aktif dijital bankacılık kullanımı ve %66 oranında mağazalarda temassız ödeme kullanımı görülmektedir (T.C.F. Ofisi, 2023).

3.2.1. Fintek Ekosistemi

Fintek ekosistemi terimi ekosistem sözcüğünün biyolojideki yeri gibi Fintek içerisindeki her bir katılımcının çevresel unsurlarla etkileşimini bize anlatır. Fintek kuruluşlarının çevresi burada çevresel unsurlar olarak görülebilir. Fintek ekosistemi içerisinde bulunan yapıların birbirleriyle iletişimleri ve faaliyetleri bu ortamı oluşturur ve içerideki yapıların birbirleriyle olan dengesini sağlar. Bu ekosistem devlet, finansal kurumlar, Fintek girişimleri ve teknolojik unsurlardan oluşur (Lee ve Shin, 2018). Fintek girişimleri Türkiye’de piyasadaki sahip olduğu büyüklük sırasına göre; ödeme sistemleri, elektronik para hizmeti, ödeme hizmeti, para havale sistemleri, mobil ödeme hizmeti, dijital bankacılık, menkul Kıymetleri içeren aracı kuruluşlar, kitle fonlaması ve sigorta hizmeti olarak çeşitli alanlarda hizmet vermektedir (T.C.F. Ofisi, 2023).

Devlet elementi ise bu girişimleri ve işleyişi takip eden, sistemi kontrol altında tutacak düzenlemeler ve sektöre teşvik edecek faaliyetler gerçekleştiren yapıdır. Bunu kimi zaman Fintek’lere verdiği finansal destekle kimi zaman yasal düzenlemeler yapmaktadır. Finansal kurumlar ve girişimciler ise daha yakından bir etkileşim halindedirler. Her ikisi de finansal yeniliklere teşvik etmekte ve Fintek girişimcileriyle geleneksel finansal kuruluşlarına teknolojiyi kullanarak ve kullandırarak yeni bakış açıları kazandırmaktadırlar (Dorfleitner, vd., 2017).

3.2.2. Ödeme Yöntemleri

Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası ödeme sistemleri elektronik ortamda gerçekleştirilen; Elektronik Fon Transferi (EFT) sistemi, Fonların Anlık ve Sürekli Transfer (FAST) Sistemi, Perakende Ödeme Sistemi (PÖS) ve Elektronik Menkul Kıymet Transferi (EMKT) Sisteminden oluşmaktadır (Bankası, T. C. M.).

Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası ödeme sistemlerinin özellikleri şöyle sıralanabilir (Bankası, T. C. M.):

- Bankalar arasındaki para transfer işlemlerinin elektronik ortamda gerçekleştirilmesi,
- Para transferinin daha hızlı, güvenilir ve düşük maliyetle yapılması,
- Bankaların, fon yönetimlerini daha kolay ve etkin biçimde gerçekleştirmesi,
- İnsan gücü ve kâğıda dayalı işlemlere olan ihtiyacın azalması,
- Ödeme hizmetlerinin çeşitlenmesine fırsat verecek bir altyapı sunulması,
- Fiziksel menkul kıymet basım ve değişiminin azalması,
- Menkul kıymetlerin ödeme karşılığında teslim edilmesi.

Fintek’le beraber ödeme süreçlerinin daha hızlı ve güvenilir hale gelmesi cep telefonu üzerinden ödeme yapma imkanı, e-ticaret içerisinde ödeme kolaylığı, hız açısından sisteme ödeme yöntem ve bilgilerinin kaydedilmesi; sonrasında parmak izi, yüz tanıma teknolojileri ile ödemenin yapılabilmesi sürecin getirdiği ve hala geliştirmekte olduğu ödeme yöntemlerindendir.

3.3. Türkiye’de Blokzincir Teknolojisinin Tarihsel Gelişimi

İlk olarak 2009 yılında ortaya çıkan Blokzincir teknolojisi Türkiye’de devlet tarafından ancak 2019 döneminde gündeme gelebilmiştir. Başlangıçta Bitcoin’in ortaya çıkışıyla birlikte Türkiye’de blokzincir teknolojisine ilgi uyanmış olsa da bu merak uzun süre kripto paralardan ileri gidememiştir. Ancak zamanla küresel

trendeler ve ülkede gelişen teknoloji blokzincir ve yenilikleri beraberinde getirmiştir. Blokzincirin sunduğu yenilikler ve kolaylıklar özel sektörde ve akademik çevrelerde yeni çalışmalara neden olmuştur.

Bu yeniliklere adım atan ilk şirket 2017 yılında Ripple ile iş birliği yaparak Akbank olmuştur. Bu iş birliği sayesinde Akbank, finans sektöründe kendini gösteren Blokzincir teknolojisini kullanmaya başlayan ilk Türk bankası olmuştur (Topcu ve Sümerli, 2020). Ripple ile ortaklaşa geliştirilen çözümler, uluslararası para transferlerinde şeffaflığı artırırken, işlem sürelerini kısalttı ve maliyetleri önemli ölçüde düşürdü. Akbank, bu teknolojik dönüşümü ilk olarak Almanya'daki iştiraki Akbank AG üzerinden pilot bir çalışma başlatarak hayata geçirmiştir. Böylece, Akbank hem Türkiye'de hem de uluslararası arenada finansal teknolojiler alanında öncü bir rol üstlenmiştir.

Özellikle finans sektöründe, Akbank gibi öncü bankaların blokzincir tabanlı çözümler üzerinde çalışmaya başlaması, teknolojinin Türkiye'deki finansal sistemde kullanılabileceğinin bir göstergesi olmuştur. Borsa İstanbul'un da bu alanda yaptığı çalışmalar, ülkemizin blokzincir ekosistemindeki yerini güçlendirmiştir.

Bunun yanında Türkiye Bilişim Vakfı, 8 Haziran 2018'de, blokzincir teknolojisinin ülkemizdeki potansiyelini en üst düzeye çıkarma, blokzincir teknolojisinin kullanımına yönelik araştırmalar yapma, sektörel standartlar belirleme ve sürdürülebilir bir ekosistem oluşturma amaçlarıyla Blokzincir Türkiye Platformu'nu (BCTR) kurmuştur (Vakfı, 2019).

Takip eden gelişmelerden biri de Borsa İstanbul, Takas İstanbul ve Merkezi Kayıt İstanbul olarak bilinen üç önemli finansal kuruluşun müşteri veri tabanlarını senkronize hale getirerek, Türkiye'de finans kurumları arasındaki iş akışlarında blokzincir teknolojisini kullanan ilk kurum olmasıdır (Anadolu Ajansı, 2018). Bu proje ile, müşteri bilgileri daha güvenli, şeffaf ve hızlı bir şekilde yönetebilmesi ve işlem verimliliğinin artırılması amaçlanmıştır.

3.3.1. Blokzincir Teknolojisinin Durumu ve Gelişmeleri

Blokzincir teknolojisinin devlet tarafından desteklenmesi, özel sektörde blokzincir teknolojisine duyulan ihtiyacın artması ve uluslararası alanda rekabet konusu haline gelmesi Türkiye’de çeşitli sektörlerde blokzincir teknolojisinin gelişmesine neden olmuştur. Bu gelişmelerden bir kaç aşağıda incelenecektir.

Bu örneklerden ilki 2024 yılının ilk aylarında bankacılık sektöründen Akbank’ın geliştirdiği Blokzincir Karbon Ayak İzi Hesaplayıcı blokzincir işlemlerindeki karbon ayak izini ölçmek amacıyla ReFi Türkiye platformunda kullanılmaktadır. Hesaplayıcının amacı finansal teknolojileri sürdürülebilirlik hedefleriyle birleştirmek ve kullanıcıların karbon ayak izlerini dengelemek için Ak Portföy’ün sürdürülebilir yatırım fonlarına yönlendirmektir (Dağ, 2024). Blokzincir teknolojisinin kripto para birimleri için yüksek enerji tükettiği bilinmekte ancak Akbank bu verileri daha anlaşılır hale getirmek ve kripto para işlemlerinin çevreye etkilerini somutlaştırmak adına bu projeyi hayata geçirmiştir.

Bir diğer örnek akıllı araç teknolojileri ve mobil bankacılığın ortaklığıyla gerçekleşen T10X akıllı cihazı üzerinden hizmetlere erişilmesi. Fintek ve blokzincir teknolojisinin bir araya geldiği bu cihaz, Türkiye’nin üretimi olan TOGG araba markası ve Akbank şirketinin ortak bir projesidir. Bu proje ile TOGG kullanıcılarına, araçlarının ekranından Akbank mobil uygulamasına erişerek bankacılık, yol geçiş ödemeleri gibi işlemleri yapabilme olanağı sunulmaktadır. Devam eden bir diğer projede ise TOGG araçlarının tokenizasyon ile dijital varlıklar olarak temsil edilmesi ve bu sayede farklı hizmetlere erişim sağlanması hedeflenmektedir (Fintech İstanbul, 2024). Akbank ve TOGG iş birliği, Türkiye’de mobil bankacılık ve akıllı araç teknolojilerinin birleşimi açısından önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir.

Dış ticarete gerçekleşen finansal alanda kullanılan blokzincir gelişim örneği ise 2020 yılında İş Bankası, Şişecam, Kuraray Europe GmbH ve Commerzbank arasında gerçekleştirilmiştir (Bankası, İ., 2020b). Örnekte bahsedilen ikinci işlem ise birinci işlemde karmaşıklık, malın türü, sektörü gibi farklılıklar dolayısıyla daha etkili görülmüştür. Sanko Holding, Brückner Group ve Commerzbank ile İş

Bankası'nın birlikte gerçekleştirdiği pilot işlemde, ihracata yönelik üretim yapan bir firmaya Almanya'dan alınan makine parçası için ödeme garantisi verdi ve sonucunda işlem blokzincir teknolojisi sayesinde daha hızlı, güvenli ve şeffaf bir şekilde gerçekleştirildi (Bankası, İ., 2020a). İş Bankası, blokzincir teknolojisiyle dış ticarete ödeme garantisi veren ilk Türk bankası oldu ve işlem süreci geleneksel yöntemlerden çok daha kısa sürede sonuçlandı; evrak işleme süreçleri azaltıldığından maliyetler düştü, taraflar işlemi aynı platformdan anlık takip edebildi.

3.4. Blokzincir ve Kripto Paraların Türkiye'ye Uyarlanması

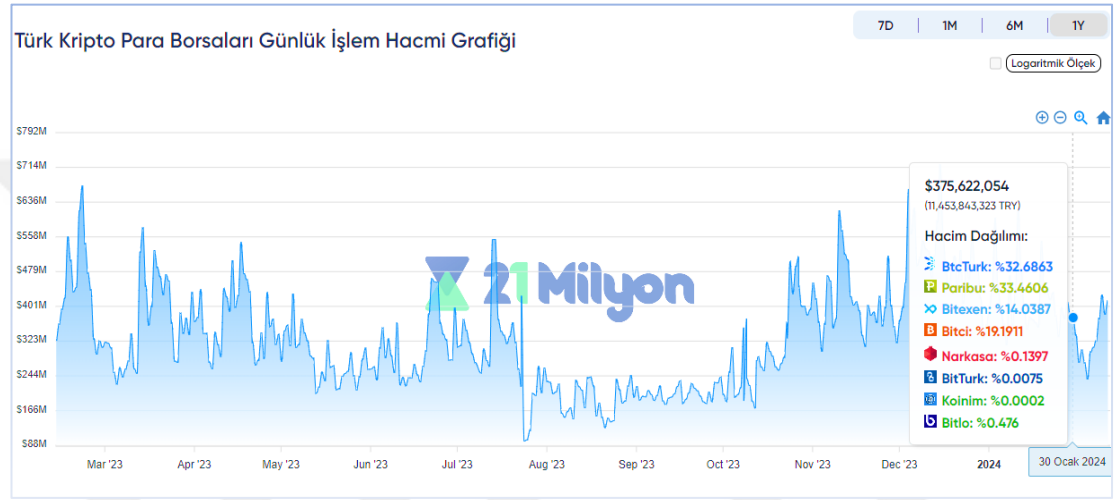
Global Web Index (GWI) araştırma şirketi tarafından gerçekleştirilen anket sonuçlarında Türkiye, 12 Haziran 2023 tarihi itibarı ile dünyada kripto varlıklara yatırım oranının en yüksek ülke olarak belirtilmektedir. Ankete katılan (bin katılımcının %24'ü kripto varlık yatırımı olduğunu belirtmekte. Türkiye'yi %20 oranı ile Güney Afrika ve Brezilya takip etmektedir. Türkiye'de yatırımların kripto varlıklara yönelmesi ekonomiye duyulan güvensizlik sebebi ile ve kripto yatırımların güvenli bir liman olarak görülmesi sebebi ile yatırımcıları cezbetmektedir. (News, 2023)

Dünyanın beşinci büyük kripto borsası olan KuCoin tarafından yapılan Türkiye'deki anket çalışmasına göre; Türkiye'de son bir buçuk yıllık zaman diliminde kripto para kullanımı nüfusun yüzde 40'ından yüzde 52 oranına yükselmiştir. Türkiye'de kripto para yatırımcı sayısının artışında enflasyonist ortamın etkisi, TL'nin dolar karşısındaki düşüşünün kripto paraya yönelimde etkili olduğu paylaşılmaktadır. Ankete katılan katılımcıların Katılımcıların yüzde 71'i Bitcoin'e sahip olduklarını belirtirken, yüzde 45'i Ethereum ve diğer stabil koinlere sahipler (Independent, 2023).

Türkiye'de dijital para birimlerine gösterilen ilgi yapılan araştırmaların sonucunda daha net görülmüştür. 2018 yılında Türkiye'de kripto para kullanan bireylerin sayısının Avrupalı bireylerin iki katı orana sahip olması ve diğer taraftan kripto paraların ödeme aracı olarak kullanılmasını geleceğin bir getirisi olarak gören

nüfus yine Avrupa'ya göre neredeyse iki katı fazladır (David Rocks, vd., 22 Temmuz 2018).

Türkiye kripto parala borsalarının toplam işlem hacmi 30/01/2023 tarihi itibari ile 375 milyon USD'nin üzerindedir. Bu oran dünya geneli ile kıyaslandığında % 0,02'nin üzerinde bir paya sahiptir.



Şekil 3.2: Türkiye kripto para borsaları işlem hacmi

Kaynak: <https://21milyon.com/turk-kripto-para-borsalari-gunluk-islem-hacmi-grafigi>

3.4.1. Merkez Bankası Dijital Para Birimi (CBDC)

Merkez Bankası Dijital Para Birimi (CBDC) merkez bankası tarafından yönetilen ve halihazırda kullanılmakta olan geleneksel kağıt paranın dijital versiyonudur (WEF, 2019). Bu dijital paralar merkez bankaları tarafından piyasaya sürülür ve dolaşımı yine merkez bankalarının politikaları dahilinde kontrol edilir. Paranın dağıtımı merkez bankasından çıkarak ticari bankalara ve finansal kurumlara gönderilebilir. Dijital paranın bireysel kullanıcılara ulaşması da bu kurumlar aracılığıyla gerçekleşir. Merkez Bankası Dijital Para Birimi, mobil uygulamalar ve dijital platformlar aracılığıyla ödemelerde ve transferlerde kullanılabilir (Investing, 2024).

Türkiye’de ilk Merkez Bankası Dijital Parası hakkındaki işlemler 2020 yılında uygulanabilirlik testleri ve kavram ispatı olarak karşımıza çıkmaktadır ve sonucunda Merkez Bankası Dijital Türk Lirası Araştırma Geliştirme Projesi

yürürlüğe girmiştir. 2020 yılından 2022 yılına kadar olan sürecin Ar-Ge ve kavram ispat aşamalarından sonra teknoloji ortakları belirlenip işbirliği platformu kurulmuştur; bu süreçte atılan önemli bir adım 2021 yılında Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası'nın teknolojik ilerleme adına Aselsan, Havelsan ve Tübitak ile imzaladığı anlaşmadır; 2022 yılında başlayan Faz-1 çalışmaları tamamlanmıştır. Dijital Türk Lirası'nın iktisadi ve hukuki çerçevesine dair çalışmalar devam etmektedir. Dijital kimliklendirmenin, projenin kritik bir unsuru olarak önceliklendirilmesi planlanmaktadır. Raporda, Dijital Türk Lirası'nın etkileri, mimari yapısı, tasarımı ve uygulanacak politikalara bağlı olarak değişkenlik gösterebileceği belirtilmektedir. Gelecek fazlarda, performans ve birlikte çalışabilirlik odaklı çalışmalar sürdürüleceği iletilmektedir. (TCMB, 2023).

Türkiye'de finansal yapıyı güçlendirmek ve küresel gelişmelere ayak uydurma gayretiyle başlatılan dijital para çalışmalarının temel amaçları bankacılık sistemlerini geliştirmek, finansal kapsayıcılığı arttırmak, nakit kullanımından dijital para kullanımına geçişi sağlamak ve süreci hızlandırmaktır. 2020 yılındaki G20 Zirvesinde de bahsi geçen ve uluslararası ödemelerdeki verimi arttırmak amacıyla ülkelerin dijital paranın kullanım konusu ülkede yürütülen projeleri hızlandırmıştır (TCMB, 2023).

Merkez Bankası Dijital Para Biriminin yürürlüğe girmesi ile beklenen fırsatlar aşağıdaki gibi sıralanabilir (TCMB, 2023).:

- Finansal hizmet sektöründe yeniliklere neden olması ve sektördeki verimliliği arttırması,
- Küresel çapta finans teknolojisi merkezi olma yolunda rekabet ortamı oluşturması,
- Veri akış süreçlerinin iyileştirilmesiyle finansal işlemlerin daha şeffaf ve etkin hale gelmesi,
- Dijital ödemelerin tam verim çalışması,

- Çevrimdışı ödemeler konusunda araştırmaların yürütülmesi ilerleyen aşamalarda bu alandaki çözümlerin değerlendirilmesi,
- Paraya erişimin afet ve beklenmedik olaylarda kesintiye uğramaması.

3.4.2. Kripto Paraların Türkiye'deki Yasal Durumu ve Düzenlemeler

3.4.2.1. Kripto Para ile İlgili Düzenlemeler

Türkiye'de 6362 Sayılı Sermaye Piyasası Kanunu'nda yapılan değişiklikler, kripto varlıkların yasal statüsünü belirlemek ve bu varlıklarla ilgili faaliyetleri düzenlemek amacıyla 2 Temmuz 2024 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Bu düzenlemeler, kripto varlıkların tanımı, platformların faaliyetleri ve hizmet sağlayıcılarının yükümlülüklerini kapsayan yasal çerçeve sunmaktadır (Paksoy Avukatlık Ortaklığı, 2024).

Kripto varlıkların sermaye piyasası aracı niteliği taşımadığı vurgulanmış, ancak sermaye piyasası araçlarına özgü haklar sağlayabileceği belirtilmiştir. Kanunda platformlar ve cüzdan tanımlamasına yer verilmekmiştir. Alım-satım platformları, saklama hizmeti sunan kuruluşlar ve kripto varlıkların ilk satış ya da dağıtımını gerçekleştiren diğer yapılar hizmet sağlayıcılar olarak sınıflandırılmıştır. Bu hizmetlerin düzenlenmesi ve denetimi Sermaye Piyasası Kurulu'nun (SPK) yetkisine bırakılmıştır (Paksoy Avukatlık Ortaklığı, 2024).

SPK, kripto varlıkların ihraç esaslarını ve bu varlıklarla ilişkili hizmet sağlayıcılarının faaliyetlerini düzenleme yetkisine sahiptir. Ayrıca, sermaye piyasası araçlarının kripto varlık olarak ihracına ilişkin kayıt ve izleme süreçlerini belirlemekle sorumlu kılınmıştır. İzinsiz olarak kripto varlık hizmeti sunan gerçek veya tüzel kişiler, hapis cezası ve ağır para cezaları ile karşı karşıya kalacaktır. Yurtdışındaki platformların Türkiye'de faaliyet göstermesi, ilgili kanun değişikliğiyle açıkça yasaklanmıştır. Hizmet sağlayıcılar, hukuka aykırı faaliyetlerden veya teknik sorunlardan kaynaklanan zararlardan sorumlu tutulmuştur.

Kripto varlıklar için mevcut yatırımcı tazmin hükümlerinin uygulanmayacağı ifade edilmiştir (Paksoy Avukatlık Ortaklığı, 2024).

Yeni düzenlemeler, Türkiye’de kripto varlıkların yasal statüsünü netleştirerek sektörde şeffaflık ve güvenliği artırmayı amaçlamaktadır. SPK’nın yetkileri genişletilmiş ve sektörel düzenlemelerin detayları için ikincil mevzuatların yayımlanması beklenmektedir.

Türkiye'deki Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu tarafından 25 Kasım 2013 tarihinde yayımlanan, "2013/32" numaralı düzenleyici yorumu açıklar. Bu yoruma göre, Bitcoin'in 6493 sayılı Kanun uyarınca dijital para olarak tanınması mümkün değildir. Ayrıca, bu kararname doğrultusunda vekalet ve denetim yetkisinin olmadığı belirtilmektedir (Öztürk, 2020).

16.04.2021 tarihli ve 31456 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelik de ise, kripto varlık tanımı Türk Hukuku’nda ilk kez yapılmış, ödemelerde doğrudan ve dolaylı kullanılması yasaklanmıştır. Yönetmelikte, kripto varlıklar; dağıtık defter teknolojisi veya benzeri bir teknik altyapı ile dijital ağlar üzerinden sanal ortamda dağıtımı gerçekleştirilen, ancak fiat para, kaydi para, elektronik para, ödeme aracı, menkul kıymet ya da sermaye piyasası aracı olarak değerlendirilmeyen gayrimaddi varlıklar şeklinde tanımlanmıştır. Ödeme hizmeti verenlerin, ödeme hizmetlerinde, elektronik para ihraçlarında kripto varlıkların kullanılacağı bir şekilde iş süreçleri, uygulamaları geliştirmesi, hizmet sunması yasaklanmıştır (Öztürk, 2020)

Bu yönetmelikle birlikte, kripto varlıkların ödeme aracı olarak kullanımı ve bu tür hizmetleri sağlayan platformların faaliyetleri sınırlandırılmıştır. Ancak, kripto varlıkların alım-satımı ve yatırım amacıyla kullanılması halen mümkündür. Bu süreçte, kripto varlık hizmet sağlayıcıları, kullanıcılarına aracılık etmeye devam etmektedir (Atıcı, G., 2020: 164-166).

