



T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ VE TEKNOLOJİK DETERMİNİZM
ÇERÇEVESİNDE TOPLUMSAL DEĞİŞİME ETKİLERİ**

GÜROL DEMİRKAN

MEDYA VE İLETİŞİM SİSTEMLERİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

DANIŞMAN
Doç. Dr. Müge DEMİR AYRAL

İSTANBUL-2021



T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ VE TEKNOLOJİK DETERMİNİZM
ÇERÇEVESİNDE TOPLUMSAL DEĞİŞİME ETKİLERİ**

GÜROL DEMİRKAN

MEDYA VE İLETİŞİM SİSTEMLERİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

DANIŞMAN
Doç. Dr. Müge DEMİR AYRAL

İSTANBUL-2021

ÖNSÖZ

Bir gün televizyon ekranında bir uzmanın blokzincir teknolojisi hakkında konuşmalarıyla dikkatimi çeken bu yeni teknolojinin, toplumsal ağ yapılarında yapacağı değişimler zihnimde devamlı olarak yer eden bir konu olmuştu. Nihayetinde danışmanım Müge hocamın destekleriyle, literatürde yeterli çalışmaların olmadığı ve böyle bir çalışma yapmamın alan için faydalı olacağı öngörüsü ile Blokzincir teknolojisinin toplumsal değişime olası etkisi konusu üzerinde çalışmaya başladım. Ancak yeni bir teknoloji olması hasebiyle yukarıda da söylediğim gibi yeterli literatür çalışmalarının olmaması, mevcut çalışmalarında finans ve özellikle bitcoin üzerinde kısırlaşması bu tezi yazarken beni yoran konuların başında gelmektedir. Ayrıca konunun uzmanları ile görüşmelerimde bu yeni teknolojinin karmaşık yapısı sebebiyle onların dahi işin içinden çıkamadığı birçok nokta ve sektörel alanlarında uygulama sorunları halen cevap bekleyen sorular arasındaydı. Ancak benim için uzun ve sancılı bir dönem olmasına rağmen sonucunda yeni bir şey üretme duygusu bütün aksi düşünce ve duyguların silinip yerine en güzel duygulara dönüşmesi, insanın hayatında tadabileceği en güzel durumlardan olsa gerek.

İnsan böyle sorumluluk isteyen süreçlerde etrafında gördüğü, en ufak desteğini hissettiği kişilere karşı teşekkür etmek istiyor. Yalnız takdir edersiniz ki herkese buradan teşekkürlerimi sunmak pek mümkün olmamaktadır. Öncelikle tezimi hazırlarken bana yol haritası çizen ve tezim boyunca desteklerini ve uyarılarını esirgemeyen sayın danışmanım Müge Demir Ayrıl hocama teşekkürü bir borç bilirim. Çalışkanlığına her zaman özendiğim ve özlemle andığım rahmetli babama, ellerini üzerimizden hiç çekmeyen biricik anneme teşekkürlerimi sunarım. Tabi ki bütün bunların ötesinde tezi yazma sürecimde maddi ve manevi desteklerini eksiltmeyen ve hayattaki bütün kararlarımda yanımda olan canım eşim Seçil'e, 8 yaşında olmasına rağmen merak içinde Blokzinciri ve Bitcoin'i öğrenmeye çalışırken bana sorduğu sorularla ufku ve zihnimi açan oğlum Celal Ezkar'a, tez yazım aşamasında daha yeni dünyaya gelmiş olan küçük oğlum Muhammed Taha'ya çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR.....	vii
ŞEKİLLER	viii
TABLolar	ix
ÖZET.....	x
ABSTRACT.....	xi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

TEKNOLOJİK DETERMİNİZM BAĞLAMINDA TOPLUMSAL DEĞİŞİM..	5
1. TEKNOLOJİK DETERMİNİZM.....	5
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVDE DEĞİŞİM NEDİR?	10
3. TOPLUMSAL DEĞİŞİM	12
3.1. Toplumsal Değişimi Etkileyen Faktörler	15
3.1.1. Çevresel Faktörler.....	16
3.1.2. Demografik Faktörler.....	17
3.1.3. Bilim, Sanayi ve Teknolojik Faktörler	18
3.1.4. Kültürel Faktörler.....	20
3.1.5. Karizmatik Lider Faktörü	21
3.1.6. Diğer Faktörler.....	22
4. KÜRESELLEŞME VE DEĞİŞİM	23
5. YENİ MEDYA VE ENFORMASYON TOPLUMU KAVRAMI ÜZERİNE	25

İKİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMA VE BULGULAR.....	29
1. ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ	29

1.1. Araştırmanın Literatür Taraması	29
1.2. Araştırmanın Konusu	30
1.3. Araştırmanın Amacı.....	30
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	30
1.5. Araştırmanın Hedefleri.....	30
1.6. Araştırmanın Hipotezleri.....	31

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ VE ETKİLERİ.....32

1. BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN TARİHSEL ARKA PLANI VE GELİŞİMİ	33
2. BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN TANIMI	36
3. BLOKZİNCİR SİSTEMLERİNİN SINIFLANDIRMASI.....	38
3.1. Genel (Public) Blokzincir.....	38
3.2. Özel (Private) Blokzincir	39
3.3. Konsensiyum (Consensus) Blokzinciri.....	39
3.4. Blokzinciri Ağlarının Karşılaştırılması	40
4. BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN TEMEL UNUSURLARI.....	41
4.1. Blok Yapısı	41
4.1.1. Genesis Blok	42
4.1.2. Orphan (Yetim) Blok.....	43
4.1.3. Uncle (Amca) Blok.....	43
4.1.4. Stale (Bayat) Blok	44
4.2. Dijital İmza	44
4.3. Mutabakat Yapısı.....	45
4.3.1. İş İspatı Mutabakat Algoritması (Proof of Work).....	45
4.3.2. Hisse İspatı Mutabakat Algoritması (Proof of Stake).....	47
4.3.3. Bizans Hata Toleransı Algoritması (Practical Byzantine Fault Tolerance).....	48
5. BLOKZİNCİR KARAKTERİSTİĞİ.....	50
5.1. Dağıtık Kayıt Sistemi	50
5.2. Kalıcılık	51

5.3. Eşten Eşe İletişim (Peer to Peer-P2P).....	51
6. BLOKZİNCİRİN UYGULAMA ALANLARINDAKİ GELİŞMELER... 53	
6.1. Blokzincirin Finans Sektörüne Yansımaları.....	54
6.1.1. Kripto Para Uygulamaları.....	55
6.1.2. Girişimciler İçin Sermaye İhtiyacı Karşılama.....	55
6.1.3. Küresel Ödeme Sistemleri.....	56
6.1.4. Uçtan Uca (P2P) Kredi Uygulamaları	57
6.1.5. Mikro Finans Hizmetleri.....	58
6.1.6. Müşteri Tanıma Sistemi (Know Your Customer-KYC) ...	58
6.1.7. Düzenleme ve Denetim	59
6.1.8. Merkeziyetsiz Finans Hizmetleri (DeFi).....	59
6.2. Blokzincirin Kamu Yönetimine Yansımaları	60
6.2.1. Dijital Kimlik	60
6.2.2. Seçimler ve Oy Kullanma Sistemleri	64
6.2.3. Kamu ve Sağlık Kayıtları ve İhaleler.....	64
6.2.4. Vergi Toplama ve Yönetimi.....	65
6.3. Blokzincirin Tedarik Zinciri Yönetimine Yansımaları	65
6.4. Blokzincirin İnsani Yardım Projelerine Yansımaları.....	66
6.5. Blokzincirin Sigorta Sektörüne Yansımaları.....	67
6.6. Blokzincirin Tahmin Piyasasına Yansımaları	67
6.7. Telif Kayıt Sistemleri	67
6.8. Kopya Ürün Koruması	68
6.9. Askeri Emir Komuta Zincirleri	68
6.10. Blokzincirin Çevre Korumaya Yansımaları	68
6.11. Akıllı Sözleşmeler	69
6.12. Güven Protokolü Gerektiren Tüm Alanlar	70
7. BLOKZİNCİRİN OLASI ZORLUKLARI VE RİSKLERİ..... 71	
7.1. Dijital Dönüşüm İhtiyacı.....	71
7.2. İşlem Gücü	71
7.3. Yüksek Yatırım Gereksinimi	71
7.4. Enerji Tüketimi	72
7.5. Sınırlı Teşvik.....	72

7.6. Yazılım Hataları ve Siber Saldırıları	72
7.7. Şifreleme ve Kuantum Bilgisayarlar	73
8. BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN GELECEĞİ	74

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE’DE VE DÜNYADA BLOKZİNCİR UYGULAMALARI	77
1. DÜNYADA BLOKZİNCİR UYGULAMA ÖRNEKLERİ	77
2. TÜRKİYE’DE BLOKZİNCİR UYGULAMA ÖRNEKLERİ.....	82
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	85
KAYNAKÇA	88

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ASX	Avustralya Menkul Kıymetler Borsası
BAE	Birleşik Arap Emirlikleri
BİLGEM	Bilişim ve Bilgi Güvenliği İleri Teknolojiler Araştırma Merkezi
DeFi	Merkeziyetsiz Finans (Decentralized Finance)
EBSI	Avrupa Blokzincir Hizmetleri Altyapısı
GMT	Greenwich Ortalama Zamanı (Greenwich Mean Time Zone)
ICO	Kripto Para Arzı (Initial Coin Offering)
KYC	Müşteri Tanıma Sistemi (Know Your Customer)
NFC	Yakın Alan İletişimi (Near Field Communication)
P2P	Eşler Arası Paylaşım (Peer to Peer)
PoS	Hisse Kanıtı (Proof of Stake)
PoW	İş Kanıtı (Proof of Work)
TDK	Türk Dil Kurumu
UEKAE	Ulusal Elektronik ve Kriptoloji Araştırma Enstitüsü
www	World Wide Web

ŞEKİLLER

Şekil 1: Dünden Bugüne Blokzincir Teknolojisinin Gelişimi	34
Şekil 2: Yetim Blok Örneği.....	43
Şekil 3: Blokzincirin Değiştirilemez Yapısı	51
Şekil 4: Blokzincir Teknolojilerin Bazı Sektörlerde Kullanımı.....	53
Şekil 5: Dijital Kimlik Kullanılabilecek Ekosistemler.....	63
Şekil 6: Blokzincir Teknolojisi İçin Hype Döngüsü 2019.....	75



TABLÖLAR

Tablo 1: Genel, Konsensiyum ve Özel Blokzincirlerin Karşılaştırılması	40
Tablo 2: Merkezi Teknolojiler ve Dağıtık Teknolojiler Arasındaki Farklar.....	61



ÖZET

Geçmişten bugüne insanı, bunun sonucunda da toplumu ve kamusal alanlarını değiştiren birçok devrimsel gelişme yaşanmıştır. Temel olarak tarım devrimi ile başlayan süreç, matbaanın icadı, sanayi devrimi, nihayetinde de dijital çağ olarak nitelenen bilgisayar ve internet teknolojilerinin hayatımıza girmesiyle toplumsal yapılar hiç olmadığı kadar hızla değişim içine girmiştir. Bu gelişmelerle ilgili olarak çalışmamızda, dijital çağın bir ürünü olan blokzincir teknolojisinin toplumsal değişime yapacağı olası etkiler teknolojik determinizm yaklaşımıyla ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Tezimiz de nitel yöntem kullanılarak literatür araştırması yapılmıştır. Çalışmamız girişten sonra dört bölüm, sonuç ve öneriler bölümünden oluşmaktadır. Birinci bölümde teknolojik gelişmelerin toplumsal değişime etkisi teknolojik determinizm çerçevesinde ele alınarak kavramsal yapı oluşturulmuştur. İkinci bölümde araştırmanın metodolojisi ortaya koyulmuştur. Blokzincir teknolojisinin altyapısı ve uygulama alanlarını ele aldığımız üçüncü bölümde ise bu yeni teknolojinin gelecek beklentileri ve olası etkileri konu edilmiştir. Son olarak dördüncü bölümde günümüzde dünyada ve Türkiye’de mevcut kullanım örnekleri verilerek araştırmanın sonuç ve öneriler kısmı ile elde edilen bulgular değerlendirilerek öneriler sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Blokzincir teknolojisi, dijital çağ, kriptoloji, teknolojik determinizm, toplumsal değişim.

ABSTRACT

Many revolutionary developments have taken place from the past to the present that have changed the human being, and as a result, the society and public spaces. Basically, the process that started with the agricultural revolution, the invention of the printing press, the industrial revolution, and ultimately the introduction of computer and internet technologies, which are described as the digital age, has changed social structures more rapidly than ever before. In our study regarding these developments, the possible effects of blockchain technology on social change have been tried to be put forward with a technological determinism approach. In our thesis, literature research has been done by using qualitative method. Our study consists of four parts, conclusion and recommendations, after the introduction. In the first part, the conceptual structure was created by considering the effects of technological developments on social change within the framework of technological determinism. In the second part, the methodology of the research is presented. In the third part, where we discuss the infrastructure and application areas of blockchain technology, the future expectations and possible effects of this new technology are discussed. Finally, the results and findings of the research suggest giving examples of current use in the world today, in the fourth chapter and Turkey have been evaluated and recommendations are given.

Key Words: Blockchain technology, cryptology, digital age, social change, technological determinism.

GİRİŞ

Tarihsel süreç içerisinde, devrim olarak nitelenen birçok olay yaşanmıştır. Teknolojik, politik, ekonomik, kültürel ya da sosyal gelişmelerin insan hayatında olumlu ya da olumsuz etkileri yadsınamaz bir gerçektir. Bu gibi gelişmeler toplumu ve kurumları adeta yeniden yaratarak, toplumsal yapı ve kurumlar üzerinde köklü değişiklikler meydana getirmiştir.