3.4.2.2. Regülasyon ve Denetim Çalışmaları

Mali Suçları Araştırma Kurulu Başkanlığı (MASAK), Mayıs 2021’te Kripto Varlık Hizmet sağlayıcılarına yönelik olarak “Suç Gelirlerinin Aklanmasının ve Terörün Finansmanının Önlenmesine Dair Tedbirler Hakkında Yönetmelik kapsamında değerlendirilmek üzere bir temel hususları içeren bir kılavuz yayınlamıştır. Suç gelirlerinin aklanması ve terörün finansmanı suçları tanımlanarak, müşterilerin tanınması yükümlülüğü, şüpheli işlem bildirimi yükümlülüğü, bilgi belge verme yükümlülüğü, muhafaza ibraz yükümlülüğü, devamlı bilgi aktarımı yükümlülüğü vurgulanmakta, bildirimlerin şekli ve yaptırımlar belirtilmektedir (MASAK, 2021).

Türkiye’de kripto paralara yönelik son yasal düzenlemeler, Sermaye Piyasası Kurulu (SPK) tarafından gerçekleştirilen kapsamlı bir çerçeve ile belirlenmiştir. 16 Mayıs 2024’te TBMM’ye sunulan yasa teklifi, Türkiye’nin kripto varlık ekosistemini düzenlemeyi ve kullanıcıları korumayı amaçlamaktadır. Bu düzenlemeler, AB’nin MICA (Kripto Varlık Piyasası)’na ilişkin İlk Yasal Çerçeve) ve diğer uluslararası standartlarla uyum sağlamayı hedeflemektedir (EY, 2024; CoinDesk Türkiye, 2024). Yasal düzenlemelerle, kripto varlık hizmet sağlayıcılarının lisans alması zorunlu hale gelmiştir. Mevcut hizmet sağlayıcılarının, yeni düzenlemeler yürürlüğe girmeden önce SPK’ya başvurarak gerekli belgeleri sunması gerekmektedir. Aksi takdirde, lisanssız faaliyet yürütenler ağır yaptırımlara maruz kalacaktır. Yeni düzenlemelerin temel özellikleri şunlardır: 1. Lisanslama: Kripto varlık hizmet sağlayıcıları, faaliyetlerine başlamadan önce SPK’dan lisans almak zorundadır. 2. Denetim ve Sorumluluk: SPK, kripto varlık hizmet sağlayıcılarının mali denetimini ve bilgi sistemleri bağımsız denetimini gerçekleştirecek. Ayrıca, bu sağlayıcılar hukuka aykırı faaliyetlerinden sorumlu tutulacak 3. yaptırımlar: İzin almadan faaliyet gösteren kişiler için 3 yıldan 5 yıla kadar hapis cezası ve yüksek miktarda para cezası uygulanabilecektir (CoinDesk Türkiye, 2024).

Türkiye, kripto para kullanımına yönelik doğrudan bir yasak uygulamasa da, özellikle bu varlıkların ödeme aracı olarak kullanılmasını sınırlayan düzenlemeler geliştirmiştir. Türkiye’de kripto para sahibi olmak serbesttir ancak bu varlıkların,

finansal sistem içindeki kullanım alanları konusunda belirli kısıtlamalar bulunmaktadır.

3.5. Kripto Paraların Ödeme Uygulaması

Özellikle son kullanıcıya dokunan hizmet sektöründeki küçük işletmelerde, seyrek ve büyük meblağlarda olan girdi maliyetleri ile müşteri işlemlerin daha sık olduğu ve yine bu müşteri işlemlerinin küçük meblağlarda olduğu için bu tarz şirketlerde girdi maliyetleri ile müşteri işlemleri arasında bir denge kurmak gerekmektedir (Demir ve Aksoy, 2022). İşletme sahiplerinin bu dengeyi gözetebilmesinde, müşterilerden aldığı ödemelerin daha hızlı, güvenilir ve düşük maliyetli çözümler önemli bir rol oynayacaktır. İşletme sahipleri ödeme seçeneklerini seçerken işletmenin büyüklüğünü, müşteri kitlesini, bütçesini ve hedeflerini göz önünde bulundurmalıdır. Günümüzde işletmelerin sattığı hizmet karşılığında alacaklarını tahsil etmekte belirli birkaç yöntem tercih edilmektedir. Ülkemizde yaygın olarak kullanılan ödeme seçenekleri ve bu ödeme seçeneklerinin işletme mali yönetimi açısından sağladığı fayda ve dezavantajları kısaca şu şekilde özetlenebilir:

Nakit ödeme, küçük işletmelerde en yaygın olarak kullanılan ödeme yöntemidir. Nakit ödemenin en büyük avantajı, işlem ücretlerinin olmamasıdır. Ayrıca, nakit ödemeler, işletmeler için nakit akışını artırmaya yardımcı olur. Kredi Kartı ve Sanal Pos gibi ödeme seçeneklerinde alınan işlem ücretleri yoktur. Nakit ödemenin dezavantajları arasında, sahte para veya bozuk para gibi riskler taşınması ve nakit taşıma ve muhafaza gibi maliyetler gerektirmesi sayılabilir.

Kredi kartı ile ödeme, özellikle hizmet sektöründe faaliyet gösteren küçük işletmelerde yaygın olarak kullanılan bir ödeme yöntemidir. Kredi kartı ile ödemenin en büyük avantajı, müşteriler için güvenli ve kolay bir ödeme yöntemi olmasıdır. Ayrıca, kredi kartı ödemeleri, işletmeler için işlem ücretleri karşılığında nakit akışını artırmaya yardımcı olur. Kredi kartı ile ödemenin dezavantajları arasında, işlem ücretlerinin nakit ödemeye göre daha yüksek olması ve kredi kartı dolandırıcılığı gibi riskler taşınması sayılabilir. Ayrıca kredi kartı sağlayıcı firmaları ile işletme arasında, ödemelerin işletmenin nakit akışına geçmesi nispeten daha az komisyon ücret

seçenekleri sunulmakta ama bu durumda da ödemelerin şirketlerin nakit akışına geçmesi daha uzun provizyon sürelerinde gerçekleşmektedir. Provizyon süresi, işlemler için nakit akışını etkileyen önemli bir faktördür. Provizyon süresi kısaysa, işlemler ödemeleri daha hızlı tahsil edebilir ve nakit akışını artırabilirler.

Sanal POS ile ödeme, özellikle e-ticaret yapan küçük işlemlerde yaygın olarak kullanılan bir ödeme yöntemidir. Sanal POS ile ödeme, müşteriler için kredi kartı ile ödemenin tüm avantajlarını sunar. Ayrıca, işlemler için nakit akışını artırmaya yardımcı olur. Sanal POS ile ödemenin dezavantajları arasında, işlemler ücretlerinin nakit ödemeye göre daha yüksek olması ve sanal pos cihazı veya yazılımı gerektirmesi sayılabilir. Kredi kartı seçeneğinde olduğu gibi aynı şekilde sanal pos hizmetini veren firmalar, işlemler sahiplerine farklı komisyon seçenekleri ile kredi kartlarına kıyasla daha uzun provizyon seçenekleri sunmaktadır. Bu nedenle bu ödeme yöntemi, işlemlerin nakit akışını sağlayabilmesi açısından dezavantajlı seçeneklerden biridir.

Yemek ekleri, özellikle restoran ve kafe gibi işlemlerde yaygın olarak kullanılan bir ödeme yöntemidir. Yemek ekleri ile ödeme, müşteriler için yemek satın almak için kullanabilecekleri bir ödeme aracıdır. Yemek ekleri ile ödemenin avantajları arasında, müşteriler için güvenli ve kolay bir ödeme yöntemi olması sayılabilir. Dezavantajları arasında, yemek çeklerinin her zaman tüm işlemler tarafından kabul edilmemesi ve yemek çeklerinin işlenmesi nakit ödemeye göre daha uzun sürmesi sayılabilir. Bu tip ödemelerde de diğer kredi kartı ve sanal pos hizmeti veren firmalarda olduğu gibi uzun provizyon süreleri mevcuttur. Bu nedenle bu ödeme yöntemi, sanal poslarda da olduğu gibi işlemlerin nakit akışını sağlayabilmesi açısından dezavantajlı seçeneklerden biridir.

TİİK'in 2021 yılı Küçük İşlemler İstatistikleri'ne göre küçük işlemlerin %73,4' nakit ödeme kabul etmektedir. Bu oran, kredi kartı ile ödeme kabul eden işlemlerin oranının (%21,8) ve sanal POS ile ödeme kabul eden işlemlerin oranının (%12,9) ok üzerindedir. Yemek çeklerinin kullanım oranı ise %1,9 olarak gerçekleşmiştir. Bu değerlere göre, 2022 yılında küçük işlemlerin nakit ödeme kabul etme oranı 2021 yılına göre %0,7 artmıştır. Kredi kartı ile ödeme kabul etme

oranı ise %0,9 artmıştır. Sanal POS ile ödeme kabul etme oranı ise %0,1 artmıştır. Yemek çekleri ile ödeme kabul etme oranı ise %0,1 azalmıştır. Raporda, ayrıca küçük işletmelerin ödeme yöntemlerini tercih etme nedenleri de araştırılmıştır. Buna göre, küçük işletmeler nakit ödemeyi tercih etmelerinin en önemli nedeninin işlem ücretlerinin düşük olması olduğu görülmektedir. Kredi kartı ile ödemeyi tercih etmelerinin en önemli nedeninin ise müşteri memnuniyetini artırmak olduğu görülmektedir (TÜİK Kurumsal, 2024).

Bu çalışmada, mevcut tercih edilen ödeme seçeneklerine alternatif, bu ödeme seçeneklerinin işletme sahiplerine aracı kurum ve firmalar olmadan, internet üzerinden son kullanıcı ile ödemeleri güvenli yollarla gerçekleştirebileceği, aracı kurum ve firmalardan bağımsız olduğundan dolayı da komisyon maliyetinin olmayacağı ve işletme muhasebesine hızlı bir şekilde ödemenin geçeceği bir ödeme sistemi tasarımı üzerinde çalışılmıştır.

3.6. Uygulama Tasarımı

Günümüzde küçük işletmelerde yaygın olarak tercih edilen ödeme yöntemlerin dezavantajları göz önünde bulundurularak incelendiğinde, mevcut ödeme sistemlerine alternatif olarak oluşturulması düşünülen yeni ödeme yöntemi tasarlanırken göz önünde bulundurulana anahtar unsurlar şu şekilde sıralanabilir; ilk kurulum ve işletim maliyetlerinin düşük olması, düşük transfer maliyetleri, komisyonsuz olması, ödemelerin hızlı hesaba geçmesi ve aracısız olması.

Tasarımda göz önünde bulundurulana anahtar unsurlardan ilki, ilk kurulum ve işletim maliyetlerinin düşük olmasıdır. Bu konuda tasarımda hazır şablonlar kullanılarak hazırlanabilen basit ama modern bir web ara yüzünün kullanılması amaçlanmıştır. Böylelikle ilk kurulumun ve oluşturulacak olan web sitesinin işletiminin modern web barındırma platformların üzerinde gerçekleştirilmesi ön görülmüştür. Bu şekilde işletmeye hiç ya da olabilecek en az miktarda bakım ve işletim yükünün olması istenmiştir. Yine modern web barındırma platformları tercih edilerek uygulamanın kurulum sonrası kullanıcı yönetimi, ayarların yönetimi ve ödeme tanımlarının hızlı ve kolay yönetilebilir olması hedeflenmiştir.

Kurum ve işletim maliyetlerinin düşük olmasının yanı sıra, uygulamanın tasarımında ana unsur olarak kripto para cinslerinden ödeme almanın tercih edilmesi ile, uygulamanın diğer ana unsurlar konusunda avantajlı bir yapıda olması öngörülmüştür. Uygulamanın aracı bir kurum tarafından yönetilmiyor olması, işletmenin kendi kurulum ve tanımlarını kendisinin kolayca gerçekleştirebiliyor olması, bu tasarlanan uygulamanın diğer ödeme seçeneklerinden farklı olarak komisyonsuz olmasını ve yapılan transfer işlemlerin, işlem maliyetlerinin düşük olmasını sağlamıştır. Günümüzde mevcut transfer sistemlerine kıyasla blokzincir tabanlı kripto paralarla ödemelerin eşler arasında olması, yapılan ödemeleri onaylayan düğümlerin komisyonları dışında bir aracı kurum maliyetlerinin olmaması sayesinde kripto paralarla yapılan transfer ücretlerinin daha düşük maliyetle yapılabiliyor olması tasarlanan uygulamanın da transfer maliyetlerinin modern ödeme sistemlerine kıyasla daha düşük olmasını sağlamaktadır.

Uygulamanın tasarım aşamasında göz önünde bulundurulmuş bir diğer konu da diğer dijital ödeme sistemlerine kıyasla yapılan transferlerin daha hızlı bir şekilde işletmenin hesaplarına geçme imkânı sağlaması, bu sayede de yapılan ödemenin, işletmenin nakit akışına daha hızlı bir şekilde yansıtılacak olmasıdır. Blokzincir tabanlı kripto para ile ödemelerde aracı bir kurum olmasa da yapılan ödemelerin kabul edilmesi ve sistemde bloklara kalıcı bir şekilde yazılabilmesi için bir ödeme bilgisinin düğümler arasında iletilerek tüm ağda ilerlemesi her ne kadar bir süre alsa da bu süreler dakikalar ve saatler ile ifade edilebilmektedir. Kredi kartı ve diğer dijital ödemelere kıyasla bu süreler oldukça kısa olmaktadır. Özellikle aracı kurumlar ile yapılan anlaşmalarla bu süre değişiklik gösteriyor olsa da yapılan ödemelerin işletmenin nakit akışına geçiş süreleri, dijital ödemelerde haftalar ve hatta ayları bulmaktadır. Bu nedenle tasarlanan ödeme uygulamasının arka planında blokzincir tabanlı kripto paralar ile ödemeler temel alınmıştır. Ayrıca kullanıcıya alternatif kripto paralarla ödeme sunularak işletmeye ve müşteriye daha avantajlı seçenekler arasında dilediği ile ödeme esnekliği sağlanması amaçlanmıştır.

İşletmelere kolaylık sağlamak amacıyla uygulamada olması tasarlanan bir diğer özellik ise, eğer işletmelerin mevcutta kullandığı bir web tabanlı bir ödeme

sistemi, stok sistemi vb. gibi bir uygulaması var ise, ya da ödeme almak için sipariş alma sistemine entegre edilmiş mobil bir uygulaması var ise, tasarlamakta olduğumuz uygulamada tanımlanan ödemelere akışlarına ait sayfaların işletmenin kullandığı uygulamalar içine kolayca entegre edilip o uygulamalar üzerinden de aynı ödemelerin alınabilmesini sağlamak amacıyla uygulamada tanımlanan ödemelerin otomatik olarak bu dış uygulamalara entegre edilmesini kolaylaştırmak amacıyla otomatik kod bloklarının ve ödeme adreslerinin de uygulama içinden otomatik olarak paylaşılması tasarlanmıştır. Bu tarz işlemlere örnek olarak restoranlarda sipariş almak için kullanılan tablet uygulamaları, belirli e-ticaret sitelerinde ödeme adımlarında seçenek olarak sunulan sanal pos uygulamalarına ait entegrasyonlar veya video paylaşım sitelerine yüklenen videoların diğer web siteler içinde gömülerek oynatılabilmesi gösterilebilir.

3.6.1. Uygulama Altyapı Gereksinimleri

Uygulamanın altyapı ihtiyaçlarını belirlerken, uygulamanın herkes tarafından kolayca kurulabiliyor olması öngörülmüştür. Ayrıca uygulamanın faaliyete geçtikten sonraki bakım ve işletim maliyetlerinin de düşük olabilecek şekilde tasarlanması planlanmıştır. Tasarlanacak ödeme sisteminin yazılımı hem finansal anlamda hem de ihtiyaç duyacağı emek ve zaman maliyeti açısından da düşük maliyetli olması öngörülmüştür. Bu hedefler çerçevesinde web tabanlı bir uygulama geliştirilmesi kararlaştırılmıştır.

Uygulamanın hem ödemenin alınması aşamasında hem de ödeme öncesi kullanıcı yönetimi, sistem tanımlarının yönetimi, ödeme seçenekleri ve kripto cüzdan yönetimi tanımlarının yönetimi ve ödeme oluşturma ve ödemeyi yapacak müşteriye faturanın sisteme tanımlanması aşamalarında kolayca kullanılabilmesi ve açık bir kullanıcı ara yüzüne sahip olabilmesi için modern elektronik ticaret uygulamalarının da tercih ettiği platformların kullanımı öngörülmüştür. Ayrıca kolay kullanım sağlayabilmek adına modern yazılım kütüphanelerinden yararlanılması ve modern web teknolojilerinin kullanılması hedeflenmiştir.

Bu kapsamda tasarlanan uygulamada kullanılması tercih edilen altyapı öğelerini kısaca şu şekilde sıralayabiliriz:

Web tasarımı ve yazılım geliştirmeleri: Uygulamanın hem ön yüz tasarımı ve yazılım geliştirmelerinde, hem de arka uç yazılım geliştirmelerinde php ve javascript yazılım dillerinin kullanılması öngörölmüştür. Günümüzde hizmet veren birçok modern elektronik ticaret sitelerinde ve uygulamalarında da bu iki programlama dili yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. W3techs isimli web sitesinde yer alan bilgilere göre, dünya genelindeki web sayfalarının %76.6'sında php programlama dili kullanılmaktadır (W3Techs, 2024). Özellikle e-ticaret siteleri yapımını şablonlar aracılığıyla yönetebileceğiniz dünyada hazır web sitesi tabanlı e-ticaret market alanlarında php programlama dil kullanımı ve desteği bulunmaktadır. Yine en çok tercih edilen web yazılım dillerinden olan javascript de 2023 yılı en popüler programlama dillerin arasında 3. sırada yer almaktadır (Stackscale, 2023).

Her iki programlama dili de açık kaynaklı ve ücretsiz olması, kodlamayı öğrenmesinin kolay olması, geniş yazılım kütüphanelerine sahip olmaları ve açık yazılım destekleriyle kolay kullanılabilirlik açısından ön plana çıkmaktadır.

Veritabanı kullanımı: Uygulama üzerinde yapılan tanımlar, alınan ödemeler gibi bir kısım bilgiyi barındırabilme adına bir veritabanı kullanımı ihtiyacı bulunmaktadır. Bu ihtiyacı karşılamak adına yine popüler olan MySql veritabanı yönetimi uygulamasının kullanılması planlanmaktadır. Bu veritabanı uygulaması, kolay kullanılabilirliği, güvenliği, yüksek performansı, açık kaynaklı olması ve yüksek ölçeklenebilirliği nedeniyle birçok web sitesinde ve e-ticaret sitelerinde tercih edilmektedir (Vyas, 2023).

Web barındırma: Oluşturulacak uygulamanın üzerinde barındırılması ve çalıştırılması apache tomcat uygulaması tercih edilmektedir. Bu uygulama yine açık kaynaklı olduğu, ücretsiz, güvenli ve kolay kullanımı nedeni ile dünyada geniş bir kullanım alanına sahiptir. Dünyadaki internet sitelerinin tahmini %46'sında bu uygulama tercih edilmektedir (SunucuYeri, 2019).

Kripto Cüzdan Kullanımı: Uygulamanın tasarımında zorunlu olmasa da uygulama tanımları arasında opsiyon olarak kullanıcıya kolaylık sağlaması adına uygulamanın üçüncü parti bir kripto cüzdan yazılımı ile entegre çalışması öngörülmüştür. Bu kapsamda dünya da kripto cüzdan yazılımı kategorisinde en yaygın olarak tercih edilen MetaMask uygulaması ile hedeflenen uygulamanın entegre edilmesi planlanmıştır.

3.6.2. Uygulama Mimarisi

Uygulama, dört ana mimari katman üzerinde yazılımı gerçekleştirilecek şekilde tasarlanmıştır. Bu katmanlarda farklı programlama dilleri ve uzmanlıklarından faydalanabilecek ve farklı ve ücretsiz açık kaynak yazılımların kullanılabileceği şekilde dizayn edilmiştir. Bu katmanlar ve kullanımları kısaca şu şekilde sıralanabilir;

3.6.2.1 Önyüz Mimari Katmanı

Ön yüz mimari katmanı: Burada web üzerinde hizmet verebilecek şekilde de aynı zamanda mobil cihazları da destekleyecek şekilde ön yüz tasarımı yapılacaktır. Bu katmanda php programlama dilinin yanı sıra javascript kütüphaneleri de kullanılarak uygulamanın kullanılabilirliğini arttıran, işletmenin ve müşterilerin kolayca kullanabileceği anlaşılır ön yüz geliştirmeleri yer alacaktır.

3.6.2.2. Arka Uç Mimari Katmanı

Genel olarak ön yüzü tasarımıyla ilgili olmayan ve blokzincir ağlarıyla uygulamanın geri kalanının entegrasyonunu sağlayacak ilgili ağ erişim kodlarını barındıran katman. Bu katmanda da hem ön yüzlerde hem arka uç programlamada popüler olan php programlama dili ile geliştirme yapılacaktır. Aynı zamanda bu alanda kayıtların kontrolü, takibi ve veritabanı ile iletişimin sağlanacağı kodlar da bulunmaktadır.

3.6.2.3. Blokzincir Mimari Katmanı

Blokzincir entegrasyon mimari katmanı: Bu katmanda çoğunlukla farklı blokzincir uygulamalarına erişim sağlayan ve belirli komutların ilgili blokzincire iletilmesini sağlayan, çoğunlukla alanında uzman kişiler tarafından açık kaynaklı kod olarak yazılmış ve paylaşılmış dünya genelinde yoğun tercih edilen php ve javascript kütüphanelerinden oluşacaktır. Bu katmanda, ödeme yapmak için seçilen ve uygulamanın destekleyeceği farklı blokzincir ağları ile haberleşmelerin gerçekleştirilebilmesi için yazılmış, o ağa özel komutların ve adımların kodlanmış olduğu kütüphaneler kullanılarak ihtiyaca yönelik geliştirmeler yer alacaktır. Uygulamanın ödeme yapılacak olan blokzincir üzerine üzerinde yeni bir ödemenin oluşturulması ve yapılmış ödemelerin durum kontrollerini de içeren çeşitli fonksiyonlar yer almaktadır.

3.6.2.4. Veritabanı Mimari Katmanı

Veritabanı mimari katmanı: burada işletme tarafından tanımlanacak bütün uygulama ayarlarının, kullanıcı bilgilerinin ve özelliklerinin kayıt altına alınacağı, yapılacak ödeme tanımlarının ve ayarlarının saklanacağı. Aynı zamanda başlatılan ödeme bilgilerinin tutulacağı ve ödeme durumu takibinin yapılacağı ödeme bilgilerinin de kayıt altına alınacağı katmandır. Burada yine veritabanı yönetimi uygulaması olarak kullanılması planlanan MySql uygulaması ile iletişimi sağlayacak ve verilerin kaydedilmesini sağlayacak fonksiyonların geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

3.6.3. Uygulama Önyüzü ve Kullanımı

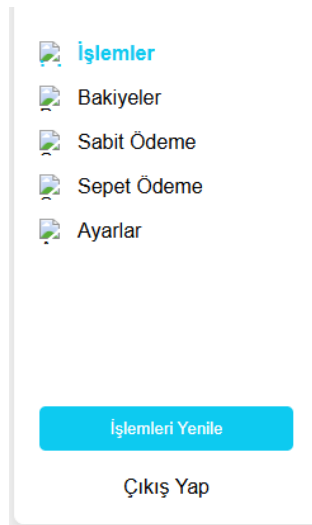
Uygulamanın tasarımı özellikle kolay kullanılacak şekilde tasarlanmıştır. Hem işletme için hem de müşteri için kolay kullanılabilir olması esas hedef olarak belirlenmiştir. İşletmelerin kısıtlı mali kaynaklara ve kısıtlı insan kaynağı gücüne sahip olması, kısa vadeli çalışma ve mali döngüleri nedeniyle uygulamanın kullanılabilir olması için en önemli faktörlerden biri insan gücü ve maddi kaynak ihtiyacının en az düzeyde olması faydalı olacaktır. Bu nedenle ilk kurulum dışında basit ve anlaşılabilir bir ara yüz tasarlanmıştır. Ayrıca hem işletmenin hem de

müşterilerin kolaylıkla mobil cihazlarında çalışabilecek modern ara yüz kütüphanelerinden yararlanılmıştır.

3.6.3.1. Uygulama Ana Yapısı ve Sol Panel

Uygulama temel olarak 6 ekrandan oluşacak şekilde tasarlanmıştır. Bunlar basit bir akış sırasıyla uygulamanın sol panel menüsünde dizilmiştir. Bu ekranlar sırasıyla işlemler, bakiyeler, sabit ödeme başlatma, serbest ödeme başlatma, ödeme yapma ve ayarlar ekranları olarak adlandırılmıştır. Bu ekranların tasarımları, kullanım amaçları ve iş akışları şu şekilde detaylandırılabilir;

Sol panel üzerinde, ekranlarla ilişkili olarak her ekranda değişen bir aksiyon tanımlanmıştır. Bu aksiyonlar, seçilen ekrana özgü, açıklayıcı ana işlevi gerçekleştirmek için atanmıştır ve kullanım kolaylığı sağlamak için bütün ekranlarda aynı yerde, sol panelin en alt bölümünün yer alır. Bu aksiyon altında ise uygulamadan tanımlı kullanıcıdan çıkış seçeneği sabit olarak bulunmaktadır. Bu şekilde işletme kullanıcısının ekranları ardı sıra kullanmalarında hep aynı yolları izlemesi sağlanmış, bu şekilde uygulamanın ve ekranların kolay anlaşılabilir, hızlı erişilebilir ve verimli kullanılabilir olması amaçlanmıştır. Sol menünün genel tasarımı aşağıdaki şekilde yapılmıştır.



Şekil 3.4: Uygulama sol menüsü

3.6.3.2. İşlemler Ekranı

İşlemler ekranı, işletme tarafından daha önce yapılmış ödemelerin listelenmesi ve takip edilmesi için tasarlanmıştır. Ekran seçildiğinde otomatik olarak işlemleri listeler. Ekranın genel yapısını tasarımını aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.

İşlemler

Bakiyeler

Sabit Ödeme

Sepet Ödeme

Ayarlar

İşlemleri Yenile

Çıkış Yap

İşlem Takip Ekranı

Tüm işlemlerde ara

Ara

Filtrele

İndir

Tarih	Cüzdan No	Durum	Miktar
1 1/21/2024 19:53	0x24be5d638445fce9af857c6844634b8a343736e7	Bekliyor	0.0004061 ETH USD 1
2 1/21/2024 19:53	0x24be5d638445fce9af857c6844634b8a343736e7	Tamamlanmış	0.16693329 LTC USD 12
3 1/21/2024 19:53	0x24be5d638445fce9af857c6844634b8a343736e7	Tamamlanmış	0.00040503 ETH USD 1
4 1/21/2024 19:21	0x24be5d638445fce9af857c6844634b8a343736e7	Bekliyor	0.00040547 ETH USD 1
5 1/21/2024 16:27	0x24be5d638445fce9af857c6844634b8a343736e7	Tamamlanmış	0.00040415 ETH USD 1
6 1/21/2024 02:27	0x24be5d638445fce9af857c6844634b8a343736e7	Bekliyor	0.00040477 ETH USD 1

Şekil 3.5: İşlemler Ekranı

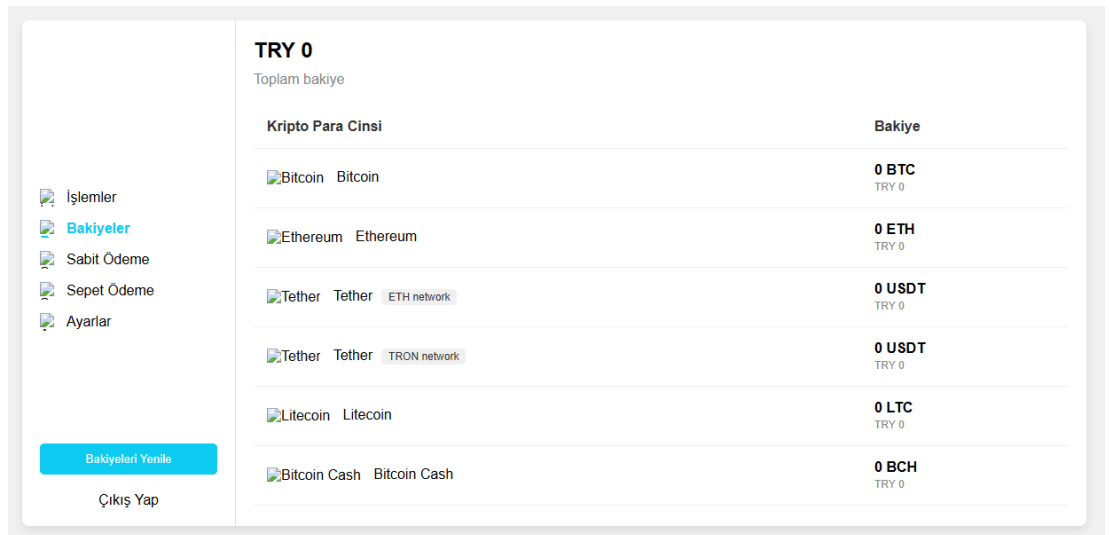
Ekran ana paneli iki bölümden oluşacak şekilde tasarlanmıştır. Üst tarafta detaylı arama yapılabilecek bir arama paneli, altta ise arama sonuçlarının alt alta listelendiği ödemelerin görüleceği bir sonuç paneli.

Arama panelinde, ekranın ana aksiyon kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayacak ekstra aksiyonlar bulunmaktadır. Bunlardan birincisi; kalabalık işlem listelerinde işletmecinin aradığı kayıt ve kayıtların içinde arama yapabileceği kelimeleri girebileceği bir yazı alanı ve arama aksiyonu bulunmaktadır. Bu aksiyona ek olarak kullanıcı önceden belirlenmiş özelliklere göre işlemleri filtreleyebileceği bir alt filtreleme aksiyonuna da sahiptir. Ayrıca, listelenen işlemlerin daha sonra yine işletme kullanıcısının dış ihtiyaçlarında kullanabilmesi amacıyla uygulama dışına indirilebilmesini sağlayan bir aksiyon butonuna da sahiptir. Bu indirme ile listelenen ödemeler, bir Excel dokümanına doldurulmakta ve kullanıcının bunu uygulamayı açtığı cihazda saklamasına ya da e-mail yoluyla başka bir ortama aktarma olanağı sağlamaktadır.

Sonuçların listelendiği panelde ise, mevcut yapılmış ödemelere ait temel bilgilerin listelendiği bir liste bulunmaktadır. Burada ilgili ödemenin kendi ağı üzerinden iletişime geçilerek ödemenin durumunun da takibi sağlanabilmektedir. Ayrıca her satır üzerinde bulunan alt menü ile (satırın sağındaki 3 noktaya tıklanarak) sadece o işlem üzerinde alınabilecek ekstra işlemler gerçekleştirilebilir. Öncelikli olarak tasarlanan en kullanışlı üç seçenek; işlem detayının kopyalanması, ödeme adresinin kopyalanması ve ilgili ağ üzerinde ödeme bilgilerine yönlendirme olarak belirlenmiştir.

3.6.3.3. Bakiyeler Ekranı

Bakiyeler ekranında, temel olarak, önceden ayarlar ekranında tanımlanmış ödemelerin yapılabileceği kripto para adreslerine ait güncel bakiye bilgileri listelenmektedir. Her kripto cinsi sıralı olarak, kendi ağlarına bağlanarak canlı bakiyeleri takip edilebilir. Uygulamada, tanımlı olan cüzdan adreslerinin toplam bakiyesi değil, sadece bu uygulama adına alınan ödemelerin toplam miktarı listelenir. Ayrıca bütün bu tanımlı cüzdanların Türk Lirası cinsinden toplam miktarı da ekranın üst kısmında kolay takip amaçlı olarak gösterilmektedir. Ekranın temel tasarımını aşağıdaki şekilde gösterilmektedir.

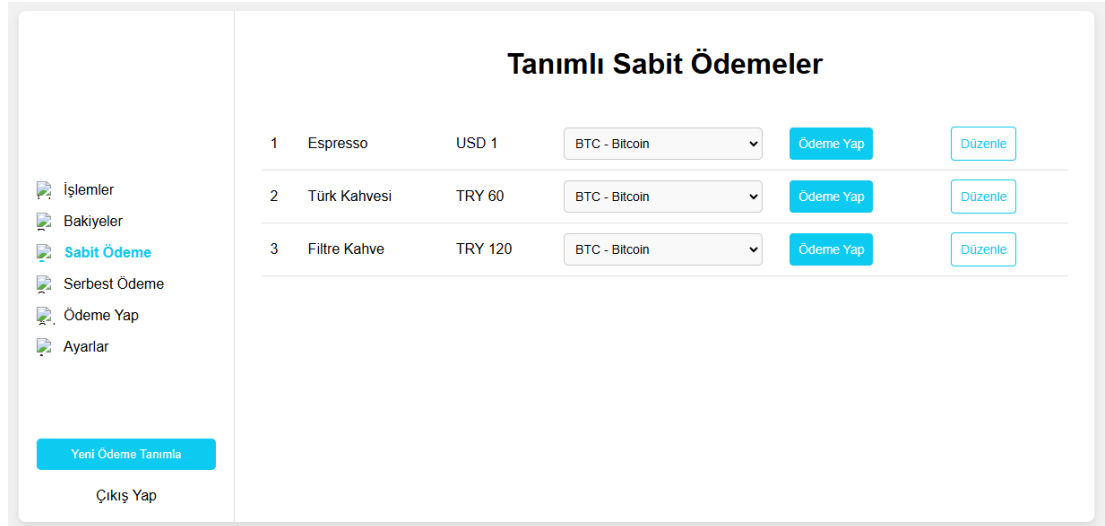


TRY 0 Toplam bakiye	
Kripto Para Cinsi	Bakiye
Bitcoin Bitcoin	0 BTC TRY 0
Ethereum Ethereum	0 ETH TRY 0
Tether Tether ETH network	0 USDT TRY 0
Tether Tether TRON network	0 USDT TRY 0
Litecoin Litecoin	0 LTC TRY 0
Bitcoin Cash Bitcoin Cash	0 BCH TRY 0

Şekil 3.6: Bakiyeler Ekranı

3.6.3.3. Sabit Ödeme Ekranı

İlk iki ekran olan “İşlemler Ekranı” ve “Bakiyeler Ekranı”, daha çok geçmiş ve mevcut durumun izlenmesi üzerine aksiyonlara sahipken bu ekranlardan sonra gelen ekrandan itibaren ödeme esnasında kullanılacak işlemler gerçekleştirilebilmektedir. Bu ekranlardan ilki Şekil 3.7’de görüntülenen “Sabit Ödeme Ekranı” dır. Bu ekranda, cinsi, fiyatı daha önceden belli olan ürünlere ait ödemeler tanımlanabilir, güncellenebilir ve listelenebilir. Ekran ilk olarak sistemde mevcut olan tanımları listelemektedir. Ekran ana fonksiyonu olarak yeni bir ödeme tanımı yapmaya olanak tanır. Ayrıca listelenen tanımlar üzerinde de iki tane daha aksiyon düğmesi bulunmaktadır. Bunlardan ilki, mevcut tanımlarda bir güncelleme yapmak için tasarlanmıştır.



Şekil 3.7: Sabit Ödeme Ekranı

Sabit Ödeme ekranında, yeni bir ödeme tanımı da seçilse, mevcut bir tanımlı güncelleme de seçilse, tanımlanacak olan ürünün detaylarının doldurulabileceği yeni bir ekran açılmaktadır. Bu ekran sol menüde yer almaz, daha çok sabit ödeme ekranı içinde ikincil bir adım olarak yer almaktadır.

Bu açılan tanım detay ekranında, ödemeye ait temel bilgiler girilir ve sol paneldeki aksiyon düğmesi ile kaydedilir. Şekil 3.8 de ödeme detay ekranının tasarlanan temel bilgileri görülebilir. Burada gerekli görülen başka detay bilgileri de sonradan eklenebilir.

Ödeme Detay Ekranı
Tanımlanmak istenen ödemeye ait bilgileri giriniz.

Başlık	Türk Kahvesi
Tanım	Türk Kahvesi
Fiyat	60
Döviz Cinsi	TRY - Türk Lirası
Ödeme Adresi	http://.../odemeA1.php?urun_id=2

[Yeni Ödemeyi Kaydet](#)
[Çıkış Yap](#)

Şekil 3.8: Sabit Ödeme Detay Ekranı

Sabit ödeme detay ekranında, ilgili ürüne ait bilgiler doldurulduktan ve kaydedildikten sonra uygulama otomatik olarak tekrar mevcut sabit ödemelerin listelendiği ana ekrana geri döner.

Bu ekrandan herhangi bir ürün seçilip ödeme yap aksiyonu alındığında ise uygulama, sol paneldeki iki altta yer alan “Ödeme Yap” ekranına geçiş yapar.

3.6.3.4. Serbest Ödeme Ekranı

Ödeme işlemleri için kullanılabilecek diğer bir ekran ise sol menüde “Sabit Ödeme” ekranından sonra sıralanan “Serbest Ödeme” ekranıdır. Bu ekran, işletmenin ödeme listesinde önceden cinsi belli olmayan, sadece ödeme esnasında var olan ödeme cinsleri için tasarlanmıştır. Örnek olarak daha çok kafe tarzı işletmelerde adisyonun tamamının ödenmesi durumlarında kullanılabilmesi için tasarlanmıştır.

Ekranın genel tasarımı ile ilgili bir ekran görüntüsü Şekil 3.9’da paylaşılmıştır. Ekranda, gerçekleştirilecek ödeme ile ilgili temel bilgilerin doldurulabileceği bir form vardır. Bu ekrandaki bilgiler, önceki sabit ödeme ekranında yapılacak tanımlamalara benzer bir içeriğe sahiptir.

İşlemler

Bakiyeler

Sabit Ödeme

Serbest Ödeme

Ödeme Yap

Ayarlar

Ödeme Yap

Çıkış Yap

Serbest Ödeme Ekranı

Yapılacak ödeme ile ilgili bilgileri doldurunuz.

Fiyat

14

Döviz Cinsi

TRY - Türk Lirası

Ödenecek Kripto

ETH - Ethereum

Ödeme Açıklama

Serbest Ödeme

Ödeme Adresi

http://.../odemeA1.php?urun_id=Serbest-2

Şekil 3.9: Serbest Ödeme Ekranı

Ekranda işletme sahibi tarafından ilgili alanlar doldurulduktan sonra sol paneldi üzerinden ödeme başlatılır. Bu aksiyon, bir önceki sabit ödeme ekranında olduğu gibi, bir sonraki bölümde detaylandırılacak olan “Ödeme Yap” ekranına geçiş yapar.

3.6.3.5. Ödeme Yap Ekranı

Bu ekran, uygulama içinde asıl ödeme işleminin yapılmasını sağlayan aksiyon ekranıdır. Bu ekran hem işletme kullanıcısının sahip olduğu cihazda, yandaki sol menü ile birlikte açılacak şekilde, hem de ödemeyi yapacak müşterinin cihazında, sol menü olmadan bağımsız bir ekran olabilecek şekilde ve her tip internet tarayıcısında çalışabilecek şekilde tasarlanmıştır. Genel tasarımını aşağıdaki şekilde görüntülenmektedir.

İşlemler

Bakiyeler

Sabit Ödeme

Serbest Ödeme

Ödeme Yap

Ayarlar

Çıkış Yap

Ödeme Ekranı

Ödeme Detayları 56:08

QR Code

Ethereum

Bu adrese yalnızca ETH gönder

ETH adres

0x93D91B...

Total amount

0.0004061 ETH 1 USD

MetaMask

Şekil 3.10: Ödeme Yap Ekranı

Bir ödeme başlatıldığında, ödemenin müşteri tarafından yapılabilmesi için bu ödeme ekranının müşteriye iletebilmesi gerekmektedir. Bunun için iki yol vardır. Kolay olan birinci yol, ekranda bulunan kare kodun müşterinin kullandığı cihazın kamerası tarafından okutulmasıdır. Kare kodda ödemeye ait bu ekranın arka plandaki web adresi bulunmaktadır. Kullanıcının ödemeyi gerçekleştirebilmesi için ikinci alternatif yol ise önceki bölümlerde ödemeye ait bilgiler tanımlanırken önceki bölümlerde ekran tasarımlarında yer alan “Ödeme Adresi” alanının kullanılmasıdır. Bu ödeme adresi, üstteki ödeme sayfasına özel dinamik üretilen ve kullanıcının her tür web tarayıcısında açabileceği web adresidir. İşletme kullanıcısı dilerse bu bilgiyi diğer iletişim kanalları vasıtası ile ödeme alacağı kullanıcıya iletebilir, ödemeyi yapacak kişi de bu adrese kendi cihazında açarak ödeme ekranına erişebilir.

Ödeme ekranı müşterinin cihazında açıldıktan sonra, ödeme yapacağı uygulama ya da cüzdana erişerek, işletmenin iletmış olduğu kripto cüzdan adresine ödeme ekranındaki miktar kadar ödeme talimatı geçerek seçilmiş olan blokzincir ağı üzerinden ödeme işlemini başlatabilir. Bu aşamada ödeme bilgilerini ekran üzerindeki kopyalama alanları vasıtasıyla kolayca ödeme ortamına kopyalayabilir. Ayrıca kullanıcı dilerse kendi cihazında kurulu olan MetaMask uygulamasını kullanarak da ödemesini gerçekleştirebilir. Eğer kullanıcı bu seçeneği tercih ederse,

ödeme detay bilgilerini kolayca MetaMask uygulamasına yönlendirebileceği bir bağlantıda ekranda sağlanmıştır.

Ödemeyi yapacak kullanıcı bu aşamada ödemesini ilgili kripto ağı zinciri üzerinde başlattıktan sonra cihazında alacağı başka bir aksiyon bulunmamaktadır ve açık olan ilgili ekranın işlevi tamamlanmış durumdadır. Bundan sonra ağda işlemin onaylanması ve yaygınlaştırılmasından sonra ilgili miktar işletmenin kripto cüzdan adresine geçecektir. Gerçekleşen işlemin ilgili blokzincir ağı üzerindeki durumunu işletme kullanıcısı kendi cihazındaki ilk menü olan işlemler menüsünden bundan sonra takip edebilecektir.

3.6.3.6. Ayarlar Ekranı

İşletmenin kullandığı arayüzde sol menüde en son sayfa, uygulama ayarlarının tanımlanmasını amacıyla oluşturulmuş ayarlar ekranıdır. Bu ekran bir ödeme aksiyonu ekranı olmamasına rağmen en az sıklıkla kullanılacak olan ekran olduğundan dolayı sol menüde diğer ekranlardan sonra sıralanmıştır.

Ekran, isminden de anlaşılacağı gibi farklı alt kategorilerde gruplanmış olarak uygulamaya ait farklı ayarların tanımlanması için tasarlanmıştır. Bu alt gruplar arasında, uygulamanın genel görsellikleriyle ilgili ayarlar, kullanıcı tanım ayarları, uygulama dil ayarları, kullanıcı bilgilendirme ayarları ve en son ve en önemli olarak da uygulamada ödemelerde kullanılabilecek ödeme cinslerine ait kripto cüzdan bilgileri ve krito zincir ağlarıyla ilgili muhtelif tanımların yapılabileceği gruplar yer almaktadır. Aşağıdaki şekilde tasarlanan kripto adresleri ile ilgili bir ekran görüntüsü gösterilmektedir.