Bu değişim kronolojik süreç içerisinde ilk olarak tarım alanında olmuştur diyebiliriz. İnsan tohumu toprağa ekmeyi ve onu işlemeyi keşfederek bir arada yaşama kültürünü ve toplumsallaşmayı öğrenmiştir. Bunun sonucunda büyük şehirler ve devletler hatta medeniyetler kurmuşlardır. Daha sonra insan hiç yerinde durmamış doğayı teknik dönüşüm içine sokarak yeni üretim modeline geçmiştir. Ahşaptan bir matbaa aleti yapan Gutenberg, bilgiyi otoritenin elinden alarak, bilginin peşinden koşan insanlar üretmeye başlamış. Buharla çalışan makineyi keşfeden James Watt gibi mucitler endüstriyel devrimi başlatarak insan hayatına telgraf, telefon, radyo, televizyon ve nihayetinde bilgisayarları kazandırmışlardır. Tim Berner Lee, World Wide Web'i (www), Sergey Brin ve Larry Page, Google'ı hayata geçirerek interneti hayatlarımızın orta yerine koymuşlardır. Artık bilgi paylaşımı ucuzlaşmış ve akıl almaz derecede hızlanmıştır. Başta da dediğimiz gibi bu gibi keşifler, toplumsal hayatı derinden etkileyerek insanı yeniden inşa etmeyi başarmıştır.

İlkel mağara duvarlarındaki hiyeroglif mesajlardan ağ toplumuna evirilen insanoğlu kavradığı her şeyi mesaja dönüştürerek çağına dair iz bırakma döngüsünü hiç bitirmeksizin devam etmektedir (Akbaş Demirkan, 2020, s. 1).

Öyle ki dünya tarihinde insan hiç bu kadar özgür olmamış aynı zamanda belki de hiç bu kadar da bağlı kalmamıştı. Çağdaş literatüre giren ve birbirine görünmeyen sanal akımlarla bağlandığımız bu çağa “*insan ağı, bağlı çağ, web toplumu, enformasyon çağı*” gibi tanımlamalar yapılmaktadır (akt. Van Dijk, 2016, s.12; Mulgan 1997, s.1)

Bilindiği gibi yeni medyanın temelleri 1980'lerin ortalarında gündeme taşınarak, yüz yüze iletişimi hedef alacağı, mahremiyeti yok sayacağı ve doğal olarak sosyal hayatı olumsuz yönde değiştireceği üzerine uzun süre konuşulan bir dönemdi. Ancak 1990'lı yıllardan sonra ise distopya görüşlerin yerini, yeni medyanın adeta elindeki sihirli değnek ile değiştireceği ütopyacı görüşler almıştır. Öte yandan ufukta yeni refah, yeni ekonomi, çevrimiçi demokrasi ve özgürlük çağı görülmekteydi. Özellikle 1994-98 yılları arasında bu çağın “*ağlar otabanı*” olacağı dillendirilmiş, 21. yüzyılın ilk 10 yıllık döneminden sonra daha ampirik ve olgulara dayanan sonuçlar ortaya konur olmuştur. Bugün itibari ile çağımızda iki görüşün öngörülere de doğru çıkmıştır (Van Dijk, 2016, s. 13-14).

Kabul edilmelidir ki makinaların yükselişi olarak somutlaşarak donanımlanan çağımız, ağların sanal bir bulutta kök bulduğu bir çağdır. Ne var ki dördüncü sanayi devrimi olarak tabir edilen içinde bulunduğumuz dönem, sadece bağlantılı akıllı makina ve sistemlerle yükselmemektedir. Kapsamı oldukça geniştir. Nano teknolojilerden, gen dizilimlerine, kuantum bilgi işleminden yenilenebilir enerjiye, bir dizi sistemlerin zirve yaptığı kısacası tam anlamı ile bir “*bilgi toplumuna*” şahit olduğumuz devasa bir çağdır. Öte yandan bu çağı farklı kılan bir başka nokta ise yukarıda bahsi geçen teknolojiler ve daha birçoğunun hem fiziksel hem biyolojik hem de dijital alanlarda entegre bir etkileşim hali içerisinde olmasıdır (Schwab, 2018, s. 17).

Bu dijital çağ bize kendine has şartlar, kendi çıkarları doğrultusunda koşullar, kendisi için düzenlenerek kalıplaşmış beden ve dimağlar ortaya çıkarmıştır (Demir M., 2016, s. 108). Şu an geldiğimiz noktaya bakacak olursak internet ve ötesi olarak bu durumu özetleyebilir. İnternetin keşfi gerçekten bizi tahmin bile edemeyeceğimiz kadar ileride bir mekâna ve uzam ilişkisine itmiştir. Birbirine bağlı bilgisayar ağları ile somutlaşan bu gelişim diğer hiçbir kitle iletişim aracı kadar derleyici ve toplayıcı özelliğine sahip olmadığını her yeni gelişimle bize kanıtlamaktadır (Çamdereli, 2008, s. 9).

İnternetin yaşamımızı çeşitli alanlarda dönüştürdüğü günümüzde yeni bir ekosistem olan başka bir platform daha vardır. Bahsi geçen ve tezimizde konu edilen bu platform ise blokzincir uygulamalarıdır.

Üzerinde çok konuşulan, anlaşılmaya ve bilinmeye çalışılan, merkeziyetçi sistemlere kafa tutan ve hayatımızı daha da kolaylaştırarak özerkleştireceği iddiasında olan bu platformlar bilimsel arenaya taşınmak istenmiştir. Henüz akademide bakir bir alan olarak görülen ama her geçen gün üzerine çalışmalar yapılarak literatürü genişleyen bu uygulama sektörel baz da uluslararası birçok kuruluşunda ilgi odağıdır. Çünkü çok yönlü yapısı ve her sektörde uygulanabilir olan ergonomik yapısıyla uygulama görmezden gelinememektedir.

Blokzincir uygulamaları hakkında yapılan literatür araştırmasında Uluslararası tez merkezinde bu alanla ilgili çeşitli tezlerin mevcut olduğu ve hem akademik hem de sektörel alanlarda kaleme alınmış makaleler olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu çalışmalardan da beslenerek blokzincir uygulamalarının yaptığı ya da yapacağı toplumsal dönüşüme dikkat çekmeye çalıştığımız tezimiz özet ve girişin arkasından devam eden 4 ana bölümden oluşmakta ve sonuç ve öneriler bölümü ile son bulmaktadır.

“Teknolojik Determinizm Bağlamında Toplumsal Değişim” başlığını taşıyan tezimizin birinci bölümünde, çalışmamızın bilimsel yönünü dayandırdığımız teknolojik determinizm kavramı, değişim algısı ve toplumsal dönüşüm kavramaları incelenmiştir. *“Araştırma ve Bulgular”* başlığında incelenen çalışmamızın ikinci bölümünde ise tezimizin metodolojik yapısı kurulmuştur.

Araştırmamızın *“Blokzincir Teknolojileri ve Toplumsal Etkileri”* başlığını taşıyan üçüncü bölümünde ise blokzincir teknolojisinin dünden bugüne gelişimi ve teknik detaylarını paylaştıktan sonra birey ve toplum üzerinde etkileri hakkında bilgiler aktarılmıştır.

“*Dünyada ve Türkiye’den Blokzincir Uygulama Örnekleri*” ismini taşıyan dördüncü bölümde ise uygulama örnekleri detaylı bir şekilde aktarılmıştır. Çalışmamız, elde ettiğimiz tür verilerden anlamlı ve özet bir yaklaşım çıkarma yoluna giderek sonuç başlığı ile son bulmuştur.



TEKNOLOJİK DETERMİNİZM BAĞLAMINDA TOPLUMSAL DEĞİŞİM

1. TEKNOLOJİK DETERMİNİZM

Teknolojik determinizmi açıklamadan önce etimolojik olarak kelime yapılarına bakmak doğru olacaktır. Yunan mitolojisinde Olimpos'un tanrılarında çalınan “*techne*” Prometheus tarafından insanlara verilmiştir. Teknik bilgi anlamına gelen *techne* bir şeyi, aleti ya da aracı yaratmak demektir. İnsanlar *techne* bilgisi sayesinde doğadaki hayatlarını kolaylaştıracak araçlar yapmışlardır. Bilmek anlamına gelen “*logos*”un yardımıyla *techne*'yi daha iyi işlemekte ve yaptıkları ile gitgide mükemmelleşmektedir. Bu iki kelimenin birleşmesiyle meydana gelen teknoloji, her ne kadar teknik şeylerin bilgisine ulaşmak anlamı çıksa da söz konusu kelimeler tek başlarına görüldüğü gibi farklı anlamlara gelmektedir. Ayrıca teknoloji teknik gibi noktasal bir alanı ifade ediyor görünse de özünde toplumla beslenip toplumu etkilemektedir (Atabek, 2001, s. 17-18).

Teknoloji konusunu bilim insanları oldukça geniş bakış açılarıyla yorumlamışlardır. Heidegger teknolojinin özelliğini iki ayağa oturtarak açıklamıştır. Ona göre birinci özelliği bir amaca bağlı olarak onun bir araç olmasıdır. İkinci özelliği ise insana özgü faaliyet olmasıdır. Heidegger bu iki özelliği birleştirip bir bütün olarak değerlendirmiştir. Bu süreçte kullanılan tüm alet ve edevat teknolojiye bağlı olmakla birlikte aynı zamanda teknolojinin kendisi de bir alet olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle teknolojiyi bir “enstrüman” (araç) olarak görüp, bu kavramla benzeştirmiştir. Bu bakış açısıyla, günümüzdeki güncel anlamının enstrümantal (araçsal) ve antropolojik bir özellik vurguladığı görülmektedir (akt. Turan & Esenoğlu, 2006: s. 72; Coyne, 1995; McLuhan, 1967). Herbert Simon (1983) ise teknolojiyi insanların bilim vasıtası ile doğaya üstünlük sağlaması olarak tanımlamıştır (Akt. Alpar, Batdal, & Avcı, 2007: s. 22; Simon, 1983).

McDermott'da insanların denetim sahibi olma çabasına dikkat çekerek, teknik anlamda yeterliği olan şahısların, bilgilerini entegreleştirerek olaylar, makineler ve insanlar üzerinde hakimiyet sağlamaya çalıştıklarını dillendirmektedir (Alpar, vd. 2007: s. 22).

Amiral Hyman Rickover'da teknolojinin ve bilim kavramlarının karıştırılmamasına dikkat çekmiştir. Ona göre bilim, doğadaki gözlemler sonucunda olayların ve kavramların doğru bir şekilde ortaya çıkarılması ve karşılıklı olarak analiz edilme sürecidir. Teknoloji asla bilimin üstünde değildir. Ancak insan için gerekli olan alet ve edevatın geliştirilmesi üzerinde durur. (Alpar, vd. 2007: s. 23).

Tüm bu ifadeleri sonuçlandıracak olursak teknoloji, eğitim ve yeteneklerin bir araya gelerek, insanlığın refahını yükseltmek için hayata geçirilen işlevsel bir yapıdır. Teknoloji bireye doğayı şekillendirmesi, aynı zamanda kendi denetimine alması için bir güç vermiştir. Bu sayede bireyler hem fiziksel hem de kültürel anlamda özgürleşmiştir (Alpar, vd. 2007: s. 23).

Determinizm ise Türkçede belirlenimcilik, belirlenircilik, gerekircilik gibi anlamlara gelmektedir. Felsefi yaklaşımla, evrende meydana gelen olaylar önceden belirlenmiş olan zaruri şartlar altında öyle olmalarını sağlayan bir takım yasa ve güçlerin etkisiyle, olayların bir zincir halinde neden sonuç ilişkisi ile birbirine bağlı olduğunu anlatan görüştür. Bu ifadeleri biraz daha açacak olursak, evrende her şey bir neden ile meydana geldiği gibi onun sonucunun da meydana gelmesi zaruridir. Bunun tam tersi olarak da meydana gelen sonucu bilir ya da görürsek onu ortaya çıkaran bir nedenin varlığını müşahade ederiz. Determinist yaklaşım bu zorunlu illiyet bağımlı ortaya koymaktadır (Uludağ, 1993, s. 257).

Determinist düşüncenin bu yaklaşımı, insan ve toplum içinde geçerlidir. Bunun sonucunda insanın yapmış olduğu eylem, davranış, fikir ve hatta ahlaki kararları önceden belirlenmiş yasa ve kurallara göre belirlenmektedir. Çünkü insan ahlaki eylemlerde bulunurken bile birtakım etkenlerin (psikolojik, toplumsal, ahlaki, hukuksal vb.) zorunlu sonucu olarak o eylemi gerçekleştirir. İnsan iradesi nedensellik

bağı ile eyleme dönüşmektedir ve bunda insanın etkisi yoktur (Kutluer, 1994, s. 218). Böylelikle ahlaki bir sorumluluktan da bahsetmek mümkün değildir.

Bilindiği gibi 1900’lü yıllar teknolojik gelişmelerin başladığı ve geliştiği yıllardır. Petrol ve elektrik gibi yeni enerji kaynaklarının bulunduğu ayrıca telgraf, telefon ve radyo gibi icatlar bu sürecin temelini oluştururken, 20. Yüzyılın ortalarından sonra ortaya çıkan nükleer çalışmalar, bilgisayarlar ve mikroçip gibi teknolojik gelişmeler toplum yapısını değiştirmiştir.

Bu tanımlamaların içinde dolaşırken bize yansıyan izlenimler bilim insanlarını şu sorunun cevabını aramaya itmiştir. Teknoloji mi insana şekil verir, insan mı teknolojiye şekil verir? Bu sorunun cevabını aramak bizi teknolojik determinizm kavramı ile tanıştırmıştır.