Ayarları Kaydet

Çıkış Yap

Kripto para adresleri

Ödemeleri alacak kripto para adreslerini girin.

Bitcoin	1MedLHc7NYdySxh3r9nzJdaBKWJ6ezkPGB
Ethereum	0x24be5d638445fce9af857c6844634b8a343736e7
XRP	
Tether ETH Network	0x24be5d638445fce9af857c6844634b8a343736e7
Tether TRX Network	TQRhJSpGinzdaqz3o1hQ8QSNYKN9SFUDfk
Tether BSC Network	0x24be5d638445fce9af857c6844634b8a343736e7

Şekil 3.11: Ayarlar Ekranı

Ayarlar ekranı daha önce de değinildiği gibi, çok sık kullanılacak olmayıp özellikle uygulama ilk kurulumunda daha çok kullanılacaktır. Burada tasarımda ihtiyaca göre güncelleme zamanla yapılabilir. Ekranda istenen güncellemeler yapıldıktan sonra tanımların devreye girebilmesi için sol menüdeki “Ayarları Kaydet” aksiyonu alınmalıdır.

3.6.4. Uygulama Tasarımının Avantajları

Yukarıda detaylandırılan uygulama tasarımı hem işletmenin hem de ödeme alınacak olan müşterinin kolaylıkla kullanabilmesi dikkate alınarak yapılmıştır. Özellikle küçük ve orta büyüklükteki işletmelerde, düşük personel kaynağı olan yerlerde ve nakit akışının daha hızlı yapılması gereken yerlerde, bu uygulamanın tasarımının işletme ve müşterilerine çeşitli avantajlar sunacaktır. Bu avantajları genel olarak; teknik ve kullanım açısından iş süreçlerine katkısı ve ekonomik ve mali perspektiften iş süreçlerine katkısı olarak gruplayabiliriz.

Teknik ve kullanım açısından, uygulama tasarımında kullanılması kararı alınan altyapı tercihleri, ara yüz tasarımı ve tercih edilen yazılım çözümleri, öncelikle uygulamanın ilk kurulum ve işletim maliyetlerinin en düşük seviyede tutulabilmesini sağlamaktadır. Ayrıca kurulum sonrası uygulamanın kullanım süresince

uygulamanın, işletmeye hiç ya da olabildiğince en az miktarda bakım ve işletim maliyeti olmasına olanak sağlamaktadır.

Uygulama ara yüzü yalın ve kolay anlaşılabilir olacak şekilde tasarlanmıştır. Ayrıca modern web ara yüz kütüphanelerinin kullanılması düşünülmüştür. Bunun sonucu olarak kullanıcıların eğitim almadan ve öğrenme sürecine ihtiyaç duymadan, kolaylıkla kullanabilmesi ve işlemlerini ihtiyaçlarını hızlı yönetebilmesi hedeflenmiştir.

Uygulamanın göz önünde bulundurulması gereken bir avantajı da, eğer işletmenin mevcutta kullandığı bir stok yönetimi, sipariş yönetimi veya faal bir elektronik ödeme sistemi var ise, tasarlanan uygulamanın bu mevcut sistemlere hızlı, kolayca ve sorunsuz bir şekilde entegre edilebilmesidir.

Ayrıca uygulamanın tasarımında, uygulama içinde kullanıcıların yönetimi, uygulama tanım ve ayarlarının kolayca yapılabilmesi, işletmenin değişen ihtiyaçlarına göre hızlı aksiyon alabilecek şekilde menülerin oluşturulması ve ödeme tanımlarının kolaylıkla yönetilebilmesi öngörülmüştür.

Uygulamanın tasarımının ekonomik açıdan işletmeye sağladığı avantajların en önemlileri ise uygulama içinde kriptozincir çözümlerinin kullanılması nedeni ile ödemelerde başka bir aracı kuruma bağımlılığın olmaması, bu nedenle yapılan ödemelerin komisyonsuz ya da düşük komisyon maliyetle gerçekleşmelerine olanak sağlamaktadır. Değişen iş ihtiyaçlarında dış bir firma bağımlılığının olmaması da yenilenen süreçlere hızlı adaptasyona olanak vermektedir.

Günümüzde mevcut diğer dijital ödeme sistemleri ile kıyaslandığında ise, aracı komisyonlarının olmaması, ödemelerin işletmenin mali hesaplarına yansımaları için uzun süreler beklemek zorunda kalmaması ve ödemelerin aracısız olarak direkt işletmenin hesaplarına geçmesi nedeniyle işletmenin daha hızlı ve sağlıklı bir nakit akışı sağlamasına olanak sağlamaktadır.

3.7. Uygulama Çıktıları

Önerilen sistem, finansal işlemlerin hızını artırmak ve komisyon ücretsiz bir alternatif sunmak için blokzincir teknolojisinden yararlanmaktadır, bu da işlem maliyetlerini önemli ölçüde azaltır ve finansal işlemlerin hızını artırır. Ayrıca, önerilen Ödeme Çözümü uygulamasının merkezi olmayan finans (DeFi), geleneksel finans ve ödeme sektörüne katkıları görülmektedir.. Bu katkılar aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

Uygulama özellikle kripto para işlemlerini ele alır. Bu entegrasyon, geleneksel finans ile merkezi olmayan finans arasındaki boşluğu kapatma yolunda önemli bir adımdır. Kullanıcılara dijital ekonomiyle etkileşim kurma ve kripto paraların düşük işlem ücretleri ve daha hızlı işlem süreleri gibi avantajlarından yararlanma imkanı sunulmaktadır.

Uygulamanın web tabanlı yaklaşımı ve çoklu ödeme yöntemleri desteği, finansal erişilebilirliği artırır. Geleneksel bankacılık hizmetlerine sınırlı erişimi olan ancak dijital ve kripto ekonomilerle etkileşime girebilecek bankasız veya az bankacılık hizmeti alan nüfusa ulaşabilir.

Ödeme Çözümü'nün blokzincir altyapısı sağladığı güvenlik ve kayıtların değiştirilemezliği, şeffaflığı özellikleri sayesinde daha güvenli bir finansal işlem ortamına katkıda bulunur. Bu, kullanıcı güveni ve uygulamanın finans sektöründeki uzun vadeli sürdürülebilirliği için özellikle önemlidir.

Sunulan uygulama sezgisel bir UI/UX tasarımıyla finansal işlemleri basitleştirir. Bu, kullanıcı deneyimini geliştirir ve dijital ödemelerin ve kripto paraların daha geniş bir kabulünü sağlayabilir.

Kripto para işlemlerini entegre etmek ve cüzdan bakiyesi kontrolü ve işlem geçmişleri gibi işlevler sunmak suretiyle uygulama, merkezi olmayan finansın benimsenmesinde rol oynayabilir. Kullanıcılara DeFi ekosistemlerini keşfetme ve katılma olanağı sunar. Uygulama ödeme işleme alanında yenilikçi bir çözüm olarak

konumlandırılmaktadır. Bu çok yönlülük, çeşitli tüccarları ve tüketicileri çekebilir, daha kapsayıcı bir finansal ortamı teşvik edebilir.

Gerçek zamanlı cüzdan bakiyesi güncellemeleri ve anında işlem işleme özellikleriyle uygulama, modern finans sektörünün gerçek zamanlı işlemlere doğru itmesiyle uyumludur. Bu hız, hızlı tempolu dijital ekonomide özellikle caziptir.

Sonuç olarak, Ödeme Çözümü, geleneksel ve merkezi olmayan finans işlevlerini birleştirerek, finansal erişilebilirliği ve güvenliği artırarak ve finansal işlemlerde genel kullanıcı deneyimini iyileştirerek finans ve ödeme sektörlerine önemli katkılarda bulunma potansiyeline sahiptir.

3.8. Anket Çalışması

Geliştirilen kripto para ödeme uygulamasını işletmelerin kullanmaya hazırlıklarının ve tutumlarının değerlendirilmesi amacı ile anket tekniği kullanılmıştır. “Google Formlar” üzerinden çevrimiçi anket oluşturularak 9 adet anket sorusu sunulmuştur. Anket yüzyüze gerçekleştirilmiş olup cevaplar Google Formlar üzerinden alınmıştır. Anket lokasyon seçimi mikro bazlı ödemelerin çok olduğu, teknolojik yatkınlığı bulunan gençler, öğrenciler ve beyaz yaka çalışanların tercih ettiği, yiyecek içecek sektöründe faaliyet gösterirler kafeler, işletmelerin yoğun olduğu Beşiktaş İlçesi merkezinde uygulanmıştır. Beşiktaş Belediyesi, Ruhsat Denetim Müdürlüğü’nden alınan bilgiye istinaden 10/01/2024 tarihi itibari ile Beşiktaş İlçesi’nde kafe ve kafeterya kategorisindeki işletme adedi 484’tür. Çalışma 102 işletme ile gerçekleştirilmiştir.

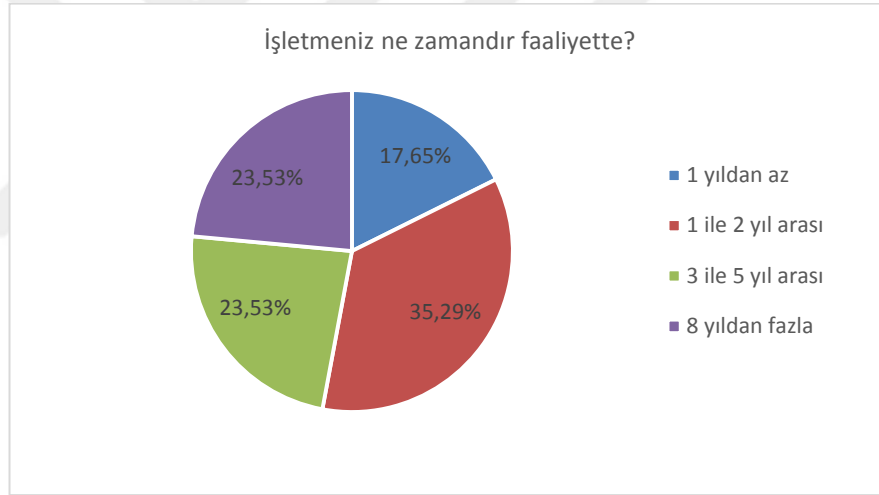
İstatistiksel analizler SPSS versiyon 25.0 programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Tanımlayıcı analizler sunulurken sayı ve yüzde değerleri kullanılmıştır. Kategorik değişkenler Ki Kare Testi ile karşılaştırıldı. P-değerinin 0.05’in altında olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar şeklinde değerlendirildi.

3.8.1. Anket Cevaplarının Değerlendirilmesi

Çalışmaya katılan işletmelerden faaliyet süresi 1 yıldan az olan 18 tane, 1 ile 2 yıl arası olan 36 tane, 3 ile 5 yıl arası olan 24 tane ve 8 yıldan fazla olan 24 tane vardır.

Tablo 3.1: Anket yapılan işletmelerin faaliyet süreleri

		n	%
İşletmeniz ne zamandır faaliyette?	1 yıldan az	18	17,65
	1 ile 2 yıl arası	36	35,29
	3 ile 5 yıl arası	24	23,53
	8 yıldan fazla	24	23,53

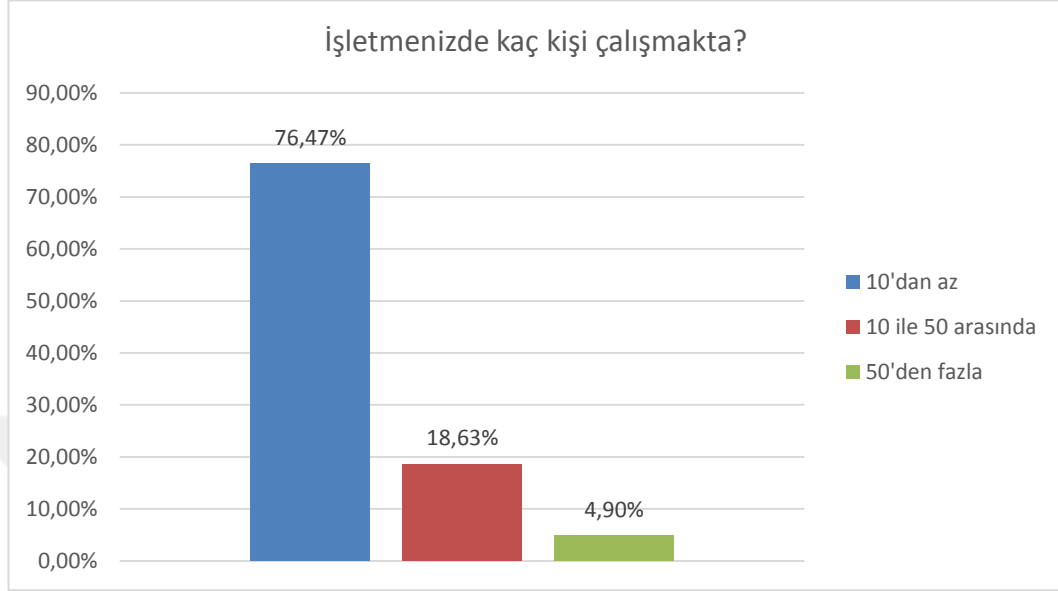


Şekil 3.12: İşletmelerin çalışan sayısına göre dağılımı

10 kişiden az çalışanı olan 78 işletme, 10 ile 50 arası çalışanı olan 19 işletme ve 50'den fazla çalışanı olan 5 işletme vardır.

Tablo 3.2: Anket yapılan işletmelerdeki çalışan sayısı

		n	%
İşletmenizde kaç kişi çalışmakta?	10'dan az	78	76,47
	10 ile 50 arasında	19	18,63
	50'den fazla	5	4,90

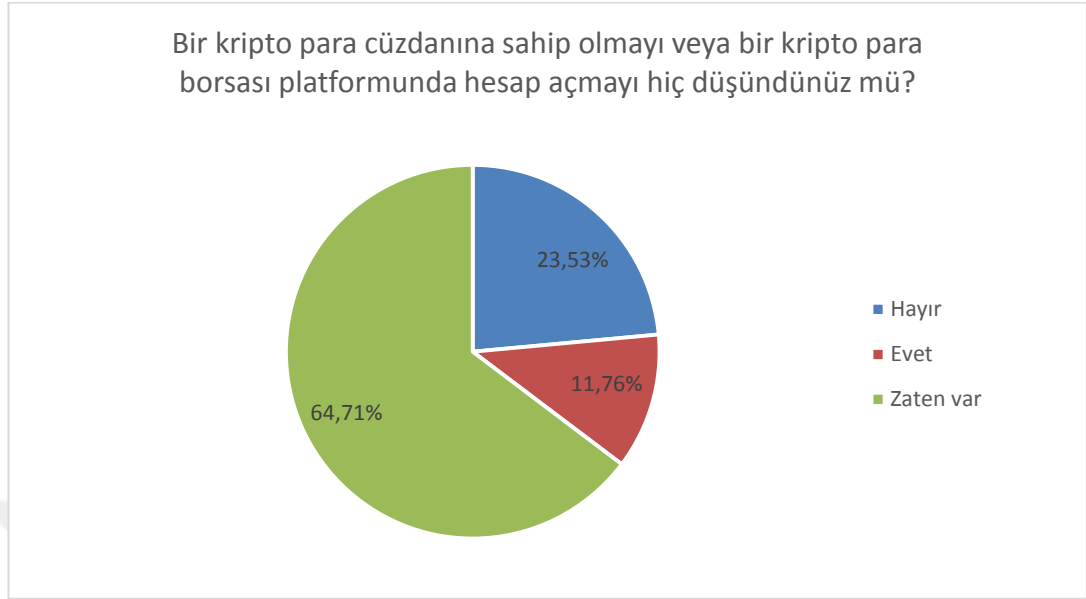


Şekil 3.13: İşletmelerin çalışan sayısına göre yüzdelik dağılımı

Bir kripto para cüzdanına sahip olmayı veya bir kripto para borsası platformunda hesap açmayı düşünen 12 işletme varken, zaten sahip olan 66 işletme vardır.

Tablo 3.3: Kripto para cüzdanı sahiplik durumu

		n	%
Bir kripto para cüzdanına sahip olmayı veya bir kripto para borsası platformunda hesap açmayı hiç düşündünüz mü?	Hayır	24	23,53
	Evet	12	11,76
	Zaten var	66	64,71

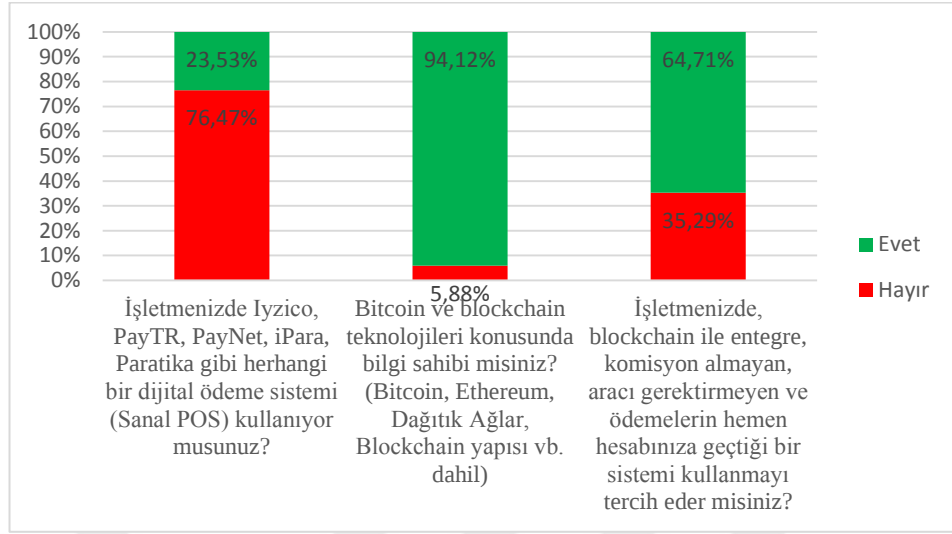


Şekil 3.14: Kripto para cüzdanına sahip olmayı düşünme ve sahip olma dağılımı

Bitcoin ve blokzincir teknolojileri konusunda bilgi sahibi olan 96 işletme vardır. İşletmesinde, blokzincir ile entegre, komisyon almayan, aracı gerektirmeyen ve ödemelerin hemen hesaba geçtiği bir sistemi kullanmayı tercih edecek olan 66 işletme vardır.

Tablo 3.4: İşletmelerin dijital ödeme sistemleri kullanımı ve blokzincir teknolojileri bilgisi

		n	%
İşletmenizde Iyzico, PayTR, PayNet, iPara, Paratika gibi herhangi bir dijital ödeme sistemi (Sanal POS) kullanıyor musunuz?	Hayır	78	76,47
	Evet	24	23,53
Bitcoin ve blokzincir teknolojileri konusunda bilgi sahibi misiniz? (Bitcoin, Ethereum, Dağıtık Ağlar, Blokzincir yapısı vb. dahil)	Hayır	6	5,88
	Evet	96	94,12
İşletmenizde, blokzincir ile entegre, komisyon almayan, aracı gerektirmeyen ve ödemelerin hemen hesabınıza geçtiği bir sistemi kullanmayı tercih eder misiniz?	Hayır	36	35,29
	Evet	66	64,71

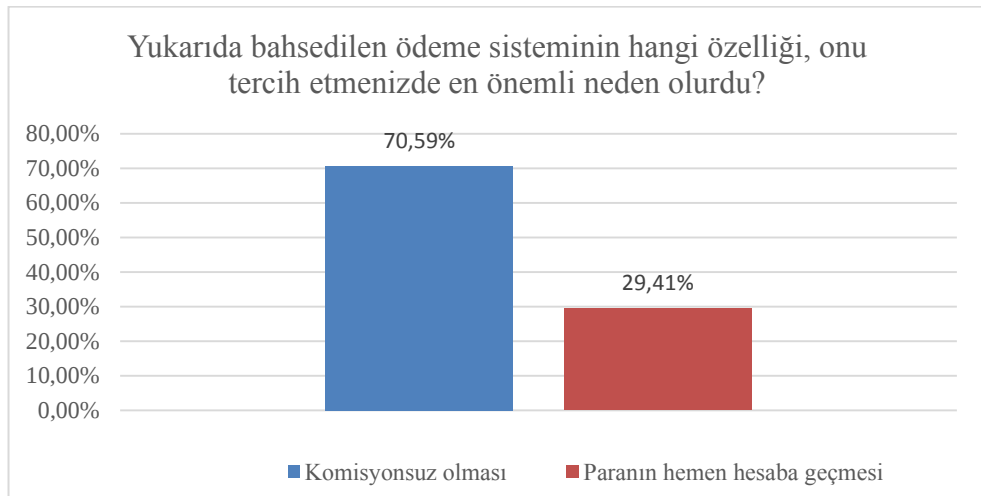


Şekil 3.15: İşletmelerin dijital ödeme sistemleri kullanımı ve blokzincir teknolojileri bilgisi ve entegre ödeme teknolojilerini benimsemesi dağılımı

72 işletme komisyonsuz olmasını, 30 işletme paranın hemen hesaba geçmesini yukarıda bahsedilen ödeme sistemini tercih etmede en önemli sebep olarak göstermiştir.