Teknolojik determinizm, toplumsal alanların bütünü, finanstan siyasete, kamudan, özel yaşam alanlarına kadar, teknolojiyi toplumun üstünde bir konuma yerleştirerek bütün kurum ve ilişkileri teknolojinin iç dinamikleriyle bağımsız ve sistematik olarak belirleyen bir yaklaşımdır. Teknolojik determinist görüş içinde farklı yaklaşım modelleri mevcuttur. Geleneksel çoğulcu yaklaşım ve bu yaklaşıma karşı ortaya çıkan eleştirel yaklaşımlar arasında karşıtlıklar olmasına rağmen sonuçta her iki görüşte de teknolojinin belirleyiciliği ön plana çıkmaktadır (Çoban, 2013, s. 2).

Görüldüğü gibi teknoloji ile ona hayat veren insanoğlu arasında kuvvetli bir bağ vardır ve dünya döndükçe bu ilişki devam edecektir. Bu bağa benzer bir şekilde teknoloji ile enformasyon teknolojisi arasında bir ilişki söz konusudur. Bilgi arttıkça teknolojik seviyede artmaktadır (Baştaş Bakış, 2019, s. 105).

Teknolojinin belirleyici özelliği ile ilgili olarak McLuhan ile Povers’ın “*Global Köy*” adlı çalışması oldukça açıklayıcıdır. Çalışmaya göre, teknoloji insanın duyularından birini öne çıkarınca diğer duyu organları zayıflar ya da bu etki olayı daha da patolojikleşerek o duyu organını ortadan kaldırır. Bu etki insanın, kendi yaptığı makinelere tapınmasına kadar gider (Güven, 2008, s. 72). Teknolojik determinizm,

teknolojik ilerlemelerin, ekonomik ve kültürel dönüşümü etkilediği fikri üzerinde durmaktadır (Atabek, 2001, s. 24).

İnsanın kendi fikir ve organlarının devamı olarak icatlar yaptığının üzerinde duran McLuhan, toprağı kazmak için kullandığımız küreğin bile elimizin bir uzantısı olduğu görüşündedir. Hatta teleskop ve mikroskop gibi araçlar da bir nevi gözün devamıdır. Bu noktadan hareketle icat edilen her yeni teknoloji, geçmişte olanı değiştirerek geliştirmektedir (Altay, 2005, s. 19). Görüldüğü gibi teknolojik determinizm kavramı insanları şekillendirmektedir. Marshall McLuhan bu konuya en iyi açıklık getirdiği sözlerden biri ise şöyledir; *“Biz ilk başta aletlerimize şekil veririz ve daha sonra aletlerimiz bize şekil verir.”* Bu sözle dikkat çekilmek istenen içeriğin değil aracın ön planda olduğudur (Altay, 2005, s. 21-22) .

Teknolojinin araçsal olduğu görüşü determinizmin bir başka baskın iddiasıdır. Ayrıca kendi başlarına bir değeri olmayan teknolojilerin zararlılık yahut yararlılık anlamında artık her ne yönde ise kullanıcılarını bir şekilde etkilediği düşünülmektedir (Kuban, 1999, s. 1). Özellikle bu iddiaya internet kullanma olgusu üzerinde bakacak olursak her ne kadar bu çağ için internet muhteşem bir teknoloji olarak görünse de aktif interneti kullanan bu çağın insanları çağı üretken ve verimli bir yönde kullanacağı kesin bir doğru değildir. Kısacası teknolojik ilerlemelerin insan ırkının ve toplumlarının geleceğini daha iyiye götüreceği düşünülse de bu durum bireysel anlamda baskıcı sonuçlarda doğurabilmektedir. Örneğin yeni medya teknolojilerinin sağladığı fırsatlar Arap Baharı gibi kimi olaylar için etkili bir araçken, İran ve Çin gibi ülkelerin iktidarlarının muhalif güçlerini denetlemeye soktuğu birer araca dönüşebilmiştir (Saka, 2015, s. 8).

İnsan ırkını böylesi iki ayrı uç noktaya götürebilen ve yol ayrımına sokabilen detaylar nedeniyle bu kuramı inceleyen araştırmacılar ikiye bölünmüştür. Birinci yaklaşım gelişmelere optimist bakar. Özellikle 18. yüzyılda Avrupa’da bilim çevresinde yayılmış olan bu görüş, iyimser bir tutum ortaya koyar. Bu yaklaşıma göre, teknoloji bazlı değişimler insanoğlunu hep ileriye taşımıştır. Mesela bugün üretim verimliliğinin temelinde buhar makinasının icadı vardır. Böylesi önemli buluşlar

sayesinde insanoğlu refaha kavuşmuştur. Öte yandan bu görüşün tam tersi noktada bulunan ikinci görüş ise teknolojik gelişmelere pestimist bakmaktadır. Kötümser bakış açısına göre teknolojik gelişmelerin ekonomiyi canlandırdığı kabul edilmektedir. Ancak beraberinde birçok olumsuz etkiye de neden olduğunun altı çizilmektedir. Marx, bu tür teknolojik gelişmeleri insan yararına görmeyip bir grup kapitalistin çıkarlarına hizmet ettiğini söylerken ayrıca eski üretim şekillerini bozması dolayısıyla eleştirmektedir. Marx bu durumu şöyle açıklamaktadır; *“el değirmeni size feodal lordu olan bir toplumu, buhar değirmeni endüstriyel kapitalist olan bir toplumu verir.”* Teknolojik determinizme David Nye’de eleştirel yaklaşmıştır. Ona göre teknolojik gelişmeler kaçınılmaz değildir. Buna örnek olarak Mormonların ve Amishlerin televizyon, otomobil, gibi araçlardan haberdar oldukları halde reddetmelerini göstermektedir. Bu eleştirileri destekleyen bir başka nokta ise teknolojinin her zaman gelişme doğurmamasıdır. Çünkü teknoloji varsıl bireyler ve toplumlar için bir kaynak olurken yoksul birey ve toplumlara, ekonomik nedenlerden ötürü imkanlar sunamamaktadır. Ve bu nedenle yoksul toplumlara refah düzeyi sağlamakta varsıl toplumlara göre adaletsizlik söz konusudur (Eren Özer, 2010, s. 3-5)

Blokzincir teknolojiyiyle ortaya çıkan finans, bankacılık, sağlık, kamu kurumları, tedarik zincirleri gibi aracı kişi ve kurumların kalkmasına ya da değişim geçirmesini sağlayan ağ platformları toplumsal değişimi nasıl etkileyeceği konusu araştırmamıza konu edilmiştir. Teknolojik determinist yaklaşıma göre ikisi arasında neden-sonuç ilişkisi optimist bakış açısıyla değerlendirilmiştir.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVEDE DEĞİŞİM NEDİR?

Eski dilde tahavvül kelimesi ile ifade edilen değişim, sözlük anlamıyla bir durumun önceki halinden başka bir duruma geçme, farklılaşma, değişme ve dönüşme anlamına gelir (TDK, 2020). Değişim kavramı, zaman içinde toplumlarda veya doğadaki dönüşüm ve farklılaşmalara vurgu yapar (Tolan, 2005, s. 276). Değişim aynı zamanda farklılaşmayla birlikte devamlı bir biçimde oluş-oluşum süreci içindedir. Nasıl döngü halindeki madde her an bulunduğu konumunu değiştirerek yeni konumunda yeniden oluşuyorsa, değişimle birlikte önceki durum değişerek farklı yeni bir oluş ortaya çıkmaktadır. Değişim tespitinde bulunabilmek için hareketin başlangıcıyla bulunduğu nokta arasında, belli bir zaman dilimi içinde toplumsal yapılar içinde ne gibi değişikliklerin ortaya çıktığını göstermek oldukça zaruret arz etmektedir (Giddens, 2012, s. 79).

Değişimin bizi getirdiği noktanın, toplumsal yapıda artı ve eksi değerlerde yaptığı değişim bizim dönüşüme bakış açımızı tamamen değiştirebilmektedir. Öyle ki dönüşümler toplumun maddî ve manevî değerlerinde artı değerleri çoğaltıp eksi değerleri azaltıyorsa; yani toplumun hayatını rahatlatıyor, kültürünü artırıyorsa sürdürülebilirlik açısından incelenmeye değerlidir. Aksi durumda bir ivme gösteriyorsa bu kez de menfi sonuçlarını masaya yatırarak çözüm yollarına gidilmelidir (Yeşrem, 2018, s. 14).

Toplumsal değişimi tanımlarken, değişim olgusunu ele almak gerekmektedir. Asırlar öncesinden ünlü filozoflar değişimin evrensel ve sürekli olduğunu fark etmişler ve dikkat çekmişlerdir. “*Dünyada değişmeyen tek şeyin, değişimin kendisi olduğunu*” dile getiren Yunan filozof Heraklius “*aynı nehirde iki kez yıkanamazsınız*” diyerek değişime anlamlı bir vurgu yapmıştır (Giddens, 2012, s. 77). Kâinat varlığını durağanlığın aksine harekete borçludur. Hareket ise doğal olarak değişimi getiren bir süreçtir. Makro alemden mikro aleme canlı ve cansız her madde bir değişim halindedir. Aristoteles’e göre değişim üç türlü olur. Yokluktan-varlığa doğum, varlıktan-yokluğa ölüm, bir diğeri de varlıktan-varlığa geçerek devim şeklinde olmaktadır (Hançerlioğlu, 1993, s. 57). Bizim burada üzerinde duracağımız ise

Aristoteles'in üçüncü sırada saydığı varlıktan varlığa geçişi sosyolojik açıdan ele alarak toplum içindeki değişimler olacaktır.



3. TOPLUMSAL DEĞİŞİM

İnsanlık tarih boyunca, bir dönüşüm ve gelişim içerisinde döneminin şartlarına bağlı olarak devran etmektedir. Bazı toplumlarda bu süreç bazen çok hızlı bazılarında ise daha yavaş olabilmektedir. Bu dönüşüm tarihsel süreç içerisinde toplumların ve kurumların yeniden yapılanmasında her zaman çatışmayı da beraberinde getirmiştir. Medeniyet tarihi, avcı-toplayıcılıktan, göçebe hayvan yetiştiriciliği ve yerleşik ziraat toplumu, oradan da sanayileşme ve modernleşmeye doğru bir değişim ve dönüşüme şahit olmuştur. Postmodern zaman sonrası ise değişim süreçleri eskisine göre çok daha hızlı olmaya başlamıştır.

Tarihsel süreç içerisinde dönüşümü incelendiğimizde tarih sahnesinde toplumu dönüştüren başat aktörün toprak olduğunu görüyoruz. Toprağı olan daha doğrusu onu işlemeyi bilen toplumlar ve devletler dönemin en başarılı toplumları olmuşlardır. Bu süreç dünya tarihinde çok uzun bir şekilde toprağın üstünlüğüyle devam edegelmiştir. Ta ki birileri makineyi icat edene kadar. Bu döneme endüstri devri denmektedir. Bu dönemde makinalar toplumda baskın hale gelmeye başlamıştır. Daha sonra makine yerini bilgiye bırakmaya başlamıştır. Bu döneme de bilgi toplumu dönemi denmektedir. Toplum etkileyen faktörler dönem içinde değişebilmektedir. Değişim sürecinin etkileyen en önemli faktörlerin başını teknolojik gelişmeler ve kitle iletişim araçları çekmektedir. Teknolojinin durdurulamaz yükselişi her şeyi hızlı bir şekilde değiştirmektedir. Buna uyum sağlayamayan toplumlar ve devletler başarısızlığa mahkûm olabilmektedirler.

Toplumsal değişimin ne olduğu sorusu Strasser ve Randall'ın (1981) da belirttiği gibi sosyal bilimler alanına ait sorulabilecek en zor sorulardan birisidir. Kısaca bir sosyal yapıda zaman içinde meydana gelen farklılaşma olarak tanımlanabilen toplumsal değişim, makro düzeyde "toplumsal ilişkilerde, kurumlarda ve yapıda belirli bir durumdan ya da varlık biçiminden başka bir durum ya da biçime geçiş olarak tanımlanmaktadır (Tan, 1981, s. 102).

Söz konusu değişimler çok hareketlidir. Değişim kültürün her alanına yayılabilmekte; örf ve adetlerde, tutumlarda, alışkanlıklarda, dünya görüşlerinde kısacası zihniyetlerde dahi ortaya çıkabilmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken bir nokta vardır oda toplumlarda meydana gelen değişimler geçici olmamalıdır. Çünkü farklılaşmalar devamlılık içerisinde sürdürülmelidir. Örneğin moda ile ilgili dönemsel değişmeler, iş yaşamıyla alakalı belli dönemlerde meydana gelen geçici değişimler kayda değer bir yenilik oluşturmayacağından dolayı sosyal değişme değildir. Burada suni bir değişim söz konusudur. Sosyal değişme, bireylerin önceki davranış ağının söz konusu olmadığı güçlü bir değişime toplumsal kurumlarla birlikte belli bir zaman aralığında değişim çabasına girmesiyle başlar. Çünkü ancak böyle toplumu oluşturan benlikler üzerinde değişimler meydana gelir ve toplumsal değişme tam anlamıyla gerçekleşir.

Değişim, neden sonuç ilişkisi içerisinde meydana gelen farklılaşmalardan ortaya çıkmaktadır. Bu açıdan toplumsal değişmeyi sınırlarını tanımladıktan sonra hangi neden sonuç ilişkisinden ortaya çıktığının tespit edilmesi çok önemlidir (Değirmencioğlu, 2016).

İnsanoğlu dünya macerasına atıldığı ilk günden bu yana ilişkiler kurmuş ve bu ilişki tanımlarına giydirdiği yeni roller ile hayatı anlamlandırma yoluna gitmiştir. Böylelikle aktif bir değişim sürecine giren insanoğlu bireysel tutum ve davranışlarının bazılarını tamamen terk etmiş bazıları da değişim geçirmiştir. Tüm bu süreç bizi insanoğlunun durağan değil sürekli değişim halinde olduğu gerçeğine sürüklemektedir (Arslantürk & Tayfun , 2009, s. 385). Bu değişim süreci kimi zaman çok hızlı kimi zamanda yavaş olmuştur. Değişim hızının yavaşlığı ya da aktifliği o dönemde meydana gelen uyaranlara göre değişmiştir.