Tablo 3.4: Alternatif ödeme sisteminde öne çıkan tercih edilme nedenleri

		n	%
Yukarıda bahsedilen ödeme sisteminin hangi özelliği, onu tercih etmeniz en önemli neden olurdu?	Komisyonsuz olması	72	70,59
	Paranın hemen hesaba geçmesi	30	29,41

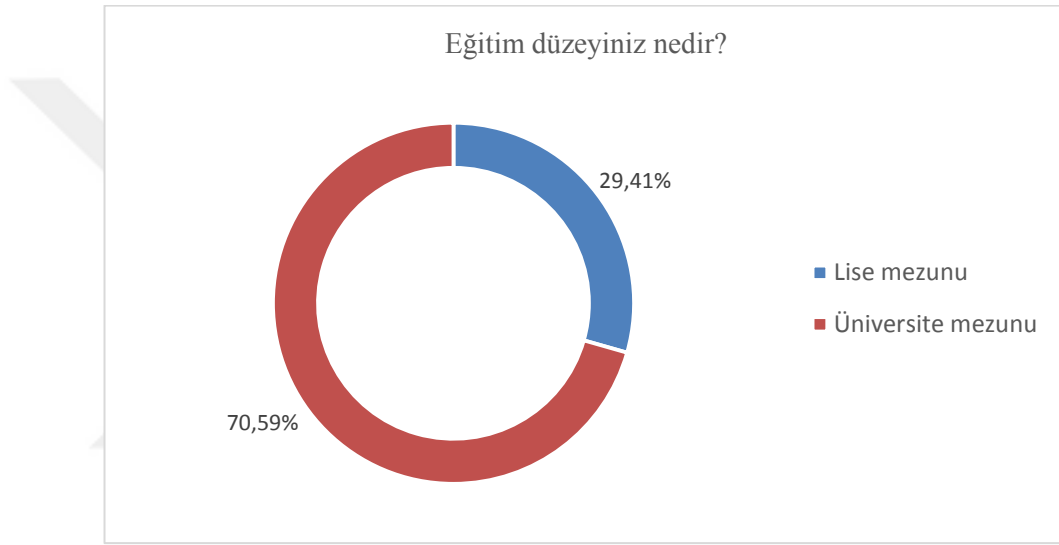


Şekil 3.16: Belirli bir ödeme sistemini tercih etmedeki asıl nedenler ve dağılımı

Anketi cevaplayan katılımcıların eğitim durumuna bakıldığında ise 30 lise mezunu, 72 üniversite mezunu olduğu görülmüştür.

Tablo 3.6: Anket katılımcılarının eğitim düzeyi

		n	%
Eğitim düzeyiniz nedir?	Lise mezunu	30	29,41
	Üniversite mezunu	72	70,59



Şekil 3.17: Katılımcıların eğitim düzeyi dağılımı

İşletmesinde, blokzincir ile entegre, komisyon almayan, aracı gerektirmeyen ve ödemelerin hemen hesaba geçtiği bir sistemi kullanmayı tercih etme oranının işletme faaliyet süresi, işletmede çalışan sayısı, işletmede Iyzico, PayTR, PayNet, iPara, Paratika gibi herhangi bir dijital ödeme sistemi (Sanal POS) kullanma durumu, bir kripto para cüzdanına sahip olmayı veya bir kripto para borsası platformunda hesap açmayı düşünme, bitcoin ve blokzincir teknolojileri konusunda bilgi sahibi olma, yukarıda bahsedilen ödeme sisteminin hangi özelliğinden dolayı tercih etme ve eğitim düzeyi ile aralarındaki ilişki incelenmiştir. Buna göre;

İşletme faaliyet süresi 1 yıldan az olanlarda işletmesinde, blokzincir ile entegre, komisyon almayan, aracı gerektirmeyen ve ödemelerin hemen hesaba geçtiği bir sistemi kullanmayı tercih etme oranı; işletme faaliyet süresi 1 ile 2 yıl arası olanlara, 3 ile 5 yıl arası olanlara ve 8 yıldan fazla olanlara göre daha düşüktür.

10 kişiden az çalışanı olan işletmelerde işletmesinde, blokzincir ile entegre, komisyon almayan, aracı gerektirmeyen ve ödemelerin hemen hesaba geçtiği bir sistemi kullanmayı tercih etme oranı; 10 ile 50 arasında çalışanı olanlara ve 50'den fazla çalışanı olanlara göre daha düşüktür.

Bir kripto para cüzdanına sahip olanlar veya bir kripto para borsası platformunda hesabı olanların ve olmasını düşünenlerin işletmesinde, blokzincir ile entegre, komisyon almayan, aracı gerektirmeyen ve ödemelerin hemen hesaba geçtiği bir sistemi kullanmayı tercih etme oranı; bir kripto para cüzdanına sahip olmayanlara veya bir kripto para borsası platformunda hesabı olmayanlara göre daha yüksektir.

Bitcoin ve blokzincir teknolojileri konusunda bilgi sahibi olanlarda işletmesinde, blokzincir ile entegre, komisyon almayan, aracı gerektirmeyen ve ödemelerin hemen hesaba geçtiği bir sistemi kullanmayı tercih etme oranı; bilgi sahibi olmayanlara göre daha yüksektir.

3.8.2. Ki Kare Testi Değerlendirmesi

İşletmenin Faaliyet Süresi: 1 yıldan az süredir faaliyette olan işletmeler, blokzincir tabanlı ve komisyonsuz bir ödeme sistemini tercih etmede, daha uzun süredir faaliyette olan işletmelere nazaran daha az eğilimlidirler. 0.018 olan p-değeri, işletme faaliyet süresinin blokzincir tabanlı sistem tercihi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir.

İşletmedeki Çalışan Sayısı: 10'dan az çalışanı olan işletmeler daha büyük ölçekli işletmelere kıyasla, bu sistemi tercih etme konusunda daha düşük bir eğilim göstermiştir. <0.001 olan p-değeri, çalışan sayısı ve sistem tercihi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Dijital Ödeme Sistemi Kullanımı: Herhangi bir dijital ödeme sistemi kullanmayan işletmeler (Sanal POS), blokzincir tabanlı sistemlere daha yüksek bir tercih göstermişlerdir (%69.23 evet) dijital ödeme sistemleri kullananlara kıyasla (%50 evet). 0.085 olan p-değeri, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir.

Tablo 3.5: İşletmelerin blokzincir tabanlı ödeme çözümlerini benimsemeye hazırlıkları ve tutumlarının değerlendirilmesi anketi Ki-Kare Testi

		İşletmenizde, blokzincir ile entegre, komisyon almayan, aracı gerektirmeyen ve ödemelerin hemen hesabınıza geçtiği bir sistemi kullanmayı tercih eder misiniz?				p
		Evet (n) (%)		Hayır (n) (%)		
İşletmeniz ne zamandır faaliyette?	1 yıldan az	6	33,33	12	(66,67)	0,018
	1 ile 2 yıl arası	24	66,67	12	(33,33)	
	3 ile 5 yıl arası	18	75,00	6	(25,00)	
	8 yıldan fazla	18	75,00	6	(25,00)	
İşletmenizde kaç kişi çalışmakta?	10'dan az	42	53,85	36	(46,15)	<0,001
	10 ile 50 arasında	19	100,00	0	(,00)	
	50'den fazla	5	100,00	0	(,00)	
İşletmenizde Iyzico, PayTR, PayNet, iPara, Paratika gibi herhangi bir dijital ödeme sistemi (Sanal POS) kullanıyor musunuz?	Hayır	54	69,23	24	(30,77)	0,085
	Evet	12	50,00	12	(50,00)	
Bir kripto para cüzdanına sahip olmayı veya bir kripto para borsası platformunda hesap açmayı hiç düşündünüz mü?	Hayır	0	,00	24	(100,00)	<0,001
	Evet	12	100,00	0	(,00)	
	Zaten var	54	81,82	12	(18,18)	
Bitcoin ve blokzincir teknolojileri konusunda bilgi sahibi misiniz? (Bitcoin, Ethereum, Dağıtık Ağlar, Blokzincir yapısı vb. dahil)	Hayır	0	,00	6	(100,00)	0,001
	Evet	66	68,75	30	(31,25)	
Yukarıda bahsedilen ödeme sisteminin hangi özelliği, onu tercih etmenizde en önemli neden olurdu?	Komisjonsuz olması	48	66,67	24	(33,33)	0,521
	Paranın hemen hesaba geçmesi	18	60,00	12	(40,00)	
Eğitim düzeyiniz nedir?	Lise mezunu	18	60,00	12	(40,00)	0,521
	Üniversite mezunu	48	66,67	24	(33,33)	

Ki-Kare Testi

Kripto Para Cüzdanı veya Borsa Hesabı Düşünme Durumu: Bir kripto para cüzdanına sahip olmayı veya bir kripto para borsası platformunda hesap açmayı hiç düşünmemiş olanlar, sistemi tercih etme konusunda halihazırda sahip olanlara veya düşünenlere kıyasla (%100 ve %81.82) daha az eğilimlidirler (%0). <0.001 olan p-değer, anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Bitcoin ve Blokzincir Teknolojileri Bilgisi: Bitcoin ve blokzincir teknolojileri hakkında bilgi sahibi olanların (%68.75 evet) sistemi tercih etme olasılıkları bilgi sahibi olmayanlara kıyasla (%0 evet) daha yüksektir. 0.001 olan p-değeri, anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Ödeme Sistemi Özellikleri: Ödeme sisteminin özelliği (komisyonsuz olması veya paranın hemen hesaba geçmesi) tercih üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir (p-değer 0.521).

Eğitim Düzeyi: Eğitim düzeyi (lise mezunu vs. üniversite mezunu), blokzincir tabanlı ödeme çözümlerini tercih etme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etki göstermemektedir (p-değer 0.521).

3.8.3. Bulguların Değerlendirilmesi

Blokzincir tabanlı ödeme sistemlerinin işletmeler tarafından benimsenmesi, finansal işlemlerin geleceği için büyük bir adım. Bu teknoloji sayesinde işletmeler, daha düşük işlem ücretleri ve hızlı ödeme süreçleri gibi önemli avantajlar elde edebilirler. Anket sonuçlarına göre, 66 işletme zaten blokzincir ile entegre bir ödeme sistemini kullanmayı tercih etmekte ve bu, genel bir eğilimi göstermektedir. Özellikle Bitcoin ve blokzincir teknolojileri konusunda bilgi sahibi olan işletmeler, yenilikçi teknoloji içeren sistemlerin kullanımına daha açıktırlar. Bu durum, blokzincir teknolojilerinin işletmeler tarafından giderek daha fazla anlaşılmasının ve kabul görmesinin bir göstergesi olarak yorumlanabilir.

Ancak, blokzincir tabanlı ödeme sistemlerinin benimsenmesinde bazı önemli engeller bulunmaktadır. Öncelikle, daha küçük işletmelerin büyük oranda bu sistemleri benimsememesi dikkat çekici. Anket sonuçlarına göre, 10'dan az çalışanı

olan işletmelerin sadece %53.85'i bu tür bir sistemi tercih ediyor. Bu durum özellikle küçük işletmelerin, bu teknolojiyi benimsemede daha temkinli veya bilgi eksikliği yaşadıklarını göstermekte. Ayrıca kripto para cüzdanı veya borsa hesabı olmayan işletmelerin bu sistemleri tercih etme oranı oldukça düşük. Bu da, işletmelerin teknolojiye olan yatkınlıklarının ve mevcut altyapılarının, yeni sistemlerin benimsenmesinde önemli bir rol oynadığına işaret etmektedir. Söz konusu durum aslında işletmeler için bir fırsat olarak yorumlanabilir. Küçük işletmeler, blokzincir tabanlı ödeme sistemlerinin getirdiği yenilikleri ve avantajları keşfederek, rekabette bir adım öne geçebilirler. Anket sonuçları, bilgi sahibi olmanın ve bu teknolojiyi benimsemenin önemini vurgular niteliktedir. Eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları ile, daha fazla küçük işletmenin bu yenilikçi ödeme sistemlerini benimsemesi sağlanabilir. Ayrıca, bu teknolojilerin kullanımı konusunda daha fazla deneyim kazanmak, işletmelerin gelecekteki finansal işlemlerinde daha etkili olmalarını sağlayacaktır.

Öte yandan bu teknolojilerin karmaşıklığı ve potansiyel güvenlik riskleri de göz ardı edilemez. Küçük işletmeler genellikle sınırlı kaynaklara ve uzmanlığa sahipler, bu da onların yeni teknolojileri benimseme konusunda daha temkinli olmalarına neden olabilmektedir. Ayrıca blokzincir teknolojisinin hala gelişmekte olduğunu unutmamak gerekir. Bu tür yenilikler, işletmeler için hem bir fırsat hem de bir risk oluşturabilir. Özellikle kripto para volatilitesi ve düzenleyici belirsizlikler, işletmeler için önemli endişe kaynakları olarak görülmektedir. Blokzincirin işlem maliyetlerini düşürme, güvenlik ve şeffaflık sağlama ve yeni müşteri kitlesine erişim gibi avantajları kullanımında ön plana çıkmasını sağlamaktadır. Yasal düzenlemelerin netleşmesi, işletmeler için daha fazla güvenlik ve netlik sağlayacaktır.

Sonuç olarak, kripto para ve blokzincir teknolojileri işletmeler için fırsatlar sunmaktadır. Bu teknolojiler, işlem maliyetlerini düşürme, güvenlik ve şeffaflık sağlama ve yeni müşteri kitlesine erişim gibi avantajlar sağlayabilir. Blokzincir ve kripto para teknolojilerinin işletmeler tarafından benimsenmesi, teknolojiye adaptasyon ve yeniliklere açık olmanın önemini vurgulamaktadır. Bu teknolojilerin

erişilebilirliği ve anlaşılabilirliğini artırarak, daha geniş bir kitleye ulaşılması mümkün olabilir. Kripto para ve blokzincir teknolojilerinin benimsenmesi önemli zorluklar ve engeller içeriyor. İşletmeler için altyapı ve maliyet, yasal belirsizlikler ve tüketici tarafındaki güven eksikliği gibi sorunlar, bu teknolojilere geçiş sürecini zorlaştırabilir. Hükümetlerin ve düzenleyicilerin bu alanlarda netlik sağlaması ve işletmelerin bu yeni teknolojilere geçişini kolaylaştıracak destekler sunması gerekmektedir. Eğitim ve destek mekanizmalarının sağlanması, bu teknolojilerin iş dünyasında daha geniş bir kabul görmesini sağlayacaktır.



SONUÇ

Toplumların para algısı zaman içerisinde değer atfedilen basit materyallerin takas edildiği sistemlerden Lidya'da paranın icadına, altın gibi elle tutulur varlıklardan kâğıt para ardından modern bankacılık sistemleri ile tanışılmasına evrilmiştir. Teknolojinin gelişimi ile hayatımıza dijital para ve ödemeler girmiş, para kavramı itibari bir değer atfedilen ulusların ötesinde geçmiş, bir değer arayışı olarak Bitcoin ile karşımıza çıkmıştır. Blokzincir teknolojisi, 2008 yılında Satoshi Nakamoto'nun “Bitcoin: Bir Eşten Eşe Elektronik Nakit Sistemi” ile tanıtılmıştır. Temelleri David Chaum'un 1982'deki tezi ile atılmış olup modern dijital para ve şifreleme yöntemlerine önemli katkılarda bulunmuştur.

Para sistemindeki uluslararası farklı ekonomik model denemeleri altın standardı, Bretton Woods Sistemi ve dalgalı döviz kurları iktisadi politikalar ile yön bulmaktadır. Ancak ekonomide yaşanan küresel krizler söz konusu sistemlerin başarısını ve yürütülen politikaların etkinliğinin sorgulanmasına sebep olmuştur. Küresel finansallaşma artan piyasa dalgalanmaları ve yapısal sorunlar krizlerin derinliğini ve etki alanını arttırmıştır. 2008 küresel finansal krizi pek çok açıdan ülkeler için bir dönüm noktası olmuştur. Krizin ardından ülkeler tarafından ulusal ve uluslararası seviyede düzenleyici reformlara gidilmiştir. Ancak bu reformların önleyicilikten ziyade yaşanan krizleri hafifletme yönünde oluşu, gelecekte yaşanacak krizler ve etkileri konusunda endişe yaratmaktadır. Hali hazırda geleneksel finans sisteminin bilinen, aksamakta olan yanları zihinlerde alternatif arayışlarını tetiklemekte, toplumu daha iyinin arayışına yöneltmektedir.

Finans sektöründe henüz bankacılık sektörü'ne adımını atmamış 1.7 milyar insan bulunmaktadır. Bankalar da kayıdı olmayan bu kişilerin herhangi bir ihtiyacını karşılamak üzere kredi sahibi olmaları, günümüzde internet üzerinden herhangi bir kredi kartı, banka hesap bilgisi olmadan ödeme, ticaret gerçekleştirmeleri mümkün değildir. Öte yandan Bankacılık hizmetlerine erişebilen kişilerin herhangi bir hizmeti alabilmek için genellikle ulusal ya da yerel bankaların sektördeki güçleri nisbinde belirledikleri ücret, komisyon ve masraflara tabi olmaları gerekmektedir.

Kredibilitesi düşük kişilerin ihtiyaçlarını daha yüksek ücret ve faiz oranları ile karşılayabilmekte ve hatta bu kişiler ile çalışmamayı tercih edebilmektedir.

Bankalar hedefleri doğrultusunda bireyleri farklı ürünlere yönlendirebilmektedirler. Bu ise kaynakların optimum seviyede kullanılmasına engel olmakta, kaynaklar doğru yatırımlara yönlendirilmemektedir.

Mevcut finans sisteminde karşılan bir diğer etkinsizlik ise, mevcut finansal operasyonların sürdürülebilmesi için bankalar, finans kurumları ve birlikte çalışılan üçüncü parti firmaların doğrudan ve dolaylı aracılık hizmetleri için müşteriler tarafından ödenen ücret ve komisyonlar, transfer hizmetlerindeki yavaşlıklar, işlemlerdeki güvenlik eksiklikleri olarak sıralamak mümkündür.

Tüketiciler ve işletmeler birbirleri ile bağlantılı olmayan ortamlarda finans kuruluşları aracılığını kabul ederek işlem yapmaktadır, bu durum uzun süren işlemlere ve karşılıklı bilgi akışında eksikliklere sebep olabilmektedir.

Banka müşterileri yatırımlarını bulundurduğu bankalarının finansal durumları hakkında sınırlı bilgii sahibidir, mevcut finans sistemi mevduatların sınırlı bir kısmı ile kalmak şartı ile devlet korumasında alınmış, merkezi bir otoriteye güven esasına dayalı bir yapı inşa edilmiştir.

Geleneksel finans sistemin tüm bu aksayan yönleri bilinmekte iken, 2006 yılındaki küresel finansal krizin başlangıcı kabul edilen bankacılık sektöründeki düşük değerli mortgage ürünlerinin patlaması ardından 2008 yılında Lehman Borthers'ın batması ile krizin Avrupa ve dünyaya yayılması, sistemin bir kez daha sorgulanmasına ve tüm bu olumsuzlukları ortadan kaldırabilecek alternatif finansal sistemler, çözümlerin ayayışına yol açmıştır. Bu yönüyle 2008 krizi, alternatif bir para modeli arayışında blokzincir teknolojisi ve bitcoin'in önünü açan ve sistemin gelişimini tetikleyen bir dönüm noktası olmuştur.

Blokzincir teknolojisi, merkezi olarak nitelendirilebilecek otoritelerin yönetimindeki klasik finans sistemlerine alternatif olarak, finansal işlemlerde güvenlik, şeffaflık ve verimlilik sunan merkezi olmayan bir kayıt teknolojisini

sunmaktadır. Kripto para kavramının hayatımıza girmesi ile alternatif bir para sisteminin mümkün olabileceği Bitcoin'in gerçek hayattaki kullanımı ile doğrulanmıştır.

Blokzincir teknolojisi'ndeki gelişmeler ise bugün yalnızca kripto paraların değil, finans alanında bir değer atfedilen varlıkların da transferinin mümkün olabildiği merkezi olmayan finans (DeFi) kavramı ve yeni bir finans dünyası ile tanışılmasını sağlamaktadır.

Tüm bu gelişmeler ışığında dijital paralara ve merkezi olmayan finans sistemlerine doğru olası bir geçiş öngörülmektedir. Teknolojik ilerlemelerin finans etkileşimlerinin ve işlemlerinin yeni bir çağını şekillendirmedeki rolü olacaktır.

Teorik olarak, dijitalleşme ve finansal sistemler üzerine yapılan çalışmalar arasında, blokzincir tabanlı ödeme sistemlerinin benimsenme dinamiklerini ele alan özgün bir çerçeve sunulmaktadır. Pratik katkı, geliştirilen ödeme uygulaması, düşük maliyetli ve kullanıcı dostu yapısıyla, işletmelerin dijitalleşme süreçlerine entegrasyon sağlayabilecek bir model ortaya konmuştur. Bu model, blokzincir teknolojisinin uygulama alanlarını genişletme potansiyelini göstermekte ve finansal sistemlerin dönüşümüne dair somut bir örnek sunmaktadır.

Çalışmada dijitalleşme sürecinin finansal sistemlere olan etkileri çerçevesinde kripto para tabanlı bir ödeme uygulaması geliştirilmiş ve Türkiye'deki küçük ve orta ölçekli işletmeler üzerinde tasarlanan bir anket uygulaması ile kullanım potansiyeli değerlendirilmiştir. Böylelikle işletmelerin dijital ödeme sistemlerini benimseme eğilimlerini ve blokzincir teknolojisinin potansiyel faydalarının araştırılmaktadır.

Uygulama ve uygulama tasarımı bölümlerinde detaylandırıldığı üzere, geliştirilen ödeme sistemi, modern web altyapıları ve blokzincir teknolojisinin avantajlarını bir araya getiren yenilikçi bir çözüm sunmaktadır. Tasarım, düşük kurulum maliyetleri ve yüksek kullanıcı dostu ara yüz özellikleri ile dikkat çekmektedir. Özellikle küçük işletmelerin mevcut ödeme sistemlerinin dezavantajlarını gidermeyi amaçlayan bu çözüm, komisyonsuz ve hızlı ödeme akışını mümkün kılmaktadır.

İncelenen uygulama çıktıları, tasarımın hem teknik hem de ekonomik açıdan işletmelere önemli avantajlar sunduğunu göstermektedir. Özellikle aracı komisyonlarının olmaması ve hızlı ödeme süreçleri, işletmelerin nakit akışını olumlu yönde etkilemektedir. Geliştirilen ödeme uygulaması, mevcut sistemlere entegre edilebilir yapısıyla dikkat çekmiş ve blokzincir tabanlı sistemlerin uygulanabilirliğini kanıtlamıştır.