Mesela ilkel tarım toplumu içerisinde mücadele eden insan, zamanla çok yavaş değişim içerisinde iken, baş döndürücü iletilere maruz kaldığı metropol çağında ışık hızıyla yarışırçasına hızlı bir değişim içerisinde bulunduğu çağını yazmaktadır. 21. yüzyılı anlatılamaz bir hızla deneyimleyen bu çağın insanoğluna “*hız toplumu*” denilerek toplumsal değişimin günümüzdeki hızına dikkat çekilmiştir. Her

ne kadar hız toplumu desek de toplumda kemikleşmiş değerler de vardır. Değişmesi öyle sanıldığı kadar kolay olmayabilmektedir. Kültür elemanları pozisyonunda olan bu kavramlar ise aslında tamda bu noktada varlığını hissettirir.

Sosyal tekâmül, sosyal değişimin karıştırıldığı kavramlardan biri olarak dikkat çekmektedir. En az birkaç asırlık uzun dönemleri kapsayan sosyal tekamüller bir insan ömrünün yetemeyeceği zaman dilimlerinde etkili olmaktadır (Günay, 2017, s. 362). Sosyal tekamülün, sosyal değişim olgusu kavramıyla ile karıştırılışı gibi “sosyal çözülme” kavramı da karıştırılır. Oysa sosyal çözülmede daha negatif çağrışımlar mevcuttur. Bu kavramın kapsamına göre toplumların yapısını derinden ilgilendiren toplumsal ilişkilerin tamamıyla aksayacak şekilde gevşemesi ve inanç değerlerinin etkinliği yitirmesi dolayısıyla kültürel unsurlarının özgünlüğü kaybetmesi olarak tanımlanmaktadır (Bilgin, 1997, s. 18).

Aynı şekilde toplumsal değişim kavramı ile karıştırılabilecek kavramlar arasında evrim ve devrim kelimeleri de vardır. Bu kavramlar en baskın olarak siyasal bilimlerin terminolojisinde geçen kavramlar olarak karşımıza çıkar (Kongar, 2017, s. 59). Toplumların geniş çaplı dönüşümünü karşılayan evrim kavramı, organizma ile toplum arasında bir benzerliği çağrıştırır (Merter & Talas, 2013, s. 229). Evrim toplumların doğal gelişme sürecinde ve iç dinamikleriyle uzun bir zaman diliminde yaşadıkları kendiliğinden ve başarılı tekâmül süreçleridir. Devrim kavramı ise daha köklü başlı başına bir toplumda ortaya çıkan yenilikleri ifade eder. Toplum yapısını meydana getiren zincir bir noktada koparılıyor, yıkılıyor ve yerine yeni bir zincir yapısı başlatılıyorsa bu değişime devrim adı verilir (Yeprem, 2018, s. 15). Diğer yandan daha çok pozitif bir anlamla literatüre giren “sosyal gelişme” gelişmiş, az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerin sosyal hayat tarzlarına gönderme yapmaktadır. Toplumsal gerileme ise bu kavramın aksi yönünde kullanılan mana ile negatif değer yüklü bir değişimin yönüne işaret etmektedir (Ozankaya, 1977, s. 328). Toplumsal değişim, evrim gibi uzun süreç alan bir kavram değildir. Aynı zamanda devrim gibi de hızlı, ani ve kökten yıkıcı yenilikleri ifade etmemektedir. Aksine tanım olarak, negatif ya da pozitif farklılaşmanın ortasında nötr olarak duran bir kavramdır.

Bilimsel ve nesnel bir olgu olan toplumsal değişim kavramını diğer kavramlardan ayıran belki de en belirgin detay “gerileme ya da ilerleme” gibi yön olgularından uzak oluşudur. Değişik topluluklarda ya da o topluluğu meydana getiren farklı kesimlerde değişim süreci aynı hız ve tempoda olmayabilir (Kongar, 2017, s. 248). Toplumlardaki değişim süreci sürekli bir hareket içindeyken, değişme faktörlerinden etkilenme şiddeti bakımından büyük farklılık gösterebilirler (Fitcher, 2009, s. 199).

3.1. Toplumsal Değişimi Etkileyen Faktörler

Bilimin birçok alanında olduğu gibi değişimleri derinlemesine inceleyen sosyal bilimler alanı, toplumda meydana gelen olayları tek neden başlığında incelememektedir. Çünkü toplumda meydana gelen olaylar genellikle çok yönlü etkiler sonrası farklılaşarak değişime uğrar. Bu nedenle değişim için genellikle tek etken yoktur. Belli zaman dilimlerinde belli etkenler daha baskındır ancak özünde tek nedene bağlanamayacak kadar çok yönlü incelenmelidir (Demir, 2020, s. 34).

Değişim sürecini irdelemeye başlarken kavrama daha sistematik yaklaşarak iç ve dış etkenler olarak gruplamak faydalı olacaktır. Burada ele alınan iç faktörler gruplaması, değişimin kendi dinamiğinde gerçekleşen farklılıkları kapsamaktadır. Dış faktörler ise topluma dışarıdan gelen bireylerin iradesinin ve gücünün dışında olan etkenlerdir. Toplumsal yapılarda iç faktörler değişikliğe sebep olduğu gibi dış faktörlerde değişimin sebebi olabilmektedir.

Bu etkiye örnek verecek olursak coğrafi konum ve özelliklerin etkisi gayet açıklayıcı olarak karşımızda durmaktadır. Karizmatik lider de topluma cebri yoldan etki ettiği için aynı kategori kapsamına girmektedir. Ancak bunun yanında kültür din, teknoloji, bilim gibi kavramların etkileri ise iç faktörler kapsamında yer almaktadır. İç ve dış toplumsal değişim faktörlerine değinirken şu noktaya eğilmek sağlıklı olacaktır. Söz konusu noktalar iç faktörlerin değişim olan süreçte gerçekleştiği ve toplum içinde

yer alan fenomenler olduğu; dış faktörlerin değişim etkisinin ise süratli, yapay, cebri olduğudur.

Öte yandan iklim şartları ve fiziki konum durumları da dış değişim etkenleri arasında gösterilebilmektedir. Özellikle İbn Haldun, bu nokta üzerinde çalışmalarında yoğunlukta değinerek iklimin ve coğrafyanın yadsınamayacak ölçüde önemli olduğunun altını çizmiştir (Haldun, 2016, s. 259-264).

3.1.1. Çevresel Faktörler

Çevresel faktörleri kapsayan coğrafya, yaşanan alanın olumlu-olumsuz imkân ve dezavantajlarının hepsini kucaklayan bir kavramdır (Dönmezer, 1990, s. 197).

Bu konuda özgün görüşleri olan, coğrafyacı okulun kurucusu olarak da bilinen İbn Haldun çalışmalarında coğrafyanın toplumlar üzerinde belirleyici etkiye sahip olduğuna dikkat çekmiştir. Ünlü düşünür bu perspektiften bakarak dünyayı yedi iklim bölgesine ayırmış ve bu iklimlerde yaşayan insanların toplumsal yaşamlarını soludukları iklimsel etkilere indirgeyerek tanımlamıştır. Öyle ki İbn Haldun, dördüncü kuşakta yer alan iklim tipinin insanın doğasına en uygun olduğunu ve medeniyetlerin en uygun bu coğrafya da kurulacağı görüşünde olduğunu dile getirmiş kısacası “toplum ve coğrafya arasında determinist bir ilişki kurmuştur.” (akt. Demir, 2020, Haldun, 2016, s. 259).

Coğrafi yapının topluluklar üzerindeki etkisi olumlu ya da olumsuz olabilmektedir. Toplumların coğrafyasındaki varsıllık veya yoksulluk hem o alanlarda daha güçlü medeniyetlerin kurulmasını etkilemiş hem de aslan payına sahip olmaları nedeniyle sık sık istilalara maruz kalınmasına da neden olmuştur. Coğrafi yapının toplumsal değişimlerde etkili olması doğal afetlerle de ilişkilidir. Sel, deprem ve hastalıklar gibi önemli afetlerde bölge toplumunu çeşitli değişimler içine girmeye zorlamıştır (Yaka, 2011, s. 72-74). Bu değişimler gerek fiziksel gerekse de kültürel

başlıklarda uzun uzadıya konuşulabilecek ve etkileri güçlü devletleri dahi yerle bir edebilecek sonuçlara sürükleyebilmiştir.

Günümüzde coğrafi etkiler teknolojinin ilerlemesi ve bilimin gelişmesi ile belli oranlarda insanın eline geçerek geçmişe göre toplumdaki etkileri daha yönetilir hale gelmiştir. Bu durum zaman-mekân determinasyonu açısından değerlendirilmelidir. Çünkü toplumu mekândan ve çağın getirilerini sunan yani zaman kavramından bağımsız düşünemeyiz. Bu nedenle özellikle toplumsal değişim başlığında zaman ve mekân kavramı oldukça etken konumunda olmaktadır. Hatta zaman ve mekân birbirleri ile iç içe toplumun içinde konumlanmıştır (Okumuş, 2012, s. 27).

3.1.2. Demografik Faktörler

Çağdaş sosyolojinin kuruluşuna öncelik eden sanayileşmenin getirdiği sorunlar günümüzde de bu süreçle ilişkili olarak kentleşme ve nüfus hareketleri sosyolojinin ve diğer alt dallarının araştırma konularını teşkil etmektedir (Eren, 2007, s. 270). Toplumsal değişimlerde nüfus büyüklüğü ve yapısı oldukça büyük etkenler arasında sayılmaktadır. Bunu destekleyen en başat olgu ise iş bölümü kavramıdır. Sadece tek başına etken olmayan nüfus kavramı, nüfus yoğunluğundan güçlenen iş bölümü ile değişimlerde etken olabilmektedir. Durkheim, iş bölümü ve nüfus kavramını yan yana değerlendiren başlıca düşünürlerdendir. Durkheim'a göre nüfus artışında ortaya çıkan enerji sayesinde toplumsal gelişimler hızlanmaktadır. Ona göre dayanışma organik ve mekanik olmak üzere iki şekilde sınıflandırılmıştır. Sanayileşme süreci ise bu iki sürecin birbirleri ile paslaşmasıyla entegre bir döngü içerisine girmiştir. Ona göre aynı zamanda farklılaşma oranının artışı iş bölümü ile doğrudan orantılıdır. Çünkü sanayi öncesi toplumlar daha benzer özellikte yaşarken sanayi sonrası toplumların daha farklı yapılarda bireylerden oluştuğu dikkat çekmektedir (Aron, 2010, s. 229-230). Farklılaşma beraberinde iş bölümünü de zorunlu kılmıştır. İş bölümünün artması ise sanayileşmeyi beslemiştir.

Artan insan nüfusu siyasal, kültürel, sosyal ve ekonomik farklılaşmayı da beraberinde getirmiştir. Bilindiği gibi nüfus artışı toplumlarda sosyal ve ekonomik sıkıntılara sebep olabilmektedir. Ham madde paylaşımındaki adaletsizlik, zayıf toplumları savaş kaosunda boğarak, sonucunda ise kitlesel göçler ortaya çıkarmıştır. Göçün; sadece savaş değil aynı zamanda nüfus yoğunluğunun beslediği coğrafi etkenlerin konforsuzluğu ile ortaya çıkan kıtlık ve afet gibi kavramlarla ilişkili olduğu görülmüştür (Okumuş, 2012, s. 28).

3.1.3. Bilim, Sanayi ve Teknolojik Faktörler

Toplumun hızlı bir şekilde dönüşümüne teknoloji ve bilimsel alandaki gelişmeler etki etmektedir. Bu gelişmelerin sonucu sanayileşmiş toplum yapılarıdır. Sanayi inkılabı toplumların değişim sürecinde önemli bir yere sahiptir.

Çağlar boyunca gelişen bilimin sistematik birikimi, sanayi ve teknolojinin gelişiminde önemli etkiler ortaya koymuştur. Örneğin, tarım toplumundan sanayi toplumuna evrilmek sosyal yapıda oldukça geniş değişimlere sebep olmuştur. Artan nüfus ile bireyleri sanayileşmeye iten çağ bizi şehirlere göç etmeye mecbur kılmış ve bambaşka bir toplum oluşumunun ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu toplum kültürü ve yaşam şekliyle eski tarım toplumundan bambaşka bir kimlikle metropol insanını doğurmuştur. Özünde bilim, sanayi ve teknolojik gelişmelerin getirdiği değişimin oluşturduğu bu toplum, bireyleri daha önce alışık olmadıkları kentsel yaşam alanlarının soğuk ve kalabalık yapısına doğru itmiştir. Göçün yeni rotası bu kez adeta makinaları harekete geçiren dişlilere ivmeyi veren insan gücü olmuştur. Bilim ve sanayi insan üzerinde öyle kökten bir değişim yapmıştır ki sadece sosyal yapıda değil genetiğini dahi değiştirebilecek düzeyde derin ve içten olmuştur.

Geleneksel toplumlarda aile kavramı, kan bağı ile şekillenmişken günümüzdeki teknolojik gelişmeler ile aile kavramı bile oldukça büyük dezenformasyonlara uğramış ve bu temel yapılar da bile küçülmeye gidilmiştir. Günümüzde şehir toplumunun sunduğu değişimle çekirdek aileler bile artık bireylerin zor tutunduğu kurumlar

halinde varlığını sürdürmektedir. Bugün artık kan bağı geri planda olarak daha çok siyasi, ekonomik ve politik etkenleri ön planda şekillendirilen oluşumlar var olmaktadır. Özellikle kapitalist düzen kısıcında sıkışan insanoğlu daha çok manevi kavramları geride bırakmak zorunda kalarak maddi kavramlar ekseninde yapılaşmalarını sürdürme gayreti içine girmişlerdir. Bu durumu birçok batılı düşünür tarafından da kaygıyla dillendirmiş ve üzerine tartışmalar sürdürmektedir. Çünkü etkileri ciddi sıkıntılara sebep olabilecek nitelikte detaylarıyla dikkatten kaçmamaktadır (Berger, 1993, s. 194-195).

Bilimsel ve teknolojik gelişmeler, kadının sosyal statü ve rolünde oldukça köklü değişimler ortaya çıkarmıştır. Sanayi toplumu öncesi sadece tarlada ve aile içinde faal olan kadın, sanayi devrimiyle sokağa çıkararak üretim gücünün bir parçası haline gelmiştir. Kadın ya bu süreçle birlikte yeni bir atmosferi deneyimleyip önceki rolünden sıyrılmayı tercih etmiş ya da hem ailedeki misyonu hem de çalışma hayatındaki rolü ile daha fazla yükü toplumda kimliğini sürdürme çabasında olmuştur (Aron, 2010, s. 236).

Teknolojinin gelişmesi ile kitle iletişim araçlarında büyük gelişmeler meydana gelmiştir. Kitle iletişim araçlarından televizyon, radyo ve gazete gibi mecralar değişime girerek koltuğunu yeni medya ürünleriyle paylaşmak zorunda kalmıştır. Bu yenilik öyle köklü olmuştur ki özellikle birçok dönemde toplumları değişime uğratmada en etkin araç olarak kullanılan geleneksel medya bile varlığını sürmek için bir dönüşüm içerisine girmek mecburiyetinde kalmıştır. Bu kitle iletişim araçlarının sağladığı bilgi enflasyonu da toplumsal değişimin etkenleri arasındadır (Türkdoğan, 2007, s. 110).

Makineleşme, iletişim araçlarındaki gelişmeler, ulaşım olanaklarının artması gibi faktörler insan ve toplum yaşamını değiştirme gücüne sahiptir. Teknolojinin en önemli görevi insanın doğayı denetlemesine yardımcı olmaktır. Bu amaçla insan yaşamını kolaylaştırıcı araçlar sağlarken bu araçların kullanımı, kendisine özgü biçim ve kuralları beraberinde getirir. Bu süreçte küreselleşme kavramı hayatın içinde daha

fazla hissedilmiş ve dünya McLuhan'ın da tanımladığı gibi küresel bir köy haline gelmiştir.

3.1.4. Kültürel Faktörler

Tarihsel, toplumsal gelişme süreci içinde yaratılan bütün maddi ve manevi değerler ile bunları yaratmada, sonraki nesillere ilemede kullanılan, insanın doğal ve toplumsal çevresine egemenliğinin ölçüsünü gösteren araçların bütünü (TDK).

Max Weber'inde belirttiği gibi kültürel etkiler içinde sayılan dinin toplumlar üzerindeki etkisi, insanların geleneksel değer ve törenlere bağlılık durumları toplumsal değişmeye frenleyici bir etki yapabilmektedir. Diğer bir etki düzeyini de toplumlardaki iletişim sistemlerinin yapısı belirlemektedir. Örneğin, yazıyı kullanan toplumlar örgütsel değişimleri, geçmiş olayların kaydını tutabilme yetenekleri sayesinde tarih algılayışları ayrıca muhasebe kayıtlarının tutulması ile maddi kaynaklar üzerindeki kontrolleri ile diğer toplumlardan ayrılmışlardır (Giddens, 2012, s. 79-80).

Kültürel değerler, değişme oldukça iyi zemin hazırlayabilmektedir. Bu ilgi süreç olgusu ile hayat bulmaktadır. Kültürleşme, kültürel yayılma, kültürlenme, kültürel özümseme, kültür şoku, kültürel değişim gibi unsurlar, süreci oluşturan bazı kavramlardandır (Güvenç, 1994, s. 130-137). Söz konusu kavramların doğurduğu süreçle birlikte farklılaşma başlar ve bu farklılaşmalar değişime neden olarak toplumsal değişimi tetiklenmektedir.

Kültürün maddi ve manevi boyutu söz konusudur. Bu iki unsur birbirini besleyen ilişki halindedir. Toplum içinde, toplumsal dengenin sağlanabilmesinde bu iki faktörün birbirleri ile alışveriş halinde olması hayati öneme sahiptir. Eğer bu iki unsur birleri ile dengeli bir ilişki yürütürse toplumsal dengede o ölçüde bozulmamaktadır. (Erkal, 1984, s. 86).

Kültür kavramının manevi unsurlarından olan toplumsal değerler, toplumsal değişimde oldukça etkilidir. Öyle ki günlük yaşamda normlar haline gelen toplumsal değerler yok olduğu zaman, mevcut sistemin temelleri işlevlerinin yerine getiremeyecek duruma düşebilir (Ergil, 2012, s. 266). Toplumsal değerler, kültürün sürekliliğini, kültür de toplumun sürekliliğini sağlayabilir. Bu nedenle toplumun sürekliliği ile değerlerin korunması arasından bir ilişki söz konusu olabilmektedir (Güvenç, 1994, s. 130-137).

3.1.5. Karizmatik Lider Faktörü

Karizma kelimesi, “Tanrı vergisi” anlamına gelmekle birlikte Merriam-Webster sözlüğünde “*bir devlet adamı ya da kumandan için duyulan sadakat veya hayranlık hissini ortaya çıkartan şahsi liderlik sihri*” olarak tanımlanmaktadır. Bu kavram başta siyaset ve savaş olmak üzere diğer alanlardaki liderler için de kullanılmıştır (Adair, 2003, s. 63).

Max Weber tarafından sosyoloji bilimine kazandırılan kelime makam ve mevki gibi otoritelere dayanmayan takipçileri tarafından olağan dışı algılamalarına sebep olan davranış ve nitelikler olarak tanımlanmaktadır. Karizmatik liderliğin ortaya çıkışı liderin olağan üstü kişisel nitelikleri mi yoksa lider ile takipçileri arasındaki bağın etkisi mi olduğu tartışılmaktadır. Karizmatik liderler genellikle sorunların ve tükenmişliğin zirve yaptığı dönemlerde belirirler (Edwards, 2012, s. 14). Çünkü özellikle tanrı vergisi olarak da tanımlanan karizmatik liderler sayesinde toplumlar yönetilmiş ve bireyler olumlu ya da olumsuz değişimlere sürüklenmiştir.

Max Weber’e göre liderlere karizma katan önemli unsurlar ve durumlar vardır. İlk olarak bir kriz durumunda olağanüstü kişilik sergileyerek bu krizlere karşı farklı yaklaşımlar sergileyerek takipçilerine sıra dışı ve üstün güçlere sahip olduğunu kanıtlaması gerekmektedir. Daha sonra bu krizleri başarı ile devam ettirerek, kendine olan güveni ve bağlılığı devam ettirmelidir. Yine Weber’e göre bir liderin diğerlerinden ayıran özellikleri koyduğu hedef, güç ve ortaya çıkan durumlar

esnasında yaptığı saptamalarıdır. Bu özellikleriyle karizmatik liderler, takipçilerinin performanslarını da olumlu yönde değiştirmektedirler (Ray & Ray, 2011, s. 58).

Karizmatik liderlik sonuç olarak toplumların değişiminde ortaya koyduğu girişimci, aksiyoner, sonuç odaklı planlama, kendine güven gibi güçlü etkilere sahip nitelik ve vizyonlarla toplumsal dönüşüme etkide bulunmaktadır.

3.1.6. Diğer Faktörler

Yukarıda saydığımız toplumsal değişimi etkilemede öne çıkan faktörlerin yanı sıra ideoloji, biyoloji ve ekonomi gibi faktörler toplum üzerinde dolaylı ya da doğrudan etki yapmaktadır. Örneğin, Rusya, Küba ve Vietnam gibi ülkeler de Marksizm; düşüncesi bölgede ekonomiden sosyal hayatı etkileyecek inkılap niteliğinde devrimlere neden olmuştur.

4. KÜRESELLEŞME VE DEĞİŞİM

Günümüzde küreselleşme kavramına genel olarak iki bakış açısında bakılmaktadır (Aydoğan, 2009, s. 186). Birinci görüş pozitif bir değişim tasavvurundan bahseder. Bu görüş, mesafeleri yok sayarak küçülen dünyanın elle tutulur dokunulur hale gelmesinin ve her alanı etkisine alarak akla sığmayacak konforuna odaklanır. Bu değişimin insan yaşamının kıyısına ganimetler taşıyıp duracağını sık sık dile getirerek adeta sıfıra yakın çaba ile yaşamları fırsatlar yumağında sarıp sarmalayacağını yineler.

İkinci görüş ise yine birinci görüşte olduğu gibi uç noktalarda da gezinmeyi ihmal etmez. Ama bu bakışın ilk bakıştan farkı ise değişim rüzgarına oldukça negatif bir cepheden bakar. Söz konusu yaklaşım, küreselleşmenin değiştirdiği sosyal yaşamın değerleri altı üst edeceğine yoğunlaşarak sonunun kestirilemeyeşine ve en çokta ortaya çıkaracağı kültürel dezenformasyona değinir (Aydoğan, 2009, s. 186).

1900'lü yılların ortalarında ortaya atılan, sonlarına doğru ise tamamen hayatımızın içinde hissettiğimiz küreselleşme kavramıyla özdeşleşen en önemli isimlerden biri sosyoloji profesörü Marshall McLuhan'dır. Ünlü düşünür McLuhan, uzakların yakın edileceğini ve dünyanın küresel bir köye çevrileceğini dile getirir. Bugün açıkça görülmektedir ki McLuhan, internet kavramının da hayatımıza girişi ile değişen ve bambaşka bir renge bürünen yaşamımızın sınırlarını daha o yıllardan çizmiştir.

McLuhan'ın "Gutenberg Galaxy" adlı kitabıyla ile ortaya atılan, Amerikalı bilim adamı Zbiginiew Brezinski'nin ve bazı ekonomistlerin destekleriyle gelişen, London School of Economics'den Anthony Giddens'in çalışmaları ile yaygınlaştığına şahit olduğumuz "global köy" kavramı, kronolojik bir zincir ile yeni dünya düzenini açıklamıştır. (Elçin, 2012, s. 3)

Bugün yukarıda bahsi geçen iki görüşü de yaşamımıza alarak, etkilerinin çatısı altında yaşamayı öğrenmiş görünmekteyiz. Ve dünya döndükçe insanoğlu her

değişimde olduğu gibi yeni fırsatları ve derin kayıpları deneyimlemekten vazgeçmeden çağını yazmaya devam edecektir.



5. YENİ MEDYA VE ENFORMASYON TOPLUMU KAVRAMI ÜZERİNE

“Bilginin bir üretim aracı, işgücünün çoğunluğunun enformasyon sanayi işçilerinden oluştuğu, enformasyonun ekonomik ve sosyal alanlarda diğer göstergelere göre daha önde olduğu toplumlar enformasyon toplumları olarak adlandırılmaktadır”
(Aydoğan, 2009, s. 188).

Tanımda etraflıca üzerinde durulduğu gibi içinde yaşadığımız 21. yüzyıl diğer yüzyıllarla kıyasladığımızda büyük buluşlar ve değişimlerin söz konusu olduğu, en önemlisi de bilginin maddi bir mal gibi satılır alınır hale gediği bir çağdır. Bu nedenle günümüzde bacasız fabrika gibi ciddi üretim alanı olan bu çağa enformasyon sanayi çağı demek yanlış olmayacaktır. Bahsi geçen bilginin ticari bir metaya dönüştürülüşünü pratik hayatta tetikleyen ve yaygınlaştıran hiç şüphesiz teknolojik gelişmelerin üst düzeye çıkmasıyla yeni medya ürünlerinin hayatımıza girmesidir.

Geleneksel medya ürünlerinin tek yönlü etki alanı yani alıcı ile etkileşimde kısır bir ilişki içerisine girmesi bu araçların yerine yeni medya ürünlerinin daha popüler olmasına neden olmuştur. Bugün her ne kadar radyo, televizyon, gazete hayatımızda yaygın bir şekilde olsa da bu ürünler popülerliğini yeni medya ürünlerine kaptırmış ya da dijital bir dönüşüm içine girmişlerdir. Bu yorumu daha dışarı çıkmadan gün içerisinde kendi tercihlerimize bile bakarak kavrayabilmekteyiz. Özellikle akıllı telefon fenomenliğimiz bu iddiayı doğrulayacak en belirgin örneklerdendir. Söz konusu bu akıllı araçların teknolojik imkanlarının cazipliğinden başka bugün dijital dünyada oluşturulan sanal ortamlar, sosyal yapımızda bile tam anlamıyla bir devrim yapmıştır demek yanlış olmayacaktır. Özellikle sosyal medya ağları bu devrimde baş aktörler arasında görülmektedir. Doksanlı yıllardan sonra internetin yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmasının ardından bu ürünler kapasitesini yükselttikçe yükseltmiş hatta gelişiminin hızını takip etmek bile baş döndürücü olmuştur. Toplumlar arasında bu ürünlerin akla sığdırılmayacak çok yönlü birbirinden farklı özelliği nedeniyle artık karşı konulamaz bir güçte olduğu kabul görür bir gerçektir. Özellikle 1980’lerden

sonra bilgi, eğlence ve eğitim gibi birçok başlık başta olmak üzere kütüphane raflarından elde edilen bilgiler artık bilgisayar ekranlarından temin edilir olmuştur (Aydoğan, 2009, s. 189-190).