İşletmelerin geliştirilen uygulamayı kullanmaya hazırlıkları ve tutumlarının değerlendirilmesi için yapılan anket çalışması, Türkiye'deki işletmelerin dijital ödeme sistemlerine ve blokzincir teknolojilerine bakış açılarını ortaya koymuştur. Veriler, işletmelerin %64,7'sinin blokzincir tabanlı sistemleri tercih edeceğini göstermektedir. Bu sistemlerin özellikle düşük maliyetli ve hızlı olması, tercih edilme nedenlerinin başında gelmektedir. Ayrıca, işletmelerin dijitalleşmeye olan eğilimleri ve mevcut ödeme süreçlerindeki sıkıntıları, bu tür yenilikçi çözümlere olan ihtiyacı bir kez daha vurgulamaktadır. Diğer yandan yapılan ankette, blokzincir tabanlı ödeme sistemlerinin benimsenmesinde bazı önemli engeller tespit edilmiştir. Bu engeller arasında, işletmelerin altyapı ve maliyet yetersizliği, yasal belirsizlikler ve tüketici tarafındaki güven eksikliği sayılabilir. Engellere yönelik alınabilecek aksiyon önerileri aşağıda sıralanmaktadır.

Hükümetlerin ve düzenleyicilerin bu alanlarda netlik sağlaması ve işletmelerin bu yeni teknolojilere geçişini kolaylaştıracak destekler sunması, blokzincir tabanlı ödeme sistemlerinin benimsenmesini teşvik edici olabilir. Blokizincir tabanlı ödeme sistemlerinin benimsenmesini teşvik etmek için aşağıdaki öneriler uygulanabilir:

Eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları yapılabilir. İşletmeler ve tüketiciler için blokzincir teknolojisi ve faydaları hakkında eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları yapılması, bu teknolojilere olan ilgiyi ve güveni artıracaktır.

Yasa koyucu destek mekanizaları geliştirilebilir. Hükümetler ve düzenleyiciler, blokzincir tabanlı ödeme sistemleri için net ve istikrarlı bir yasal çerçeve oluşturarak, işletmelerin bu teknolojilere geçişini kolaylaştırabilir.

Destek mekanizmaları ile teknolojinin anlaşılması ve kullanımı sağlanabilir. Hükümetler ve özel sektör, blokzincir tabanlı ödeme sistemlerini benimseyen işletmelere finansal ve teknik destek sağlayarak, bu teknolojilerin yaygınlaşmasını teşvik edebilir.

Araştırma, dijital finansal sistemlerin dönüşümünde blokzincir tabanlı ödeme sistemlerinin potansiyelini gözler önüne sermektedir. Bulgular, geliştirilen uygulamanın düşük maliyetli ve hızlı ödeme altyapısıyla özellikle KOBİ'ler gibi maliyet hassasiyeti yüksek işletmeler tarafından benimsenebileceğini ortaya koymuştur.

Anket çalışması bulguları, işletmelerin %64,7'sinin blokzincir tabanlı sistemleri tercih edeceğini, bu tercihlerin özellikle hızlı işlem, düşük komisyon maliyetleri ve şeffaflık gibi avantajlara dayandığını göstermiştir. Bununla birlikte, yasal belirsizlikler ve teknik bilgi eksikliği gibi faktörlerin bu teknolojilerin benimsenmesini sınırlandırdığı gözlemlenmiştir.

21. yüzyılın blokzincir teknolojisi ve bu teknolojiyi temel alan kripto paraların mikro ölçekte bir ödeme aracı olarak kullanılıp kullanılamayacağına ilişkin bu çalışma, anket sonuçlarıyla da desteklenmiştir. Türkiye'de kripto para kullanımının henüz hukuksal zemini eksik olmasına rağmen yaygınlaşmaya başladığı gözlemlenmiştir. Özellikle blokzincir teknolojileri ve Bitcoin konusunda bilgi sahibi olan işletmelerin yenilikçi teknolojilere daha açık olduğu tespit edilmiştir. Blokzincir tabanlı bir ödeme uygulamasının işletmeler açısından en cazip yönleri, komisyon ücreti gerektirmemesi ve işlemlerin anında gerçekleştirilmesidir. Bu bağlamda, blokzincirin aracıları ortadan kaldıran, merkezi otoritelerden bağımsız yapısı ve işlemlerin dijital ortamda anlık olarak gerçekleşmesi, uygulamanın tercih edilmesinde temel faktörler olarak öne çıkmaktadır

Çalışma sadece teorik bir tartışma sunmakla kalmamış, aynı zamanda somut bir model ve çözüm önerisi getirerek pratikte de uygulanabilirliğini ortaya koymuştur. Tüm bu bulgular, blokzincir tabanlı finansal sistemlerin geleceği için yeni kapılar açmakta ve daha fazla araştırma yapılması için temel oluşturmaktadır.

Sonuç olarak 21.yüzyıl teknolojilerinin her boyutuyla insanların hayatına çok hızlı girdiği, yeni neslin ve gelecek jenerasyonların bu teknolojilerin içerisinde doğup ve bu teknolojileri çok hızlı bir şekilde hayatlarına adapte ettikleri düşünülürse mevcut şartlar altında Türkiye’de hukuksal zemin eksiğine rağmen bu sonucun çıkması, gelecekte de çok daha hızlı bir şekilde bu teknolojilerin yaygınlaşacağını ve farklı kullanım alanları bulacağını göstermektedir. Dolayısıyla zaman kaybetmeden karar verici merkezi otoritelerin, ilgili kurumların, yasa koyucuların yönetsel, hukuksal, mevzuatsal alanda eksikleri tamamlanması, kripto para algısının kamuoyu nezdinde bilinçlendirmeye yönelik çalışmaların yapılmasının gereği açıktır.



KAYNAKÇA

- ABDULLAH G. I.; 2024 “Unraveling the potential of decentralized finance: a comprehensive analysis of opportunities, risks, and future trends”, **American Journal of Economics and Business Management**, 7(8), 370-387, (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.31150/ajeblm.v7i8.2891>.
- ACADEMY, B.: 2019 (Çevrimiçi) <https://academy.binance.com/tr/articles/what-is-public-key-cryptography>, 3 Nisan 2024.
- ACADEMY, L.: 2022 (Çevrimiçi) <https://www.ledger.com/academy/basic-basics/2-how-to-own-crypto/what-is-a-crypto-wallet>, 9 Eylül 2024.
- ADRIAN, T.; MANCINI-GRIFOLI, T.: 2021 “The rise of digital money”, **Annual Review of Financial Economics**, 13 (1), 57-77.
- AFŞAR, A.; AFŞAR, M.: 2010 **Finansal Ekonomi**, Ankara, Detay Yayıncılık.
- AHMAD, N.; GHAZALI, M. F.; JIUN, R. C. C.: 2023 Globalisation and income inequality: Evidence from urban China, **International Journal of Academic Research in Economics and Management Sciences**, 12(2), 38-46, (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.6007/IJAREMS/v12-i2/16327>.
- AHMAD, P.; AHMAD, M.; RAZA, U. A.: 2021 “A Review on Blockchain’s Applications and Implementations”, **ADCAIJ: Advances in Distributed Computing and Artificial Intelligence Journal**, 10 (2), 197-208.
- AITR : **AI Çalışma Alanları**, Türkiye’nin Yapay Zeka Platformu, (Çevrimiçi) [https://ai.org.tr/stratejik- alanlar/uygulamalar-2/#:~:text=AI%2C%20belirli%20bir%20yat%C4%B1r%C4%B1mc%C4%B1n%C4%B1n%20k%C4%B1sa,y%C3%B6netmek%20i%C3%A7in%20yapay%20zekay a%20g%C3%BCveniyor](https://ai.org.tr/stratejik-alanlar/uygulamalar-2/#:~:text=AI%2C%20belirli%20bir%20yat%C4%B1r%C4%B1mc%C4%B1n%C4%B1n%20k%C4%B1sa,y%C3%B6netmek%20i%C3%A7in%20yapay%20zekay a%20g%C3%BCveniyor).

- ALBRECHT, S.;
REİCHERT, S.; SCHMİD,
J.; STRÜKER, J.;
NEUMANN, D.;
FRİDGEN, G.: 2018
Dynamics of blockchain implementation: A case study from the energy sector, **Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)**, 3940–3949.
- ALEKSİ, G.: 2018
The great illusion of digital currencies, H. Bank of Finland.
- ALIÇ, A.: 1985
Dünyada ve Türkiye’de Altın. Ankara, Maliye ve Gümrük Bakanlığı Araştırma, Planlama ve Koordinasyon Kurulu Yayını.
- ALTUNÖZ, U.: 2016
"Borsa İstanbul'da Zayıf Formda Etkin Piyasa Hipotezinin Testi: Bankacılık Sektörü Örneği", **Journal of International Social Research**.
- AMMOUS, S.: 2018
Bitcoin standardı: Merkez bankacılığına adem-i merkeziyetçi alternatif (çev. E. Serbest), İstanbul: Liberus Yayınları.
- AMMOUS, S.: 2021
Fiat standardı: İtibari paranın gerçek yüzü (çev. E. Özkal), Merdora Yayınları.
- ANADOLU AJANSI, A.: 2018
"Türkiye'nin ilk finansal blockchain projesi hayata geçti", (Çevrimiçi)
https://www.ntv.com.tr/ekonomi/turkiyenin-ilk-finansal-blockchain-projesi-hayata-gecti,e1ARJIWkM0WFg_1a4wq6HQ.
- ANDROULAKİ, E.;
BARGER, A.;
BORTNİKOV, V.;
CACHİN, C.;
CHRİSTİDİS, K.; DE
CARO, A.; YELLİCK, J.: 2018
"Hyperledger fabric: a distributed operating system for permissioned blockchains", **In Proceedings of the thirteenth EuroSys conference**, pp. 1-15.
- ANTONY, A.: 2020
"Behavioral finance and portfolio management: Review of theory and literature", **Journal of Public Affairs**, 20 (2), e1996.
- ARNER, D. W.;
BARBERİS, J.;
BUCKLEY, R. P.: 2015
The evolution of Fintech: A new post-crisis paradigm, **Geo. J. Int'l L.**, 47, 1271.

- ARNER, D. W.;
BARBERİS, J.;
BUCKLEY, R. P.: 2017
FinTech and RegTech in a Nutshell, and the Future in a Sandbox, CFA Institute Research Foundation.
- ASİF, R.; HASSAN, S. R.: 2023
Shaping the future of Ethereum: Exploring energy consumption in Proof-of-Work and Proof-of-Stake consensus, **Frontiers in Blockchain**, 6, 1151724.
- ATAGENÇ, İ. Ö.: 2017
“İzmir İktisat Kongresi ve 24 Ocak kararları sonrası Türkiye’nin liberal tecrübesinin karşılaştırmalı analizi”, **İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 69-87.
- ATICI, G.: 2020
Dijital ekonomi: Blokzinciri ve finansal sistem, Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- ATTACK, J.; NEAL, L.: 2009
The Origins and Development of Financial Markets and Institutions, Cambridge University Press.
- AYSAN, P. D. A. F.;
CAMGÖZ, D. M.; YİĞİT,
D. F.: 2021
Finansal Vaka Analizleri Vakalarla Finans Teorisi (A. A. B. Yayın, Ed.).
- BANK, W.:
Türkiye Genel Bakış, World Bank Groups, (Çevrimiçi)
<https://www.worldbank.org/tr/country/turkey/overview#:~:text=BA%C4%9ELAM&text=IMF'e%20g%C3%B6re%20T%C3%BCrkiye%202023,%C3%B6nem%20kazanan%20bir%20don%C3%B6r%C3%BClkedir>.
- Bankaların Bilgi Sistemleri ve Elektronik Bankacılık Hizmetleri Hakkında Yönetmelik:
Resmî Gazete, (Çevrimiçi)
<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=34360&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>, 15 Mart 2020.
- BANKASI, İ : 2020a
“İş Bankası’ndan blockchain teknolojisiyle dış ticarete bir işlem daha” (Çevrimiçi)
<https://www.isbank.com.tr/bankamizi-taniyin/is-bankasindan-blockchain-teknolojisiyle-dis-ticarete-bir-islem-daha>.

- BANKASI, İ : 2020b “İş Bankası, blockchain teknolojisiyle dış ticarete ödeme garantisi veren ilk Türk Bankası oldu”, **İş Bankası**, (Çevrimiçi) <https://www.isbank.com.tr/bankamizi-taniyin/is-bankasi-blockchain-teknolojisiyle-dis-ticarete-odeme-garantisi-veren-ilk-turk-bankasi-oldu>.
- BANKASI, T. C. M.: Elektronik Fon Transfer Sistemi - Elektronik Menkul Kıymet Transfer Sistemi - **Fonların Anlık ve Sürekli Transferi (FAST) Sistemi**.
- BANKASI, T. C. M.: 2011 Dünden Bugüne Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, (Çevrimiçi) <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/d7033add-774f-4358-b4f7-1fd227d640d0/11-6.pdf?MOD=AJPERES>, 9 Eylül 2024.
- BARBERİS, N.;
THALER, R.: 2003 A survey of behavioral finance. In G. M. Constantinides, M. Harris, & R. M. Stulz (Eds.), **Handbook of the Economics of Finance**, Vol. 1, Part B, pp. 1053–1128. Elsevier, (Çevrimiçi) [https://doi.org/10.1016/S1574-0102\(03\)01027-6](https://doi.org/10.1016/S1574-0102(03)01027-6).
- BERNERS-LEE, T.;
CAILLIAU, R.;
LUOTONEN, A.;
NIELSEN, H. F.; SECRET, A.: 1994 “The world-wide web”, **Communications of the ACM**, 37 (8), 76-82.
- BERNOULLİ, D.: 2011 “Exposition of a new theory on the measurement of risk”, In **The Kelly capital growth investment criterion: Theory and practice** (pp. 11-24), World Scientific.
- BİLGİLİ, E.: 2022 **Kripto paralar ve merkezi olmayan finans uygulamaları** [Yüksek lisans tezi], Marmara Üniversitesi, (Çevrimiçi) <https://openaccess.marmara.edu.tr/handle/11424/123456>
- BİRCH, D. G. W.: 2017 Before Babylon, beyond Bitcoin: From money that we understand to money that understands us, London, London Publishing Partnership, s.20.
- BLOOMBERGHT.COM: 2024 **ABD'de spot Bitcoin ETF'leri onaylandı**. (Çevrimiçi) <https://www.bloomberght.com/10-soruda-spot-bitcoin-etf-2345536>, 05 Kasım 2024.

- BORATAV, K.: 2015 Türkiye iktisat tarihi: 1908-2009 (20. Baskı). Ankara: İmge Kitabevi Yayınları.
- BORDO, M. D.: 2017 The operation and demise of the Bretton Woods system; 1958 to 1971, **NBER Working** (Paper No. 23189). National Bureau of Economic Research.
- BÖHME, R.; CHRISTİN, N.; EDELMAN, B.; MOORE, T.: 2015 “Bitcoin: Economics, technology, and governance”, **Journal of economic Perspectives**, 29 (2), 213-238.
- BRADBURY, D.: 2013 The problem with Bitcoin, **Computer Fraud & Security** (11), 5-8.
- BRISCO, R.: 2022 Understanding Industry 4.0 digital transformation, **International Design Conference - DESIGN 2022**, 2423-2432, (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.1017/pds.2022.245>.
- BTCTURK: “Halving Nedir? Bitcoin Halving Hakkında Her Şey”, (Çevrimiçi) <https://bilgiplatformu.btcturk.com/bitcoin/bitcoin-blok-odulu-nedir/>, 28 Mayıs 2024.
- BTCTURK: **What Happened in 1971? (1971’de Ne Oldu?)**, BTCTürk, (Çevrimiçi) <https://bilgiplatformu.btcturk.com/kripto-okur-yazarlik/what-happened-in-1971/>, 14 Mayıs 2024.
- BUILT IN: **17 Blockchain Applications and Real-World Use Cases**. (Çevrimiçi) <https://builtin.com/blockchain/blockchain-applications>, 25 Kasım 2024.
- BUTERİN, V.: 2014 **Ethereum: A next-generation smart contract and decentralized application platform**, (Çevrimiçi) <https://ethereum.org/en/whitepaper/>, 26 Nisan 2024.
- BÜYÜKKALAYCI, G.; KARACA, H. M.: 2019 “Pazarlama 4.0: Nesnelerin Interneti”, **Third Sector Social Economic Review**, 54 (1), 463-477.
- CAMPBELL-KELLY, M.; ASPRAY, W. F.; YOST, J. R.; TİNN, H.; DÍAZ, G. C.: 2023 **Computer: A history of the information machine**, Routledge.

- CHARTS.BİTBO.İO.: 2024 **Bitcoin all-time high**, (Çevrimiçi)
<https://charts.bitbo.io/ath/>, 05 Kasım 2024.
- CHAUM, D.: 1983 Blind signatures for untraceable payments, **Advances in Cryptology: Proceedings of Crypto 82**, 199-203.
- CHEN, E.: 2021 “Cryptocurrency as the Modern-Day Bretton Woods: A Comparative Analysis of Legal Approaches to Blockchain Technology”, **Transnat'l L. & Contemp. Probs.**, 30, 289.
- CHEN, P.: 2018 Ripple, the disruptor to the forty years old cross-border payment system, Digital Innovation and Transformation, Harvard Business School. (Çevrimiçi)
<https://d3.harvard.edu/platform-digit/submission/ripple-the-disruptor-to-the-forty-years-old-cross-border-payment-system>.
- CİHAN, Ü.; CİHAN, A.: 2021 Dijital dönüşüm ve COVID-19 salgınının dijital dönüşüme etkileri, **Social Science Development Journal**, 6(24), 119-124, (Çevrimiçi)
- CİRİELLO, R. F.; RİCHTER, A.; SCHWABE, G.: 2018 Digital Innovation. Business & Information Systems Engineering, 60(6), 563-569, (Çevrimiçi)
<https://doi.org/10.1007/s12599-018-0559-8>.
- CLOUD, H.: 2011 “The nist definition of cloud computing”, **National institute of science and technology, special publication**, 800 (2011), 145.
- COİNDESK TÜRKİYE: 2024 Şirketler, (Çevrimiçi)
<https://www.coindesktrkiye.com/sirketler/-6540>.
- COMMISSION, E.: **Crypto-assets**, (Çevrimiçi)
https://finance.ec.europa.eu/digital-finance/crypto-assets_en.
- COMMISSION, E.: 2019 **European AI Alliance**, (Çevrimiçi)
<https://ec.europa.eu/futurium/en/european-ai-alliance/ecs-definition-ai-or-how-define-artificial-intelligence-real-and-concerned.html#:~:text=Definition%20developed%20for%20the%20purpose,autonomy%20%E2%80%93%20to%20achieve%20specific%20goals>.

CONSENSYS: 2024

Blockchain in healthcare and the life sciences.
(Çevrimiçi) <https://consensys.io/blockchain-use-cases/healthcare-and-the-life-sciences>.

CONTI, M.;
DEGHANTANHA, A.;
FRANKE, K.; WATSON,
S.: 2018

Internet of things security and forensics: Challenges and opportunities, **Future Generation Computer Systems**, 78, s. 544-546, (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.1016/j.future.2017.07.060>.

COŞKUN, M. N.; ARDOR,
H. N.; ÇERMİKLİ, A. H.;
ERUYGUR, H. O.;
ÖZTÜRK, F.;
TOKATLIOĞLU, İ.;
AYKAÇ, G.;
DAĞLAROĞLU, T.: 2012

Türkiye’de bankacılık sektörü piyasa yapısı, firma davranışları ve rekabet analizi, İstanbul, Türkiye Bankalar Birliği.

CRAİGEN, D.; DİAKUN-
THİBAULT, N.; PURSE,
R.: 2014

Defining cybersecurity, **Technology Innovation Management Review**, 4(10), 13-22, (Çevrimiçi) <https://timreview.ca/article/835>.

ÇAĞLAR, Ü.;
DIŞKAYA, S.: 2018

“Küreselleşme, Uluslararası Para Sistemi ve Kriz”, **Journal of Economic Policy Researches**, 5 (2), 1-24.

ÇALIK, T.; SEZGİN, F.:
2005

Küreselleşme, Bilgi Toplumu ve Eğitim, **Kastamonu Eğitim Dergisi**, 13(1), 55-66, (Çevrimiçi) <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/509194>.

ÇARK, Ö.; YILDIZ, İ.;
KARADENİZ, A. T.: 2019

“Sanayi 4.0 kapsamında işletmeler açısından büyük veri”, **International Journal of Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies**, 3 (2), 114-120.

ÇIVGIN, İ.: 2019

“Neolitik’ten “Mısır Eski Krallığı” Nın Kuruluşuna Kadar Mısır-Nübye/Sudan İlişkileri (MÖ. 5000-2700): Takas, kültürel etkileşim ve devletleşme”, **The Journal of Academic Social Science** (5), 15-44.

ÇOKGÜNGÖR, Ö. G. H.
Ö.:

Uluslararası Finansman Dış Ticaret, İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi.

ÇULHA, OLCAY Y.;
ÖZLÜ, PINAR Ö.;
YALÇIN, CİHAN: 2005

“Mali Yapı ve Derinliğin Ekonomik Büyümedeki Rolü: Şirketler Düzeyinde Analiz”, **İçinde Türkiye İçin Sürdürülebilir Büyüme Stratejileri Konferansı**, Tüsiad Yayınları, s. 71-121

DAĞ, M.: 2024

Akbank LAB'den ReFi Türkiye Platformuna özel "Blokzincir Karbon Ayak İzi Hesaplayıcı", Anadolu Ajansı

DAI, W.: 1998

B-money, (Çevrimiçi)
<https://www.weidai.com/bmoney.txt>, 04 Nisan 2024.

DANTHINE, J.-P.;
DONALDSON, J. B.; 2014

Intermediate financial theory (3rd ed.), Academic Press.

DAS, D. K: 2006

“Globalization in the World of Finance: An Analytical History”, **Global Economy Journal**.