Yeni medya araçlarının özellikle çok yönlü etkileşime imkân vermesi, içerik oluşturmamıza, hatta kendi medyamızı kendimizin bile oluşturabilmesine izin vermesi, onları hayatın her alanına sokmamıza neden olmuştur. Oysa geleneksel medya araçları kullanılırken izleyici sadece tüketici konumunda olabilmekteydi. Yeni medyanın içerik üretmeye imkân vermesiyle bu ürünlere “*maruz kalan toplum tüketici konumundan üretici konumuna yükselmiştir*” (Akbaş Demirkan, 2020, s. 34) Bu durum demokratik bakış açısıyla her ne kadar iyi sonuçlar doğursa da medya aracılığı ile içerik üretmenin profesyonellik gerektirdiği de bilinmektedir. İçerik üretimindeki bu denetimsizlik durumu, özgürlük doğurduğu doğrudur. Ancak profesyonel çalışmaların çıkmamasına ve ekran kirliliğine neden olmuştur. Doğal olarak bu özelliğin negatif etkileri olarak karşımıza çıkmıştır. Ayrıca yeni ve geleneksel medya arasındaki değişimi incelediğimizde “enformasyonun düz çizgisel iletiminden hipermetinselliğe geçildiği” bilinen bir başka detaydır (Binark, 2007, s. 34).

Geleneksel medya ile yeni medyanın etkileşim yapıları değerlendirildiğinde ise yeni medya ürünleri iletişim sürecinde etkileşime imkân verir. Ancak geleneksel medya araçlarında ise söz konusu bu etkileşim kısırdır. Küresel bir karaktere sahip yeni medya ürünleri kişiye özel mesaj üretebilecek güce sahip olduğu için “kitlesizleştirme” özelliği taşımaktadır. Oysa geleneksel medya ürünleri ise sadece örgütlenen yığınlarla hitap edebilmektedir.

Yeni medya ürünlerini geleneksel medya ürünlerinden ayıran bir başka özellik de eş zamansız olabilme özelliğidir. Çünkü yeni medyanın teknolojilerinin sunduğu imkanla kişiye özel zamanlarda ileti gönderebilme ve alabilme şansı doğmuştur. Web 2.0 tabanlı sistemler sayesinde elde edilen bu özellikle kitlesel medya kavramından toplumsal medya kavramına doğru evrilme söz konusu olmuştur (Tokatlı, 2016, s. 880).

Yeni medya ve geleneksel medya arasındaki farklara değinirken yeni medyanın “yöndeşme” özelliğini de dile getirmeyi unutmamak gerekmektedir. Yöndeşme, yeni medya araçlarının geleneksel medya ürünlerinin sahip olduğu imkanları da kapsayarak yeni bir dönüşüm ile kullanıcıya hizmet sunmasına denmektedir. Akıllı telefonlar yakınsama kavramına çok iyi bir örnektir. Önceleri sadece sesli görüşme ile sınırlı olan bu cihazlar şimdi ses, görüntü, veri alışverişi gibi çok kapsamlı birçok imkâna fırsat vermektedir. Bilindiği gibi geleneksel medya ürünleri de yaşamımızda hep en baş köşede duruyordu ancak yeni medya ürünleri onlardan oldukça farklı olarak dünyayı avucumuzun içinde tutabilmemize imkân vermektedir. Yeni medya ve ürünleri artısıyla ve eksisiyle artık hayatımızın vazgeçilmezi halinde dururken bugün onların hayatımızda taht kurması ile neleri kaybediyor olduğumuz disiplinlerarası alanda çalışan birçok bilimi insanının kaygıyla dile getirdiği bir gerçektir. Çünkü etkileri sadece bir yaş grubunu değil aksine yaşlısından gencine, eğitimlisinden eğitimsizine, varlıklı kişilerden yoksul kişilere kadar her alana nüfuz edebilen geniş bir yelpazede gezinmektedir. Bu nedenle ileriye dönük travmatik etkileri de kaygı içermektedir.

Hiç şüphesiz bu çağ yeni medyanın etkisi ile değişirken tehlike çanlarının çalmasını tetikleyen en önemli detay ise bu ürünlerin hayat bulmasını ekonomik anlamda destekleyen kişi ya da kurumların kapitalist anlayışlarının çıkarıcı yapıda olmasıdır. Bu maddeci oluşumların insanı yok sayan sadece üretmeden tüket merkezli anlayışları nedeniyle insanoğlunun ömrünü kısaltacağı düşünülmektedir. Kapitalist anlayış sürdürülebilirliğini arttırmak için evde, iş yerinde, hatta yatak odasında bile gözetimin öznesi olmayı sürdürmektedir. Çünkü kapitalist sistemler yeni medya ürünleri aracılığı ile başta kendi çıkarları doğrultusunda kitleleri enformasyon peşine düşürmüş ve böylelikle bu dürtüleme sayesinde tam anlamıyla bir gözetim toplumu doğmuştur. Bugün ne yazık ki bu doğrultuda yeni medyanın sunduğu alanlarda yaptığımız sanal hareketlikler nedeniyle dijital mahremiyetsizliğin kurbanı olmaktan kendimizi alıkoyamamaktayız.

Dijital teknoloji ürünleri olan robotik gelişmeler, yapay zekâ, e-ticaret uygulamaları, sosyal medya ağları, kamu kurumlarında ortaya çıkan e- devlet gibi uygulamalar ve mobil iletişim gibi toplumunun ve kurumların her alanında ortaya

çıkan uygulamalarla başlıca sektörler; sağlık, pazarlama, tedarik zincirleri ve finans gibi iş modelleri üzerinde büyük bir değişim yapmak suretiyle iş dünyasını değiştirmiştir. Bu değişim ve dönüşüm ile mevcut işleri hızlı, etkili ve az maliyetlerle yapabilme imkânı doğmuştur. Bunun yanında verilerin hızlı bir şekilde kaydedilebilmesi ve iletilmesi sektörler için yeni bir boyut kazandırmıştır (Yankın, 2018, s. 14).

Bilindiği gibi bilgi toplumunun oluşmasında en kilit nokta analog materyallerin sayısallaşma sürecine girmesidir. Bu süreçle sayısallaşmanın iş ve yaşam alanlarına uyarlanması ile toplumsal değerler tamamen dijital bir dönüşüme sokulmuştur. Sayısallaşmayı analog bilgiyi alıp veriyi kod dili ile sayısal karakterlerle şifrelemek olarak kısaca tarif edilebilir. Yani dijitalleşme; analogdan dijital forma geçme sürecidir (Yankın, 2018, s. 9).

Günümüzde birçok alanı etkileyen dijitalleşme kavramı bu nedenle de farklı boyutlarıyla incelenir. Kimi araştırmacılar dijitalleşmeye iletişim kavramı ve etki alanları çerçevesinde yoğunlaşırken kimi araştırmacılar küreselleşmenin yükseliş hikayesinin bir sonucu olarak kültürel yozlaşmayı tetiklediği için eleştirir (Brennen & Kreiss, 2014). Sayısallaşmanın iş çevrelerine ve sosyal hayata sirayet etmesi sonrası dijitalleşme kavramı daha derin etkilerle toplumsal bir dijital dönüşüm sürecini başlatmıştır. Öyle ki ekonomik yapılarda üretim biçimini ve meslek tanımlarını değiştirerek iş gücü piyasalarını etkilemiştir.

Web 2.0'ın hayatımıza girişiyle dijital dönüşüm kavramı öyle birkaç teknolojiyi etkileyecek kadar kısır değil, aksine oldukça geniş kulvarda yankı uyandırır olmuştur. Bu dönüşüm sosyal yaşamda, genişbant, mobil, bulut bilişim, internet, büyük veri, yapay zekâ, dijital medya, artırılmış gerçeklik, nesnelerin interneti, 3D yazıcıların etkisi ve blokzincir teknolojisinin geliştirilmesiyle yeni bir dönem başlatmıştır (Yankın, 2018, s. 15).

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

1. ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ

Teknolojinin hayatımızda etkin olmasının ardından birçok alanda değişime neden olmuştur. Teknolojinin sağladığı imkanlar sayesinde blokzincir uygulamaları entegre olduğu birçok sektörde karşımıza çıkmaya başlamıştır. Dijital dünyanın sunduğu devasa imkanlar ile blokzincir uygulamaları bugün birçok sektörde ve ülkede pilot ya da doğrudan uygulamalarla karşımıza çıkmaktadır. Bu yeni teknolojiye sektörlerin ve ülkelerin yönelişine dikkat çekmek isteyen çalışmamız, uygulamanın getirdiği ya da getireceği fırsatları, aynı zamanda toplumlar üzerinde yaptığı olumlu ya da olumsuz etkileri araştırmaktadır.

McLuhan tarafından ortaya atılan teknolojik determinizm kuramına dayandırılan tezimiz, blokzincir uygulamalarının sosyal ve sektörel ağlarda yapacağı potansiyel değişimlerin etkileri üzerine genel bir bakış açısı sunmaktadır.

1.1. Araştırmanın Literatür Taraması

Çalışmamızın ön hazırlık aşamasında yapılan literatür taramasında blokzincir teknolojisi ile ilgili dünya üzerinde birçok kaynak olmakla birlikte Türk akademisi tarafından bu konuda yeterli çalışma yapılmadığı, yapılan çalışmalarında genel itibariyle finans ve kripto paralar (bitcoin) üzerinde yoğunlaştığı görülmüştür.

Çalışmamız bu alandaki boşlukları doldurma çabasıyla, blokzincir teknolojisinin tarihsel arka planı ve gelişim süreci detaylı bir şekilde aktarılarak günümüzdeki sektörel bazı uygulama örnekleri ile gelecek odaklı teknolojinin benimsenme durumu ile ilişkili uygulamaların toplumsal dönüşüme etkileri konusu araştırmamıza konu edinmiştir.

1.2. Araştırmanın Konusu

Blokszincir uygulamalarının hayatımıza girmesiyle özellikle küresel arenada varlığı görmezden gelinemez bir gerçektir. Bu nedenle söz konusu değişimin toplumsal yapıda nasıl bir etki oluşturduğu ve blokszincir uygulamalarının sağladığı imkanların neler olabileceği araştırmamıza konu edilmiştir.

1.3. Araştırmanın Amacı

Çalışmamızın ana amacı, blokszincir uygulamalarının sağladığı olumlu ya da olumsuz etkiyi gözler önüne sererek teknolojik gelişmelerin toplumlar yapılarında değişim yapabilme potansiyelini araştırmaktır. Öte yandan çalışmamız alt amaç olarak da blokszincir uygulamalarının gelecekte yapacağı olası toplumsal değişimlerdir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmamız, blokszincir uygulamalarının geçmişten bugüne kadar yaşadığı süreci ele alarak inceleyen ve bu doğrultuda sınırlılığa sahip olan bir çalışmadır.

1.5. Araştırmanın Hedefleri

Araştırmamız, yeni teknolojilerin sağladığı imkanlar ile kurum ya da kişileri tanıştırmak, bu uygulamaların sağladığı imkanları gözler önüne sermektir. Ayrıca bu teknolojilerle tanışılmasının ardından elde edilen bu farkındalıklar ile toplumların daha özgür ve refah düzeyi yüksek karakterde bireyler olmalarına hizmet etme hedefindedir.

1.6. Araştırmanın Hipotezleri

Tezimizde ön plana çıkan hipotezler aşağıdaki başlıklarda belirlenmiştir;

Hipotez 1: Teknolojik gelişmeler toplumsal yapıyı değiştirmede kullanılan belirleyici araçlardan biridir.

Hipotez 2: Teknoloji gelişmeler toplumsal yapıyı değiştirmede kullanılan belirleyici araçlardan biri değildir.

Hipotez 3: Blokzincir uygulamaları toplumsal yapıyı değiştirmede kullanılan araçlardan biridir.

Hipotez 4: Blokzincir uygulamaları toplumsal yapıyı değiştirmede kullanılan araçlardan biri değildir.

Hipotez 5: Blokzincir uygulamaları teknolojik determinizm arasında ilişki vardır.

Hipotez 6: Blokzincir uygulamaları teknolojik determinizm arasında ilişki yoktur.

BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ VE ETKİLERİ

Tarih boyunca toplumlarda düzenin sağlanması ve korunması önemli ölçüde veri kayıtları sayesinde olmuştur. Toplumlar büyüyüp gelişirken, insanlar ve kurumlar arasındaki kural ve ilişkilerin kayıt altına alınması ihtiyacı doğmuştur. Bunun sonucunda da devletler ve onların içinde kurumlar, şirketler, organizasyonlar, dernekler, vakıflar gibi yapılar kurulmuştur (Usta & Doğantekin, 2017, s. 24). Bu veriler sayesinde toplum belli başlı kurallar çerçevesinde kendini güvenceye almıştır. Ancak bu veriler günümüzde teknolojinin hızla gelişmesine rağmen, güvenli bir şekilde korunmasının tam anlamıyla sağlanamadığı görülmektedir. Bilindiğı gibi veriler kaybolabilmekte, silinebilmekte, değiştirilebilmekte ya da hackerlar tarafından çalınabilmektedir (Tucker, 2020, s. 10). Blok zincir teknolojisi de işte tam olarak bu noktada devreye girmektedir.

Blokszinciri teknolojisi, bu sorunları ortadan kaldırmak ve bu sayede veri güvenliğini sağlamak üzere kim olduğı halen bilinmeyen Satoshi Nakamoto tarafından başlatılmış merkeziyetsiz bir uygulamadır. Bu teknolojinin ilk uygulaması da bir kripto para uygulaması olan Bitcoin'dir (Iansiti & Lakhani, 2017, s. 2703).

Bu bölümde blok zincir teknolojisinin tanımı, tarihçesi, yapısı, karakteristik özellikleri, türleri gibi başlıklara değinilmektedir. Söz konusu başlıkların yanı sıra blokzincir teknolojisinin sektörel bazlı uygulama alanları üzerine eğilerek etkileri ve gelecekteki olası durumu değerlendirilecektir.

1. BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN TARİHSEL ARKA PLANI VE GELİŞİMİ

Blokzincir teknolojisinin arkasında, geçmişte başlayıp Ekim 2008’de ilk zincirin oluşma sürecine kadar bir isyan ve başkaldırının ayak izleri var demek pek de yanlış olmayacaktır. Toplumların kişisel bilgi mahremiyeti, iletişim özgürlüğü gibi özlük haklarının devletler ve küresel şirketler tarafından kitlesel gözetim yapılarak hiçe sayılması, bu olgunun fitilini ateşlemeyi zorunlu kılmıştır. Böylelikle bir grup yazılımcı, akademisyen, bilgisayar mühendisi ve matematikçinin George Orwell’in 1984 adlı kitabında bahsettiği “*Büyük Birader*” metaforuna karşı adeta bir meydan okuma süreci söz konusu olmuştur.

Bu meydan okuyuşun şifresi ise matematikti yani kriptografi. Kriptografinin gücüyle veri alışverişi emniyetli bir şekilde yapılarak, istenmeyen kişi ve tarafların bilgiyi anlaması ya da çözümülemesi zorlaştırılmak istenmekteydi. Bunu savunan bir grup insan manifestolar yayınlamaya Şifrepunk Hareketi’ni (Cypherpunks) ortaya çıkardı (Güven & Şahinöz, 2018, s. 144-149). Böylece blokzincir teknolojisinin arkasındaki temel fikirler, 1980’lerin sonunda ve 1990’ların başında ortaya çıkmıştır.

Şifrepunk hareketinin kurucularından bilgisayar bilimci David Chaum’un geliştirdiği dijital imza uygulaması ve ödeme sistemleri üzerine yaptığı öncü çalışmalar, blokzincir teknolojisinin temellerini atılmasını sağladı (Chaum, 1983) (Chaum, 1985). Daha sonra ise “*How to Time-Stamp a Digital Document*” adlı makaleyle şifreli olarak güvenli bloklar arası ilk çalışma, 1991 yılında uygulandı (Haber & Stornetta, 1991; Narayanan, vd., 2016). Adam Back’ın Bitcoin mimarisinde kullanılan iş ispatı algoritmasına benzer Hashcash sistemini geliştirmesi (Back, 1997), şifrepunk hareketinin yine öncülerinden olan Nick Szabo tarafından meydana getirilen ve Bitcoin’in de habercisi olarak kabul edilen Bit Gold isimli kripto para çalışması (Güven & Şahinöz, 2018, s. 151), aynı şekilde Wei Dai tarafından geliştirilen “b-money” adlı kripto para uygulaması ilklere diyebilmekteyiz (Dai, 1998). Öte yandan David Chaum ve Wei Dai’in uygulamalarının gelişmiş bir versiyonu olan, Bitcoin’in de temelinde yer alan “*İş Kanıtı (Proof of Work)*” sistemini kullanan Hal

Finney, çalışmasını 2005 yılında duyurmuştur (Güven & Şahinöz, 2018). Ancak bu çalışmalar merkezi yapıda olmaları, taraflar arasında nasıl mutabakat sağlanacağı ile ilgili açıklanamayan durumları aynı zamanda mevcut güvenlik sorunları nedeniyle yeterli bulunmamıştır.



Şekil 1: Düünden Bugüne Blokzincir Teknolojisinin Gelişimi

Bu gibi çalışmalar neticesinde Blokzincir teknolojisinin uygulaması olan Bitcoin ağının ilk bloğu 2009 yılında yazılmıştır. İlk genesis blok Satoshi Nakamoto ile Hal Finney arasındaki Bitcoin transferinin kayıdır. (Güven & Şahinöz, 2018, s. 148). Nakamoto, öncesinde şifre punk gruplarının e-posta adreslerine “*Bitcoin: Kişiden Kişiyeye Elektronik Ödeme Sistemi*” (*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*) başlığıyla 9 sayfalık bir whitepaper gönderip üçüncü partilere olan güvene dayalı mevcut finans sisteminin zayıflığından bahsederek, temeli kriptografiye dayanan, para basma, mülkiyeti devretme ve işlemleri onaylama için merkezi bir otoriteden kaçınarak eşler arası merkezsiz bir ağ sisteminden bahsetmiştir (Nakamoto, 2008). Bu makaleye dayanan blokzinciri teknolojisi güvenli bulunmuş ayrıca taraflar arasında anlaşmaların nasıl olacağı konusuna açıklık getirmesinden dolayı kabul görmüştür.

Finans sektöründe sorunsuz çalıştığı görülen ve kişiler arasında belli mutabakatları sağladığına hem fikir olunan Bitcoin uygulaması ile birlikte blokzinciri teknolojisinin uçsuz bucaksız bir potansiyele sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

Vitalik Buterin, 2013 yılında blokzincir ağı içinde akıllı kontratların nasıl çalışacağı ile ilgili “*Yeni Nesil Akıllı Sözleşme ve Merkezi Olmayan Uygulama Platformu*” (*A Next Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform*)

Platform) adlı makalesiyle bu konuya açıklık getirmiştir. Ethereum adı verilen blokzincir ağı 2014 yılında uygulamaya geçmiştir.

Bilindiği gibi Blokzincir teknolojisinin ilk ürünü olan Bitcoin, kimliği belirsiz olan Satoshi Nakamoto takma adlı bir kişi ya da grup tarafından ortaya çıkarılmıştır. Bu belirsizlik çeşitli spekülasyonları meydana getirmiştir. Ancak burada dikkat etmemiz gereken bu oluşumun arkasındaki ismin kim olduğu değil de blokzincir teknolojinin getirdiği devrimsel değişimler olmalıdır. Merkezi otoriteler tarafından tahakküm altında tutulan toplum, bu teknoloji sayesinde bağımsız, arkasında matematiğin gücü olan, fikirsel yaratıcısına ya da merkezi hiçbir otoriteye bağlı olmayan kendini yönetebilen sistemler bütünü olma fırsatı bulmuştur.

2. BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN TANIMI

Blokzincir teknolojisinin literatürde üstünde uzlaşılan bir tanımı olmamakla birlikte genel anlamda basit veri tabanıdır diyebilmekteyiz. Bloklar üzerinde verilerin değiştirilemez bir şekilde saklanmış olduğu devamlı olarak büyüyen merkeziyetsiz veri tabanını ifade eder. Verilerin yer aldığı “blok” ile bu blokların önceki bloklara şifrelenmiş imzalar yoluyla bir araya gelmesini ifade eden “zincir” kavramının birleştirilmesiyle ortaya çıkmıştır (Blockchain Türkiye, 2019).

Blokzincir kelimesi Satoshi Nakamoto tarafından yazılan makalede bugün kullandığımız ismiyle “Blokzincir” (*Blockchain*) olarak geçmemiş olsa da veri bloklarının Hashcash sistemi kullanılarak birbirlerine zincirlenmesi olarak bahsettiği Bitcoin mimarisinin teknolojik bileşeni olarak açıklamaktadır (Nakamoto, 2008).

Blokzincir merkezi olmayan dijital kayıt defteri kavramının özel bir türüdür. Kayıtların kişiden kişiye (P2P) ağ içerisindeki bilgisayarlarda aynı kopyalar şeklinde ve eş zamanlı bir biçimde onaylanıp saklanmasını sağlayarak, bu kayıtların kalıcılıklarını garanti altına alan bir teknoloji ile doğrulanır. Böylece güvenli, değiştirilemez, şeffaf, demokratik ve denetlenebilir şekilde işlem yapma vizyonunu yerine getirir.

Zheng vd. blokzincir teknolojisini, düğümler tarafından onaylanıp, blok listeleri şeklinde kaydedildiği ve eklenen veriler onaylandıkça yeni bloklar vasıtasıyla büyümeye devam eden kayıt defteri olarak tanımlamıştır (Zheng, Xie, Chen , Dai, & Wang, 2017).

Dağıtık hesap defteri (distributed ledger) olarak da nitelendirilen blokzincir temelde birden fazla tarafın kendi aralarında önden mutabakata vararak hataları sıfıra indirip, işlemi farklı veri tabanları üzerinde kaydederek değiştirilememesini garanti altına aldıkları bir veri saklama yaklaşımı olma özelliği taşımaktadır (Deloitte Türkiye, 2018).

The Economist Dergisi ise blokzinciri teknolojisini “*güven makinesi*” olarak tarif etmiştir (The Economist, 2015). Başka bir ifadeyle Blokzincir, toplumlardaki karşı tarafa olan güven kaygısını kriptografiyi kullanarak güvence altına almış, merkezi otoriter kurumlardan güven mekanizmasını, merkeziyetsiz bir teknolojiye devretmiştir (Beck, vd, 2016).

Blokzincir iki taraf arasındaki işlemleri etkili bir şekilde, doğrulanabilir ve değişmez bir yolla kaydedebilen açık bir dağıtık hesap defteridir. Bu hesap defterinin kendisi de işlemleri otomatik olarak tetiklemeye programlanabilir yapıdadır.

Ethereum’un mucidi olan Vitalik Buterin, akıllı kontrat sistemiyle programlanabilen blokzinciri şöyle tanımlamaktadır.

“Bu öyle sihirli bir bilgisayar ki isteyen herkes program yükleyebilir ve bu programları kendi başlarına çalışması için bırakabilir; bu bilgisayarda ayrıca her programın mevcut ve geçmiş bütün durumları her zaman herkes tarafından görülebilir; aynı zamanda bu bilgisayar zincirdeki programların Blokzincir protokolünün tam olarak belirttiği şekilde işlemeye devam edeceğini kripto-ekonomik olarak güvenceye alınmış bir garanti taşımaktadır” (Güven & Şahinöz, 2018, s. 43).

Dünya Ekonomik Forum; blokzincir teknolojisini iki kişi ya da kurum arasındaki alışverişi aracı olmadan yapan bir teknoloji olarak tanımlamıştır. Yapılan işlem kayıtları zincirdeki katılımcılara dağıtılarak geriye dönük değiştirilmesi güç olan protokoller sunulmuştur. Ağdan hizmet alan tarafların kimlikleri anonim bir yapıda işlenmektedir. (Güven & Şahinöz, 2018, s. 44).

3. BLOKZİNCİR SİSTEMLERİNİN SINIFLANDIRMASI

Blokzincir sistemleri genel blokzincir, özel blok zincir ve konsorsiyum blok zincir olmak üzere kabaca üç sınıfa ayrılır (Buterin, 2015).

Bu ağ kategorilerini birbirinden ayıran temel özellikler ise gizlilik ve güvenlik uygulamalarıdır. Genel blokzincir protokollerinde, tüm kayıtlar herkes tarafından görünür ve fikir birliği sürecine katılabilir. Genel blokzincirden farklı olarak konsorsiyum blokzincir protokollerinde ise fikir birliği sürecine yalnızca önceden seçilmiş bir grup madenci katılır. Özel blokzinciri ağlarına gelince, yalnızca belirli bir organizasyondan gelen madencilerin fikir birliği sürecine katılmasına izin verilir (Zheng, vd, 2017, s. 559).

3.1. Genel (Public) Blokzincir

Genel (public) blokzincir ağları dünyadaki herkesin okuyabileceği, işlem gönderebileceği ve fikir birliği sürecine katılabildiği blokzinciri türüdür (Buterin, 2015). Herhangi bir kurum ya da kuruluşa bağlı ve bağımsız bireylerin katılımına, veri eklemesine ve madencilik yapmasına imkân veren açık bir ekosistem sunmaktadır. Bu tür blokzincirlerde herhangi bir kısıtlama yoktur. (Tanrıverdi, Uysal, & Üstündağ, 2019, s. 206).

Merkezi veya yarı merkezileştirilmiş güvenin bir ikamesi olarak, genel blokzincirleri, iş kanıtı veya hisse kanıtı gibi mekanizmalar kullanarak ekonomik teşvikler ve kriptografi sayesinde güvence altına alınır. Bu blokzincirler genellikle tamamen merkezi olmayan ağ olarak kabul edilir.

Açık blok zincirin sağlamış olduğu faydalar şunlardır;

- *Altyapı masrafinin bulunmaması,*
- *Sunucuları korumaya gerek olmaması,*
- *Merkezi olmayan uygulamalar oluşturulabilmesi (İslam, 2019, s. 33).*

3.2. Özel (Private) Blokzincir

Özel blokzinciri, yazma izinlerinin tek bir kuruluştta merkezileştirildiği bir blokzincir türüdür. Okuma izinleri herkese açık olabilir veya keyfi bir ölçüde kısıtlanabilir. Buna tamamen ağ sahibinin koyduğu kurallar çerçevesinde karar verilir. (Buterin, 2015). Özel izni olmayanlar zincire katılamazlar.

Özel blokzincirler, blokzincir felsefesinde önemli bir yer tutan şeffaflık ve merkeziyetsizlik anlayışına uymamaktadır. Bu yüzden bazı kesimler tarafından eleştiri almaktadır. Ancak sistem organizasyonlar için veri tabanı yönetimi, denetim vb. durumlar için Blokzincir teknolojisinden yararlanmanın kurum içi yolu olarak düşünülebilir (İslam, 2019, s. 34). Özel blokzincirleri kriptografik denetlenebilirlik derecesine sahip geleneksel bir merkezi sistem olarak tanımlanabilmektedir.

Özel blokzincir ağlarının avantajları;

- Yüksek düzeyde gizlilik sağlayabilir.
- Blokzincirin kurallarını değiştirebilme gibi işlevselliklere sahiptir.
- İşlem maliyetleri düşüktür. Çünkü yalnızca çok yüksek işlem gücüne sahip olduğuna güvenilebilecek birkaç düğüm tarafından doğrulanmaları gerekir.
- Madenci gizli anlaşmalarından kaynaklanan %51'lik bir saldırı riski geçerli değildir.
- Hatalar, çok daha kısa sürede manuel müdahale ile hızlı bir şekilde düzeltilebilir.