DAVID, ROCKS; BRET,
REGUN; DİMİTRA,
KESSENİDES; RUHİ,
SANYER:

Teknoloji. Bloomberg Businessweek Türkiye. (22 Temmuz 2018)

DAWOD, A.;
GEORGAKOPOULOS, D.;
JAYARAMAN, P.;
NİRMALATHAS, A.;
PARAMPALLİ, U.: 2022

IoT device integration and payment via an autonomic blockchain-based service for IoT device sharing, **Sensors**, 22(4), 1344, 1-22, (Çevrimiçi)
<https://doi.org/10.3390/s22041344>.

DELOİTTE. DİJİTAL
DÖNÜŞÜM ENDEKSİ
DİGİCONOMİST: 2024

Ethereum Energy Consumption Index. (Çevrimiçi)
<https://digiconomist.net/ethereum-energy-consumption>.

DEMİR, A., AKSOY, G.,
2022

“Hizmet işletmelerinde maliyet yönetimi: Bir literatür incelemesi.” **Yönetim ve Ekonomi Dergisi**, 29(1), 1-18.

DİJİTAL EURO
PROJECT TEAM: 2023

Digital financial inclusion: 11th MAG meeting presentation, **European Central Bank**, (Çevrimiçi)
<https://www.ecb.europa.eu>, s.1-9

DİNLER, Z.: 2017

İktisada Giriş, Bursa, Ekin Kitabevi Yayınları, 429-432.

DIRECTORATE -
GENERAL FOR
FINANCIAL STABILITY,
F. S. A. C. M. U.:

Factsheet: Commission action plan on financial
technology (FinTech), (Çevrimiçi)
https://finance.ec.europa.eu/document/download/3fa53111-d930-47ce-9725-7d78f250b2c1_en?filename=180308-action-plan-fintech-factsheet_en.pdf, 28 February 2018.

DOĞAN, S.; ATAKİŞİ, A.;
CİVELEK, U.;
GÜNDÜZ İ.O.;
SÖNMEZ, C.;
SÖNMEZLER, G.;
UZUNOĞLU, S.: 2009

Güncel Ekonomik Sorunlar: Global Kriz, İstanbul:
Literatür Yayınları, 17 -31

DOLGANOVA, I.: 2023

Sustainable development: Specifics of primary and
secondary digitalisation in depressed regions (on
example of the Russian Federation), **E3S Web of
Conferences**, 462, 03002. s. 1-3, (Çevrimiçi)
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202346203002>.

DORFLEITNER, G.;
HORNUF, L.; SCHMITT,
M.; WEBER, M.;
DORFLEITNER, G.;
HORNUF, L.; SCHMITT,
M.; WEBER, M.: 2017

Definition of FinTech and description of the FinTech
industry, **FinTech in Germany**, s. 5-10.

ECONOMICS, O.: 2011

The New Digital Economy. How it will transform
business. A research paper produced in collaboration
with AT&T, Cisco, Citi, PwC & SAP. In.

EDELMAN, R.:2022

Kripto Hakkındaki Gerçekler, (1.Basım, 2023),
Çeviren: Pınar Başar. Nova Kitap, 110-119.

EĞİLMEZ, M.: 1997

IMF, **Dünya Bankası ve Türkiye**, İstanbul, Creative
Yayıncılık.

EĞİLMEZ, M.: 2024

Yeni ekonomi: 21. yüzyıla özgü yaklaşımlar (2. Basım, Eylül 2024).
İstanbul: Remzi Kitabevi, 61-79.

EICHENGREEN, B.: 2021

Bretton Woods After 50, **Review of political economy**,
33 (4), 552-569.

- ELİNG, M.; LEHMANN, M.: 2018 The impact of digitalization on the insurance value chain and the insurability of risks, **The Geneva papers on risk and insurance-issues and practice**, 43, 359-396.
- ESSERS, L.: 2014 Microsoft starts accepting Bitcoin payments, **PCWorld** (Çevrimiçi) <https://www.pcworld.com/article/430796/microsoft-starts-accepting-bitcoin-payments.html>, 26 Nisan 2024.
- EURONEWS: 2023 Bank of England makes history in becoming the first to see blockchain payment. (Çevrimiçi) <https://www.euronews.com/next/2023/12/15/bank-of-england-makes-history-in-becoming-the-first-to-see-blockchain-payment>, 05.Mayıs.2024.
- EUROPEAN Central Bank: 2021 Eurosystem launches Digital Euro Project, (Çevrimiçi) <https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2021/html/ecb.pr210714~d99198ea23.en.html>, 26 Nisan 2024.
- EUROPEAN CENTRAL BANK: 2023 “Digital financial inclusion has been a key consideration from the early onset”, **Digital financial inclusion**, (Çevrimiçi) https://www.ecb.europa.eu/euro/digital_euro/timeline/pr/ofuse/shared/pdf/ecb.degov230510_item5financialinclusion.en.pdf.
- EY. : 2024 Kripto varlık düzenlemesi ve vergiye yansımaları, (Çevrimiçi) https://www.ey.com/tr_tr/insights/tax/kripto-varlik-duzenlemesi-ve-vergiye-yansimalari.
- FABOZZİ, F. J.; GUPTA, F.; MARKOWITZ, H. M.: 2002 “The legacy of modern portfolio theory”, **The journal of investing**, 11 (3), 7-22.
- FAMA, E. F.; FRENCH, K. R.: 2004 “The capital asset pricing model: Theory and evidence”, **Journal of economic perspectives**, 18 (3), 25-46.
- FANG, B.; ZHANG, P.: 2016 Big data in finance, **Big data concepts, theories, and applications**, 391-412.

- FERGUSON, N.: 2021 **Paranın yükselişi: Dünyanın Finansal Tarihi** (çev. B. Pala), İstanbul, Yapı Kredi Yayınları, s. 273 -274.
- FERGUSON, N.: 2024 **Paranın yükselişi: Dünyanın Finansal Tarihi** (çev. B. Pala), İstanbul: Yapı Kredi Yayınları, s. 101-115.
- FETTAHOĞLU, S.; KILDIZE, D.: 2019 “Dijital finansal okuryazarlık ve bireylerin finansal teknoloji kullanma konusundaki tutumları”, **OPUS International Journal of Society Researches**, 12, 867-889.
- FİNTECH İstanbul.: 2024 “Togg ve Akbank, fintek alanını da kapsayan blokzinciri senaryolarını duyurdu”, (Çevrimiçi) <https://fintechistanbul.org/2024/03/29/togg-ve-akbank-fintek-alanini-da-kapsayan-blokszinciri-senaryolarini-duyurdu/>, 29 Mart 2024.
- FIRAT, S. Ü.; FIRAT, O. Z.: 2017 “Sanayi 4.0 devrimi üzerine karşılaştırmalı bir inceleme: Kavramlar, küresel gelişmeler ve Türkiye”, **Toprak İşveren Dergisi**, 114 (2017), 10-23.
- FİCHMAN, R. G.; DOS SANTOS, B. L.; ZHENG, Z.: 2014 Digital innovation as a fundamental and powerful concept in the information systems curriculum, **MIS Quarterly**, 38(2), 329–353.
- FİNNEY, G.S.: 2018 **Ethereum: Beginner's simplified guide to make money with Ethereum**. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- FİNNEY H.: 2004 Reusable Proofs of Work, **Satoshi Nakamoto Institute**, (Çevrimiçi) <https://nakamotoinstitute.org/finney/rpow/>, 26 Nisan 2024.
- GENÇ, S.; KÜÇÜK-ÇOLAK, R. A.: 2020 “Türkiye'de fintek sektörü”, **Working Paper Series Dergisi**, 1 (1), 48-60.
- GEREFFİ, G.; HUMPHREY, J.; STURGEON, T.: 2005 The governance of global value chains, **Review of International Political Economy**, 12(1), 78-104 (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.1080/09692290500049805>.
- GHOSH, A. R.; MARCO, E. T.: 2010 Exchange rate regimes and external adjustment: new answers to an old debate. In **The New International Monetary System** (pp. 102-118). Routledge.

- GİMPEL, H.;
RÖGLİNGER, M.: 2015
Digital transformation: Changes and chances – Insights based on an empirical study, **Project Group Business and Information Systems Engineering (BISE) of the Fraunhofer Institute for Applied Information Technology FIT**, Retrieved from (Çevrimiçi) <https://www.fim-rc.de/Paperbibliothek/Veroeffentlicht/542/wi-542.pdf>.
- GOLUBEV, A.; RYABOV, O.; ZOLOTAREV, A.: 2020
Digital transformation of the banking system of Russia with the introduction of blockchain and artificial intelligence Technologies, **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, 940 (1), 012041, (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.1088/1757-899X/940/1/012041>.
- GORENŠEK, T.;
KOHONT, A.: 2019
“Conceptualization of digitalization: Opportunities and challenges for organizations in the Euro-Mediterranean area”, **International journal of Euro-Mediterranean studies**, 12 (2), 93-115.
- GUPTA, A.: 2022
“Decentralized finance: a potential paradigm shift for financial inclusion and economic empowerment”, **International Journal for Multidisciplinary Research**, 4(5), (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2022.v04i05.15509>.
- GUPTA, P.; THAM, T. M.
2018
Fintech: the new DNA of financial services, Walter de Gruyter GmbH & Co KG.
- GÜDER, M.; ÇETİN, M.:
2021
Hegemonik istikrar teorisi bağlamında iki savaş arası dönemin politik ekonomisi, **Erciyes Akademi**, 35 (3), 1040-1064.
- GÜNDÜZ, M. Z.; DAŞ, R.:
2018
“Nesnelerin interneti: Gelişimi, bileşenleri ve uygulama alanları”, **Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi**, 24 (2), 327-335.
- GÜVEN, V.; ŞAHİNÖZ, E.:
2018
Blokzincir kripto paralar Bitcoin: Satoshi dünyayı değiştiriyor, İstanbul, Kronik Kitap, (10. Basım, Ekim 2023).
- HAMİDA, E. B.;
BROUSMİCHE, K. L.;
LEVARD, H.; THEA, E.
2017
Blockchain for enterprise: overview, opportunities and challenges, **The Thirteenth International Conference on Wireless and Mobile Communications (ICWMC 2017)**,

- HAMMOND, S.; EHRET, T. (n.d.) **Special report: Cryptos on the rise**, S: 1-30. <https://www.thomsonreuters.com.sg/content/dam/ewp-m/documents/singapore/en/pdf/white-papers/cryptos-on-the-rise-2021.pdf>, 27 Nisan 2024.
- HANYECZ, L.: 2010 Pizza for bitcoins?. <https://bitcointalk.org/index.php?topic=137.0>, 26 Nisan 2024.
- HARVEY, C. R.; RAMACHANDRAN, A.; SANTORO, J.: 2024 **DeFi ve Finansın Geleceği** (çev. D. Kılınç), İstanbul, Tefrika Yayınları.
- HUI, Y.; BHAUMIK, A.: 2023 “Economic globalization and income inequality: A review”, **Asia-Pacific Journal of Management and Technology**, 3(4), 1-9 (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.46977/apjmt.2023.v03i04.001>.
- HUMPHREY, C.; HUGH-JONES, S.: 1992 Introduction: Barter, exchange and value. In C. Humphrey & S. Hugh-Jones (Eds.), **Barter, Exchange and Value: An Anthropological Approach**, s. 4-5.
- HUND, A.; WAGNER, H. T.; BEİMBORN, D.; WEİTZEL, T.: 2021 “Digital innovation: Review and novel perspective”, **Journal of Strategic Information Systems**, 30(101695), 5-12, (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2021.101695>.
- IMERMAN, M. B.; FABOZZI, F. J.: 2020 “Cashing in on innovation: a taxonomy of FinTech”, **Journal of Asset Management**, 21 (3), 167.
- IMPACT, E.: OKX: Digital Assets Seen as Key Opportunity for Institutions. (Çevrimiçi) <https://okx.typeform.com/to/gPfMdVe8?typeform-source=www.prnewswire.com>, 28 Ağustos 2024.
- INDEPENDENT: 2023 Son 1,5 yılda Türkiye'de kripto para kullanımı yüzde 52'ye çıktı. (Çevrimiçi) <https://www.indyturk.com/node/658641/ekonomi%CC%87/son-15-y%C4%B1lda-t%C3%BCrkiyede-kripto-pa-para-kullan%C4%B1m%C4%B1-y%C3%BCzde-52ye-%C3%A7%C4%B1kt%C4%B1>, 17 Temmuz 2024.

- INVESTİNG : 2024 Merkez Bankası Dijital Para Birimi (CBDC) Nedir ve Ekonominin Geleceğini Nasıl Etkileyecek? (Çevrimiçi) <https://tr.investing.com/analysis/merkez-bankas-dijital-para-birimi-cbdc-nedir-ve-ekonominin-gelecegini-nasl-etkileyecek-200496153>.
- IPFCONLINE : 2018 THE INCREDIBLE GROWTH OF FINTECH [INFOGRAPHIC], (Çevrimiçi) <http://ipfconline.fr/blog/2018/02/27/the-incredible-growth-of-fintech-infographic/>.
- İSTANBUL, F.: 2019 **Dünyada ve Türkiye’de açık bankacılık: Bankacılığın geleceği**, Rumi Matbaacılık, İstanbul.
- İŞLER, H.: 2021 “Industrialization Policies in Turkey 1923-1980 Period”, **GSI Journals Serie B: Advancements in Business and Economics**, 4 (1), 35-51.
- JEFFERSON, D.: 2018 The Myth of “Secure”, **Blockchain Voting**. (Çevrimiçi) <https://verifiedvoting.org/the-myth-of-secure-blockchain-voting/>.
- JEONG, Y. S.: 2021 Blockchain processing technique based on multiple hash chains for minimizing integrity errors of IoT data in cloud environments, **Sensors**, 21(14), 4679, (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.3390/s21144679>.
- JONAS, J.; MİSHKİN, F. S.: 2004 Inflation targeting in transition economies experience and prospects, **In The Inflation-Targeting Debate**, University of Chicago Press, pp. 353-422.
- KABAKUŞ, A.K.; DAGTEKİN, U.: 2022 Sistematik Derleme Sosyal Bilimlerde Finansal Teknoloji Üzerine Yapılan Çalışmalar: Sistematik Derleme.
- KAHNEMAN, D.: 1979 Econ ometrica i ci, **Econometrica**, 47 (2), 263-291.
- KAHNEMAN, D.: 2011 **Thinking**, Fast and Slow, New York, Farrar, Straus and Giroux.
- KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A.: 1979 Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk, **Econometrica**, 47(2), 263–291, (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.2307/1914185>.
- KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A.: 2013 Prospect theory: An analysis of decision under risk. **In Handbook of the fundamentals of financial decision making: Part I** (pp. 99-127). World Scientific.

- KARAÇOR, Z. G. B.;
KARADOĞAN, E.: 2020
Ekonominin Değişen Maskesi: Dijital Ekonomi.
- KARANGARA, A.: 2023
FinTech ve Generative AI: Finansal Hizmetlerde Devrim. **Journal of Financial Technology and Innovation**, 5(3), 1805-1820.
- KAYMAK, O.; KOÇ, S.:
2022
Borsa İstanbul işlem hacimleri ile Bitcoin işlem hacimleri arasındaki ilişkinin Toda Yamamoto yaklaşımı ile incelenmesi 2017: 01–2021: **12. Gazi İktisat ve İşletme Dergisi**, 8 (3), 488-500.
- KAZGAN, G.: 2016
Liberalizmden Neoliberalizme: Neoliberalizmin getirisi ve götürüsü, İstanbul, Remzi Kitabevi.
- KAZGAN, G.: 2021
Tanzimat’tan 21. yüzyıla Türkiye Ekonomisi, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- KEPENЕК, Y. Y.: 2011
Nurhan, **Türkiye Ekonomisi**, 24.
- KHAN, A.: 2000
“The Finance Growth Nexus”, Federal Reserve Bank of Philadelphia Business Review, January/February, s.3-14.
- KHAN, F. A.; ASİF, M.;
AHMAD, A.; ALHARBİ,
M.; ALJUAİD, H.: 2020
Blockchain technology, improvement suggestions, security challenges on smart grid and its application in healthcare for sustainable development, **Sustainable Cities and Society**, 55, 102018.
- KHAN, S.: 2023
Cryptocurrency: A paradigm shift in financial transactions, **Commerce Research Review**, 1(1), 73-84.
<https://doi.org/10.21844/crr.v1i01.1106>.
- KOHLİ, R.;
MELVILLE, N. P.: 2018
“Digital innovation: A framework for analysis”, **Information Systems Journal**, 28(2), 200–232, (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.1111/isj.12193>.
- KORKMAZ, T.; CEYLAN,
A.: 2006
Sermaye Piyasası ve Menkul Değer Analizi, (3. bs). Bursa, Ekin Kitabevi.
- KÖSE, H. E.: 2023
Kripto Paralarda Volatilite Analizi: Bitcoin ve Ethereum Üzerine Bir Uygulama, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- KRAUS, S.; JONES, P.;
KAİLER, N.;
WEİNMANN, A.;
CHAPARRO-BANEGAS,
N.; ROİG-TİERNO, N.:
2021
Digital transformation: An overview of the current state of the art of research, **Sage Open**, 11 (3), 21582440211047576.

- KULALI, İ.: 2016 “Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli ve Beta Katsayısının Düzenlemeye Tabi Piyasalarda Kullanımı” (Çevrimiçi) <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/288777>. Haziran 2016.
- KUTUP, N.: 2011 Nesnelerin interneti; 4H her yerden, herkesle, her zaman, her nesne ile bağlantı, **XVI. Türkiye'de İnternet Konferansı**, 11, 151-156.
- LAAHANEN, S.; YRJÄNÄ, E.; MARTIKAINEN, M.; MLEHNER, O. M.: 2019 “FinTechs: their value promises and disruptive potential”, **ACRN Oxford Journal of Finance and Risk Perspectives**, 8 (2), 59-70.
- LANE, J.: 2013 Bitcoin, silk road, and the need for a new approach to virtual currency regulation, **Charleston L. Rev.**, 8, 511.
- LANGLEY, P.; LEYSHON, A.: 2017 Platform capitalism: The intermediation and capitalisation of digital economic circulation, **Finance and Society**, 3(1), 11–31, (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.2218/finsoc.v3i1.1936>.
- LARRAİN, J.: 1995 **İdeoloji ve Kültürel Kimlik: Modernite ve Üçüncü Dünyanın Varlığı** (çev. N. Domaniç), İstanbul, Sarmal Yayınevi.
- LAU, D.; LAU, D.; TEH, S. J.; KHO, K.; AZMİ, E.; HOR, B.; FANG, L.; KHOR, W. W.: 2021 **How to DeFi: Beginner**, s. 29-50.
- LAUER, K.; LYMAN, T.: 2015 Digital financial inclusion: Implications for customers, regulators, supervisors, and standard-setting bodies, **CGAP Brief**, (Çevrimiçi) <https://www.cgap.org/sites/default/files/researches/documents/Brief-Digital-Financial-Inclusion-Feb-2015.pdf>.
- LE, T. V.; HSU, C. L.; CHEN, W. X.: 2021 A hybrid blockchain-based log management scheme with nonrepudiation for smart grids, **IEEE Transactions on Industrial Informatics**, 18 (9), 5771-5782.

- LEE, I.; SHİN, Y. J.: 2018 Fintech: Ecosystem, business models, investment decisions, and challenges, **Business horizons**, 61 (1), 35-46.
- LEE, S.; KİM, S.: 2022 Blockchain as a Cyber Defense: Opportunities, Applications and Challenges. **IEEE Access**, 10, 2602-2615, (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3136328>.
- Lİ, M.; WENG, J.; YANG, A.; LU, W.; ZHANG, Y.; HOU, L.; LİU, J. N.; XIANG, Y.; DENG, R. H.: 2018 CrowdBC: A blockchain-based decentralized framework for crowdsourcing, **IEEE transactions on parallel and distributed systems**, 30 (6), 1251-1266.
- LIANG, Y.; AROLES, J.; BRANDL, B.: 2022 Charting platform capitalism: Definitions, concepts and ideologies. *New Technology, Work and Employment*, 37(2), 308-327, (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.1111/ntwe.1223>.
- LİU, L.; LONG, J.; FAN, Q.; WAN, W.; LİU, R.: 2022 Examining the functionality of digital platform capability in driving B2B firm performance: Evidence from emerging market. **Journal of Business & Industrial Marketing**, 38(9), 1941-1957.
- LYTVYN O., KUDİN, V., ONYSHCHENKO, A., NİKOLAİEV, M., & CHAPLYNSKA, N. (2024). Integration of digital means in the financial sphere: The potential of cloud computing, blockchain, big data and AI. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*, 1(54), 127-145.
- MADAKAM, S.; RAMASWAMY, R.; TRİPATHİ, S.: 2015 Internet of Things (IoT): A literature review, **Journal of Computer and Communications**, 3 (5), 164-173.
- MALİK, S.; KANHERE, S. S.; JURDAK, R.: 2018 “Productchain: Scalable blockchain framework to support provenance in supply chains”, In **2018 IEEE 17th International Symposium on Network Computing and Applications (NCA)**, IEEE, pp. 1-10.
- MASAK. : 2021 Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıları İçin Suç Gelirlerinin Aklanmasının ve Terörizmin Finansmanının Önlenmesine Dair Yükümlülüklerle İlişkin Temel Esaslar. (Çevrimiçi) <https://ms.hmb.gov.tr/uploads/sites/12/2021/05/Kripto-Varlik-Hizmet-Saglayicilar-Rehberi.pdf>, 22 Ağustos 2024.

- MATTHEWSON, A.: 2024 SEC Approves First Spot Ethereum ETFs, **Fintechmagazine.com**, (Çevrimiçi) <https://fintechmagazine.com/articles/sec-approves-ether-etfs>, 05 Kasım 2024.
- McCARTHY, J.: 2007 **What is artificial intelligence?** (Çevrimiçi) <https://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/>.
- MCMAHON, M.: 2021 Average Annual Inflation Rates by Decade. (Çevrimiçi) <https://inflationdata.com/articles/2022/08/10/u-s-cumulative-inflation-since-1913/>, 21 Temmuz 2024.
- MEMİŞ, Ş.: 2020 “20. yüzyıl Türkiye ekonomisi üzerine kısa bir analiz (1923-2000)”, **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi** (66), 263-284.
- MINGXIAO, D.; XIAOFENG, M.; ZHE, Z.; XIANGWEI, W.; QIJUN, C.: 2017 **A review on consensus algorithm of blockchain**, 2017 IEEE international conference on systems, man, and cybernetics (SMC)
- MISHKIN, FREDERIC S.: 2006 The Economics of Money, Banking, and Financial Markets, Seventh Edition, Pearson-Addison Wesley, United States of America.
- MOHAMED, M.; WEBER, P.: 2020 Trends of digitalization and adoption of big data & analytics among UK SMEs: Analysis and lessons drawn from a case study of 53 SMEs, **2020 IEEE international conference on engineering, technology and innovation (ICE/ITMC)**.
- MONTIER, J.: 2002 **Behavioural finance: Insights into irrational minds and markets**, Wiley.
- MUHAMMAD, A.: 2024 Decentralized finance (defi) and traditional banking: a convergence or collision, **Economics Politics and Regional Development**, 5(1), p. 1, (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.22158/eprd.v5n1p1>.
- MUKHOPADHYAY, U.; SKJELLUM, A.; HAMBOLU, O.; OAKLEY, J.; YU, L.; BROOKS, R.: 2016 “A brief survey of cryptocurrency systems”, **2016 14th annual conference on privacy, security and trust (PST)**

- MUNGOLİ, N.: 2023 HybridCoin: Unifying the Advantages of Bitcoin and Ethereum in a Next-Generation Cryptocurrency, **International Journal Of Computer Science And Technology**, 7 (2), 235-250.
- NAİFAR, N.: 2019 **Impact of financial technology (FinTech) on Islamic finance and financial stability**, IGI Global.
- NAİR, A. S.; KANNAN, P.: 2023 Digital Payment Methods: Challenges And Opportunities, **Journal of Namibian Studies: History Politics Culture**, 37, 367-376.
- NAKAMOTO, S.: 2008 Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system, (Çevrimiçi) <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
- NAKAMOTO, S.: 2009 Bitcoin v0.1 released, <https://www.metzdowd.com/pipermail/cryptography/2009-January/014994.html>, 26 Nisan 2024.
- NEWS, B.: 2022 Ethereum Merge: How one big cryptocurrency is going green, (Çevrimiçi) <https://www.bbc.com/news/technology-62891715>, 14 Eylül 2023.
- NEWS, B.: 2023 **Türkiye neden dünyada kripto varlıklara en fazla yatırım yapılan ülkelerden biri?**, (Çevrimiçi) <https://www.bbc.com/turkce/articles/cjmyvywk8yzo>, 08 Temmuz 2024, 13 Haziran 2023.
- NIST. 2022 Analyzing cybersecurity definitions for non-experts, **National Institute of Standards and Technology**, (Çevrimiçi) <https://www.nist.gov/publications/analyzing-cybersecurity-definitions-non-experts>.
- NOBANEE, H.: 2021 A bibliometric review of big data in finance, **Big Data**, 9 (2), 73-78.
- OBERHAUS, D.: 2018 The world's oldest blockchain has been hiding in the New York Times since 1995. Vice. In.

- OECD: 2015 Addressing the Tax Challenges of the Digital Economy Ofisi, T. C. C. F. Finansal Teknolojiler Hakkında, **T.C. Cumhurbaşkanlığı Finans Ofisi**. (Çevrimiçi) <https://www.cbfo.gov.tr/finansal-teknolojiler-hakkinda#:~:text=Fintek%2C%20yararlan%C4%B1lan%20teknolojiler%20a%C3%A7%C4%B1s%C4%B1ndan%20de%C4%9Ferlendirildi%C4%9Finde,%C3%A7ok%20geni%C5%9F%20bir%20yelpazeyi%20kapsamak%20tad%C4%B1r.>
- OECD: 2023 Country-by-Country Reporting, **Compilation of 2023 Peer Review Reports**, OECD Publishing, s. 3 (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.1787/21bd1938-en>.
- OFİSİ, T. C. F.: 2023 **Türkiye FinTek rehberi** (2023). (Çevrimiçi) <https://www.cbfo.gov.tr/sites/default/files/docs/2023-03/turkiye-fintek-rehberi.pdf>.
- LOLADE, Y. J.: 2024 “Conceptualizing FinTech Innovations and Financial Inclusion: Comparative Analysis of African and U.S. Initiatives”, **Finance & Accounting Research Journal**, 6(4), s. 546–555.
- ÖZTÜRK, Z. Y.: 2020 **Türk Hukukunda Bitcoin’in Yeri** (2020).(Çevrimiçi) <https://www.erdem-erdem.av.tr/bilgi-bankasi/turk-hukukunda-bitcoinin-yeri>
- PAGANI, M.: 2013 Digital business strategy and value creation: Framing the dynamic cycle of control points. **MIS Quarterly**, 37(2), 617-632.
- PAKSOY AVUKATLIK ORTAKLIĞI, :2024 Kripto Düzenlemesi Yürürlükte! (2024).(Çevrimiçi) <https://paksoy.av.tr/2024/07/kripto-duzenlemesi-yururlukte/>
- PALAMUT, M. E.; GİRAY, F.: 2001 Cumhuriyetten günümüze yaşanan mali krizler ve uygulanan politikalar, **Yeni Türkiye Ekonomik Kriz Özel Sayısı I**, 20-34.
- PAWAR, A.: 2024 Blockchain and cryptocurrency: A double-edged sword for financial inclusion and regulation. **Futuristic Trends in Management**, 3(7), 129-134, (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.58532/V3BHMA7P2CH7>.

- PRASTYANTI R. A.; Rezi; Rahayu, I.: 2023 Ethical fintech is a new way of banking. **Kontigensi: Jurnal Ilmiah Manajemen**, 11(1), 255-260. <https://doi.org/10.56457/jimk.v11i1.353>.
- PWC.: 2022 25. Küresel CEO Araştırması, (Çevrimiçi) <https://www.pwc.com.tr/tr/basin-odasi/2022-basin-bulteni/pwc-25-kuresel-ceo-arastirmasi-aciklandi.html>.
- REAM, J.; CHU, Y.; SCHATSKY, D.:2016 Upgrading blockchains: Smart contract use cases in industry. Deloitte University Press. 1-10, (Çevrimiçi) <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/signals-for-strategists/using-blockchain-for-smart-contracts.html>
- REDMAN, J.: 2024 Before Bitcoin: 4 Early Digital Currencies and Why They Collapsed – Learning - Insights Bitcoin News, **Bitcoin News** (Çevrimiçi) <https://news.bitcoin.com/before-bitcoin-4-early-digital-currencies-and-why-they-collapsed/>, 16 Kasım 2024.
- REİS, J.; AMORİM, M.; MELÃO, N.; COHEN, Y.; RODRÍGUES, M.: 2020 Digitalization: A literature review and research agenda, Proceedings on 25th International Joint Conference on Industrial Engineering and Operations Management–IJCIEOM: The Next Generation of Production and Service Systems 25.
- REİSS, D. G.: 2018 Is money going digital? An alternative perspective on the current hype, **Financial Innovation**, 4 (1), 1-6.
- RESEARCH, G. V.: 2022 Crypto Wallet Market Size, Share & Trends Analysis Report by Wallet Type (Hot Wallets, Cold Wallets), By Operating System (Android, iOS), By Application, By End-User, By Region, and Segment Forecasts, 2023 – 2030 (GVR-4-68039-986-3). <https://www.grandviewresearch.com/>
- RİFKİN, J.: 2015 **Nesnelerin interneti ve işbirliği çağı**, (çev. L. Göktem) (2015). İstanbul: Optimist Yayınları.
- RİOJA, F.; VALEV, N.: 2004 Finance and the sources of growth at various stages of economic development, **Economic Inquiry**, 42 (1), 127-140.
- SABIR, H.: 2006 “Atatürk’ün ekonomi anlayışı”, **Sayıştay Dergisi** (62), 3-19.

- SALNIKOVA, O.; KOVAL, O.; KOPYTKO, V.; DANYLYSHYN, B.: 2019 “Use of blockchain technology in public administration”, **International Journal of Civil Engineering and Technology**, 10 (3), 1219-1227.
- SAVAŞ, V. F.: 2012 **Küresel finans ve makro iktisat**, Ankara, Efil Yayınevi.
- SAVIĆ, D.: 2019a “From digitization, through digitalization, to digital transformation”, **Online searcher**, 43 (1), 36-39.
- SAVIĆ, D.: 2019b Digital Transformation: An Overview of Concepts and Applications, **Journal of Digital Management Studies**, 12(4), 1-15.
- SAY, C.: 2018 **50 soruda yapay zekâ** (9. Baskı.). İstanbul: Bilim ve Gelecek Kitaplığı.
- SAYILGAN, Ş.: 1994 “5 Nisan Kararları ve Beklentit-BN”, **Marmara İletişim Dergisi**, 8.
- SCHİLİRO, F.: 2023 Towards a contemporary definition of cybersecurity. **arXiv**, (Çevrimiçi) <https://arxiv.org/abs/2302.02274>.
- SCHWAB, K.: 2016 **Dördüncü sanayi devrimi**. İstanbul, Optimist Yayın Grubu.
- SCHWERTNER, K.: 2017 “Digital transformation of business”, **Trakia Journal of Sciences**, 15 (1), 388-393.
- SERT, T.: 2020 **Sorularla Blokchain** (Vol. Türkiye Bilişim Vakfı).
- SERT, T.: 2022 **Sorularla DeFi**, İstanbul, Tefrika Yayıncılık, 17.
- SHAPIRO, E.; EZRA S.; WILLIAM L. W.: 1968 **Money and banking**, Holt, Rinehart and Winston.
- SHİLLER, R. J.: 2003 “From Efficient Markets Theory to Behavioral Finance”, **Journal of Economic Perspectives**, 17(1), 83-104, (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.1257/089533003321164967>.

- SINGER, H. W.: 1995 An historical perspective. In **The UN and the Bretton Woods Institutions: New challenges for the twenty-first century**, Springer, pp. 17-25.
- SMITH, C.; KUMAR, A.: 2018 Crypto-Currencies – an Introduction to Not-So-Funny Moneys, **Journal of Economic Surveys**, 32: 1531-1559. <https://doi.org/10.1111/joes.12289>
- SONG, A.; SEO, E.; KIM, H.: 2023 Analysis of Olympus DAO: a popular DeFi model, 2023 25th International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT)
- SRNÍČEK, N.: 2017 The challenges of platform capitalism: Understanding the logic of a new business model, **Juncture**, 23(4), 254-257, (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.1111/newe.12023>.
- STEİL, B.: 2013 **The battle of Bretton Woods: John Maynard Keynes, Harry Dexter White, and the making of a new world order**, Princeton University Press.
- STROIKO, T.; NAZAROVA, L.; DANÍK, N.: 2022 Transformation of economic processes on the basis of digitalisation, **Baltic Journal of Economic Studies**, 7(1). s. 102 (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2021-7-1-102-106>.
- SUBACCHÌ, P.; VINES, D.: 2023 Fifty years on: what the Bretton Woods System can teach us about global macroeconomic policy-making, **Oxford Review of Economic Policy**, 39 (2), 164-182.
- SUMANJEET: 2009 Emergence of payment systems in the age of electronic commerce: The state of art, **2009 First Asian Himalayas International Conference on Internet**.
- SWAN, M.: 2015 **Blockchain: Blueprint for a new economy**. O'Reilly Media, Inc.
- TAHERDOOST, H.: 2023a Blockchain and Healthcare: A Critical Analysis of Progress and Challenges in the Last Five Years, **Blockchains**, 1 (2), 73-89, (Çevrimiçi) <https://www.mdpi.com/2813-5288/1/2/6>.
- TAHERDOOST, H.: 2023b Blockchain: A catalyst in fintech future revolution. **Future Technology (FUTECH)**.

- TAPSCOTT, D.: 1995 The digital economy: promise and peril in the age of networked intelligence. In: Academy of Management Briarcliff Manor, NY 10510.
- TECHNOLOGIES, B. B. İlk Bitcoin Madenciligi, (Çevrimiçi) <https://www.barimeks.com/sss/ilk-bitcoin-madenciligi-ne-zaman-yapilmistir#:~:text=%C4%B0lk%20Bitcoin%20madencil%C4%9Fi%203%20Ocak,Bitcoin%20%C3%BCreti mi%20yapan%20bir%20yap%C4%B1d%C4%B1r.>
- TEKİN, B.: 2016 Beklenen Fayda ve Beklenti Teorileri Bağlamında Geleneksel Finans-Davranışsal Finans Ayrımı/Traditional Finance-Behavioral Finance Distinction in the Context of Expected Utility and Prospect Theories, **Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies**, 2 (4), 75.
- TERZİ, N.: 2017 **Küresel finasta güncel konular**, İstanbul, Beta Yayın.
- THAKKAR, P.; NATHAN, S.; VISWANATHAN, B.: 2018 Performance benchmarking and optimizing hyperledger fabric blockchain platform, In 2018 IEEE 26th international symposium on modeling, **Analysis, and simulation of computer and telecommunication systems (MASCOTS)** (pp. 264-276). IEEE.
- THALER, R. H.: 2005 **Advances in behavioral finance**, Volume II. Princeton University Press.
- THALER, R. H.: 2017 **Perspectives On Nudge Theory & Behavioral Economics**, UBS Nobel. Nobel Laureate in Economic Sciences, (Çevrimiçi) <https://www.ubs.com/microsites/nobel-perspectives/en/laureates/richard-thaler.html>.
- THALER, R. H.; SUNSTEİN, C. R.: 2008 Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness, Penguin Books, (Çevrimiçi) <https://www.amazon.com/Nudge-Improving-decisions-health-happiness/dp/0141040017>.
- TOPCU, B. A.; SÜMERLİ S. S.: 2020 “Dünyada ve Türkiye’de blok zinciri teknolojisi: Finans sektörü, dış ticaret ve vergisel düzenlemeler üzerine genel bir değerlendirme”, **Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi**, (Ejosat Özel Sayı 2020), 27-39 (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.31590/ejosat.araconf5>.

- TRUONG, T.: 2016 How FinTech industry is changing the world. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/123633/TRUONG_OANH.pdf.
- TURAN, H.; ARĞIN, B.: 2020 “Endüstri 4.0’ın Ergonomiye Getirdiği Değişimler”, **Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi**, 9 (4), 266-278.
- TÜİK Kurumsal. :2024 “Küçük ve Orta Büyüklükteki Girişim İstatistikleri” (Çevrimiçi) <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Kucuk-ve-Orta-Buyuklukteki-Girisim-Istatistikleri-2022-49438#:~:text=2022%20y%C4%B1%C4%B1na%20ili%C5%9Fkin%20toplam%20ihracat%C4%B1n,%C3%BC%20KOB%C4%B0'ler%20taraf%C4%B1ndan%20ger%C3%A7ekle%C5%9Ftirildi.&text=2022%20y%C4%B1%C4%B1%20toplam%20ihracatta%3B%20mikro,ise%20%17%2C3%20oldu,15 Ocak 2024>.
- TÜRKİYE BANKALAR BİRLİĞİ: 2024 **Türkiye finansal sektör ödeme sistemleri raporu: Haziran 2024, (Çevrimiçi)** https://www.tbb.org.tr/Content/Upload/Dokuman/9067/OS_Raporu_Haziran_2024.pdf
- TÜRKİYE CUMHURİYETİ MERKEZ BANKASI: 2023 **Dijital Türk Lirası Birinci Faz Değerlendirme Raporu, (Çevrimiçi)** <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB%2BTBTR/Main%2BMenu/Yayinlar/Raporlar/Dijital%2BTurk%2BLirasi/>.
- TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D.: 1981 “The framing of decisions and the psychology of choice”, **Science**, 211(4481), 453–458, (Çevrimiçi) DOI: <https://doi.org/10.1126/science.7455683>.
- ÜREten, N.; ÖZÇAM, F.: 1996 Finansal Piyasalarda Yatırımcı davranışları Teknik Analiz ve Türk Hisse Senedi Yatırımcıları, **Sermaye Piyasası ve İMKB Üzerine Çalışmalar**, 171-222.
- VAKFI, T. B: 2019 **Blockchain Türkiye, Kişisel Verilerin Korunması Hukuku ve Blokzinciri Teknolojisi Raporu.**
- VAN DILLEN, J.G.: 1935 **History of the Principal Public Banks.** The Economic Journal, Volume 45, (Issue Supplement_1, 1 January 1935) 148-150.
- VRANKEN, H.: 2017 Sustainability of bitcoin and blockchains, **Current Opinion in Environmental Sustainability**, 28, s. 1-9.

- WALRAS, L.: 1954 **Elements of Pure Economics** (W. Jaffé, Trans.), London: Allen & Unwin.
- WEF.: 2019 Esta nueva forma de moneda podría transformar la manera en que vemos el dinero, **World Economic Forum**, (Çevrimiçi) <https://es.weforum.org/agenda/2019/04/esta-nueva-forma-de-moneda-podria-transformar-la-manera-en-que-vemos-el-dinero/>.
- WHAT IS OPEN BANKING? <https://www.openbanking.org.uk/what-is-open-banking/>.
- WIKİPEDIA : 2024 Bitcoin, (Çevrimiçi) https://en.wikipedia.org/wiki/Bitcoin#cite_note-whoissn-11, 15 Ocak 2024.
- WILLIAM, P.; MOTHUKURI, T.: 2023 A comprehensive analysis of cloud computing impact on digital transformation in E-India, **SciWave Bulletin**, 1(2), 35-40, (Çevrimiçi) <https://sciwavebulletin.com/>.
- WU, X.: 2023 The rise of digital finance and systemic risk: Implications, challenges and coping strategies, **Advances in Economics, Management and Political Sciences**, 45(1), 327-333 (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.54254/2754-1169/45/20230306>.
- YAMAK, T.; SAYGIN, E. 2017 Paranın kirli tarihi ve merkez bankacılığı, **Umran Dergisi**, (271), s. 58-63.
- YAO, L.; MA, X.: 2022 Has digital finance widened the income gap? PLOS ONE, 17(2), s.1-20. (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263915>.
- YİĞİTER, Ş. Y.; AKKAYNAK, B.: 2017 “Modern portföy teorisi: Alternatif yatırım araçları ile bir uygulama”, **Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 14 (2), 285-300.
- YOO, Y.; HENFRİDSSON, O.; LYYTİNEN, K.: 2010 “Research commentary – The new organizing logic of digital innovation: an agenda for information systems research, **Information Systems Research**, 21(4), s. 724-735.

- ZAVOLOKINA, L.;
DOLATA, M.;
SCHWABE, G.: 2016
FinTech - What's in a Name? Thirty-Seventh
International Conference on Information Systems.
- ZHANG, Y., LIU, L.,
WANG, X., SUN, H.: 2014
Cloud computing and its application in big data
management, **Journal of Cloud Computing**, 6(3),
38-39.
- ZHOU, L.; GAO, K.;
XING, Y.; ZHAO, Y.: 2024
The impact of digital inclusive finance on high-quality
economic development: A research study, **Journal of
Finance and Accounting**, 12(2), 22-33.
<https://doi.org/10.11648/j.jfa.20241202.11>.



EKLER

Ek-1: İşletmelerin Blokzincir Tabanlı Ödeme Çözümlerini

Benimsemeye Hazırlıkları ve Tutumlarının Değerlendirilmesi Anketi

Sayın Katılımcı,

Bu anket formu İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim dalında doktora eğitimine devam eden *Gülşah VARDAR ÇOLAK* tarafından düzenlenmiş olup, veriler "**Blokzincir Teknolojisinin Dünya Finans Sistemindeki Rolü ve Etkileri Üzerine Bir Araştırma**" başlıklı doktora tezi kapsamında kullanılacaktır.

Araştırmada sizden tahminen 10 dakika ayırmanız istenmektedir. Araştırmaya 100 kişi katılacaktır. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır.

Araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında şimdi veya sonra daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız araştırmacıya şimdi sorabilir veya x e-posta adresi ve x numaralı telefondan ulaşabilirsiniz.

İlginiz ve katkınız için teşekkür ederim.

1. Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım. Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama yukarıda adı belirtilen araştırmacı/araştırmacılar tarafından yapıldı. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. Kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda yeterli güven verildi.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyor musunuz?

- ☐ Kabul Ediyorum
- ☐ Kabul Etmiyorum

2. İşletmeniz ne zamandır faaliyette?

- ☐ 1 yıldan az
- ☐ 1 ile 2 yıl arası
- ☐ 3 ile 5 yıl arası
- ☐ 6 ile 8 yıl arası
- ☐ 8 yıldan fazla

3. İşletmenizde kaç kişi çalışmakta?

- ☐ 10'dan az
- ☐ 10 ile 50 arasında
- ☐ 50'den fazla

4. İşletmenizde kredi kartı ile ödeme kabul ediyor musunuz?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır

5. İşletmenizde Iyzico, PayTR, PayNet, iPara, Paratika gibi herhangi bir dijital ödeme sistemi (Sanal POS) kullanıyor musunuz?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır

6. Bir kripto para cüzdanına sahip olmayı veya bir kripto para borsası platformunda hesap açmayı hiç düşündünüz mü?*

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Zaten kripto para cüzdanım veya hesabım var.

7. Bitcoin ve blockchain teknolojileri konusunda bilgi sahibi misiniz? (Bitcoin, Ethereum, Dağıtık Ağlar, Blockchain yapısı vb. dahil)*

- ☐ Evet
- ☐ Hayır

8. İşletmenizde, blockchain ile entegre, komisyon almayan, aracı gerektirmeyen ve ödemelerin hemen hesabınıza geçtiği bir sistemi kullanmayı tercih eder misiniz?*

- ☐ Evet
- ☐ Hayır

9. Yukarıda bahsedilen ödeme sisteminin hangi özelliği, onu tercih etmenizde en önemli neden olurdu?*

- ☐ Düşük transfer maliyetleri
- ☐ Komisyonsuz olması
- ☐ Paranın hemen hesaba geçmesi
- ☐ Aracısız olması

10. Eğitim düzeyiniz nedir?

- ☐ Lise altı mezunu
- ☐ Lise mezunu
- ☐ Üniversite mezunu
- ☐ Yüksek Lisans / Doktora mezunu