3.3. Konsorsiyum (Consertium) Blokzinciri

Konsorsiyum blokzinciri, konsensüs sürecinin önceden seçilmiş bir düğüm kümesi tarafından kontrol edildiği bir blok zinciridir. Blokzincir ağını okuma hakkı

halka açık olabilir veya katılımcılarla sınırlı olabilir. Bu blokzincirleri "*kısmen merkezi olmayan*" olarak kabul edilebilir.

Konsorsiyum blokzincirin sağladığı yararlar şu şekildedir;

- *İşlem maliyetlerini azaltması,*
- *Veri yedekleme sıklığını azaltması,*
- *Kullanımının basit olması,*
- *Mutabakat mekanizmalarına ihtiyaç duyulmaması (İslam, 2019, s. 34).*

3.4. Blokzinciri Ağlarının Karşılaştırılması

Blokzinciri protokolünde bulunan ağ çeşitleri özellikle sektörel gereksinimler çerçevesinde amaca hizmet etme odaklı hayata geçirilmiştir. Bu amaçlar gizlilik, kontrol çevreleri ve şeffaflık isteklerine göre değişik ağlara ayrılmıştır. Bu doğrultuda blokzinciri ağları arasındaki farklılıklar aşağıdaki tabloda belirgin özellikleriyle işlenmiştir.

Tablo 1: Genel, Konsorsiyum ve Özel Blokzincirlerin Karşılaştırılması

	Genel Blokzinciri	Konsorsiyum Blokzincir	Özel Blokzincir
Uzlaşma sağlayıcılar	Bütün madenciler	Seçilmiş Düğümler	Organizasyon
Okuma İzinleri	Açık	Açık veya izinli	Açık veya İzinli
Merkeziyetçilik	Hayır	Kısmen	Evet
Verimlilik	Düşük	Yüksek	Yüksek
Mutabakat süreci	İzinsiz	İzinli	İzinli

4. BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN TEMEL UNUSURLARI

4.1. Blok Yapısı

Bloklar, blokzincir ağında işlemlerin kriptografik olarak kaydedildiği zincirin temel parçasıdır. Bloklar belli sayıda işlemlerden oluşurlar ve kendinden önceki bloğa bağlanarak sürekli olarak büyüyen zincirlerin oluşturduğu blokzincir ağındaki veri olarak yerlerini alırlar.

Bir bloğu yapılarına ayırırsak temel olarak, blok başlığından (block header) ve blok içindeki işlem kayıtlarından (transactions) oluştuğu görülmektedir. Blok başlığının içinde sürüm (versiyon), önceki bloğun hash kodu, bulunduğu bloğun merkle ağaç kökü özet değeri, zaman damgası, zorluk derecesi ve nonce değeri bulunur. Blok gövdesi ise işlemlerden oluşmaktadır. Blok sürümü alanında, hangi blok konsensüs kurallarının geçerli olacağı belirtilir. Blok oluşturulurken, bloğun yapısı, uzunluğu, kayıtların şekli, alanların sırası gibi uyulması gereken kurallar vardır. Bu kural değişiklikleri sürüm numarasına göre belirlenir (Güven & Şahinöz, 2018, s. 55-57).

Merkle ağaç kökü özeti blok içerisinde tüm verilerin özet değerini göstermektedir. Kaydedilen işlemler ikişerli olarak gruplanıp hash değerleri alınır. Bu işlem aynı ağacın dallarından köklere doğru gidermişçesine son iki tane hash kalana kadar devam eder ve en son onlarında değeri alınınca merkle kökü değeri bulunmuş olur. Böylece bloğun hash değeri hesaplanır.

Bloklar kendinden önce gelen bloğa hash kodu değeriyle birbirlerine bağlanırlar. Zincirin değiştirilmez olma özelliği hash kodu sayesinde sağlanır. Çünkü her bir blok kendisinden önceki bloğun özetlenmiş bilgisini içermektedir. Bir blok tamamlanınca hash değeri hesaplanır. Bu hash aynı zamanda bir sonraki bloğun girdilerinden biridir.

Zaman damgası bloğun zincire eklendiği zamanı gösterir. 1 Ocak 1970 GMT 00:00'dan itibaren evrensel zamanda geçerli süreyi göstermektedir (Tanrıverdi, Uysal, & Üstündağ, 2019, s. 207).

Zorluk derecesi bir blok oluşma süresini gösterir. Blok oluşma süreleri blokzincir ağına göre farklılık göstermekle birlikte Bitcoin ağında 10 dakika Ethereum ağında ise yaklaşık olarak 14 saniye civarındadır (CryptoCompare, 2019).

Nonce değeri ise madencilerin Hash değerini bulmak için bir nevi deneme yanılma yapabilmelerini sağlayan alandır. Bu sayede bloktaki işlem bilgilerini değiştirmeden nonce alanındaki sayılar değiştirilerek Hash değeri bulmaya çalışılır.

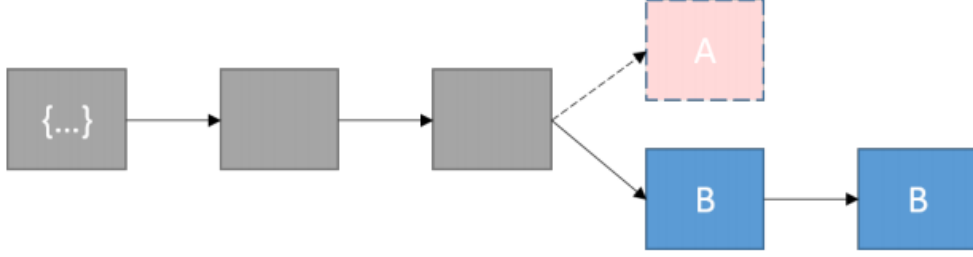
Blokzinciri ağında blok tipleri 4'e ayrılır. Bunlar;

- Genesis Blok
- Orphan Blok
- Uncle Blok
- Stale Blok

4.1.1. Genesis Blok

Genesis blok blokzincir tabanlı herhangi bir ağın ilk bloğuna verilen addır. Aynı zamanda sıfır bloğu ya da başlangıç bloğu da denilebilir. Blokzincir ağı genesis blok üzerine inşa edildiğinden blokzincirin temelini oluşturmaktadır. Genesis bloktan sonra gelen bloklar 1'den başlayarak pozitif tam sayı olarak sırayla ilerlemektedir. Blok sıralamasına blok yükseklik numarası denir. Örneğin Bitcoin blokzincir ağındaki blok yükseklik numarası 660.819'dur (Blokchain.com, 2020).

4.1.2. Orphan (Yetim) Blok



Şekil 2: Yetim Blok Örneği

Kaynak: (Yaga, Mell, Roby, & Scarfone, 2018)

Blozincir ağını kullanan uygulamalar, yapısı gereği ağ içinde çatallanmalar yaşayabilmektedir. Birden fazla madenci aynı anda sıradaki bloğu üretmiş olabilmektedir. Ardından kısa bir süre boyunca ağ içinde en son blokları farklı olan iki zincir oluşabilir. Hatta bazen bu sayı 3 ya da 4'e çıkabilmektedir. Böyle bir durum sistem için sorun teşkil etmez. Çünkü bir madencinin önüne farklı iki zincir gelmesi durumunda mevcut algoritmanın hangisini seçeceği kurala bağlıdır. Hangi zincir daha uzun ya da hangisinin hesaplama zorluk derecesi fazla ise zincir geçerli olur diğer zincir boşa gider. Bu boşa giden zincire “yetim blok” (orphan block) denir.

4.1.3. Uncle (Amca) Blok

Yukarıda bahsettiğimiz yetim bloklara Ethereum ağında “zincire eklenmeyen bloklara amca blok” (uncle block) denmektedir. Ethereum ağındaki blok süreleri çok kısa olduğundan, amca bloklar çok sık görülmektedir. Çok sık oluşmalarından dolayı “hayalet protokolü” (ghost protocol) denen bir sistem üzerinden bu bloklar için madencilere ödeme yapılır. Ancak bu ödül, zincire eklenen gerçek bloklara verilen ödülünden daha düşüktür. Ayrıca amca bloklar zincir güvenliğine katkıda bulunarak blok zincirin saldırıya uğrama olasılığını azaltmaktadır.

4.1.4. Stale (Bayat) Blok

Başarılı bir şekilde madenciler tarafından çıkarılmış ancak başka madencilerin aynı yükseklikte bloğu daha önce bloğa eklemesi sebebiyle mevcut en uzun blok zincirine dahil edilememiş bloğa “bayat blok” (stale block) denir. Bayat bloklar, yetim bloklar gibi blok zinciri sistemine dahil olamazlar da yetim bloklardan farklı olarak doğrulanmış ancak aktif olamamış bloklardan meydana gelmektedir.

4.2. Dijital İmza

Verinin gizlenmesi ve doğrulanma aşamaları bilgi teknolojileri için güvenliğin en önemli kısımlarıdır. Gizlilik için kriptografinin araçları kullanılırken, doğruluk için ise dijital imza yöntemi kullanılmaktadır.

Dijital imza yönteminde kullanılan asimetrik şifreleme sayesinde blokzinciri üzerinde tutulan verilerin güvenliği ve bütünlüğü sağlanmış olur. Dijital olarak imzalanmış işlemler blokzincir ağında yayınlanır. Asimetrik şifrelemede her kullanıcının iki anahtarı olur. Bu anahtarlar birbirleriyle matematiksel bir ilişki içinde birbirlerinin tamamlayıcısı iki çifttirler. Bu iki anahtardan açık anahtar (public key) şifrelemek için özel anahtar ise şifreyi çözmek için kullanılır (Güven & Şahinöz, 2018, s. 45).

Asimetrik şifreleme aslında iki görevi yapar. Biri bilginin gizlenmesi bir diğeri de kaynağın doğrulanmasıdır. Bilginin gizlenmesi, şifreleme yoluyla yapılarak verinin gizli ve değiştirilmeden karşı tarafa iletilmesi sağlanır. Bunun için verinin veya bilginin gönderileceği kişiden açık anahtar alınır. Bu açık anahtar ile bilgi şifrelenir ve karşı tarafa tekrar gönderilir. Bu kişide kendi özel anahtarı sayesinde gelen bilginin şifresini çözer. Bu sayede bilgi gizli olarak iki taraf arasında transfer edilmiş olmaktadır. Dijital imza yöntemi ise kaynağın doğrulanması sürecidir. Bunun için ise bilgi özel anahtar ile şifrelenir ve karşı tarafa açık anahtar ile gönderilir. Karşı taraf, gönderilen açık anahtar ile şifreyi açar. Bu sayede verinin gönderen kaynak tarafından

imzalandığına ve değiştirilmediğine emin olunmuş olur (Güven & Şahinöz, 2018, s. 46)

4.3. Mutabakat Yapısı

Blokzincir ağının dağıtık yapısı üzerinde tüm düğümlerde (nood) verinin aynı kalması ve blokzincir ağında işlemlerin geçerli olabilmesi için bir ağın geneli tarafından kabul edilen protokollere “*mutabakat*” ve bu protokol kurallarına ağdaki tüm kullanıcılar tarafından yerine getirilmesini sağlayan algoritmaya “*mutabakat yapısı*” denilmektedir (Usta & Doğantekin, 2017, s. 45; Binance Academy, 2020).

Mutabakat sistemlerinin asıl amacı işlem kayıtlarını (hesap defteri) tutan kişilerin aynı deftere sahip olabilmelerini sağlamaktır. Bunu yaparken güven kavramını kişilerden alarak daha tarafsız olan matematiğe, bilgisayarlara ve fonksiyonlara devretmektedir (Güven & Şahinöz, 2018, s. 232). Blokzincir ağları uyguladıkları mutabakat algoritmaları sayesinde imzaların ve bakiyelerin doğrulanması, işlemlerin onaylanması gibi blok oluşturma süreçleri varılan fikir birliğine göre yapılarak zincirin tek olması sağlanır.

Blokzincir platformları mutabakat algoritmaları bakımından farklı çözümler sunmaktadır. En popüler blokzincir ağlarından Bitcoin, iş ispatı (proof of work) mutabakat algoritmasını kullanırken Ethereum¹ ise hisse ispatı (proof of stake) algoritmasını kullanmaktadır.

4.3.1. İş İspatı Mutabakat Algoritması (Proof of Work)

Mutabakat algoritmaları kripto paraların kayıt defterinin güvenli hale getirmek için kullandıkları yöntem verileri addır. İş ispatı, Blokzincir teknolojisinin ilk ürünü olan Bitcoin ağında kullanılan bir algoritma sistemi olmasından dolayı önem arz

¹ Ethereum blokzincir ağı daha önce kullanmış olduğu “iş ispatı” (proof of work) algoritmasını kullanmayı terk ederek 1 Aralık 2020 tarihinde Ethereum 2.0 versiyonuyla “hisse ispatı” (proof of stake) algoritmasına geçmiştir.

etmektedir. Günümüzde kripto paraların önemli bir kısmı mutabakat algoritması olarak iş ispatı yöntemini kullanmaktadır.

Blokzincir teknolojisinin öncesinde de var olan iş kanıtı kavramı, fikir olarak Cynthia Dwork ve Moni Naor'un (1992) "*Pricing via Processing or Combatting Junk Mail*" makalesiyle ortaya konmuştur (Dwork & Naor, 1992). Terim olarak ise Makus Jakobsson ve Ari Juels (1999)'in "*Proofs of Work and Bread Pudding Protocols*" adlı çalışmalarıyla literatüre girmiştir (Jakobsson & Juels, 1999). Adam Back (1997) tarafından spam e-postaları engellemek için geliştirilen Hashcash uygulaması blokzincir teknolojisi için önem arz etmektedir (Back, 1997). E-posta gönderme protokollerine basit bir matematiksel işlem eklenmesiyle alıcıları spam postaları engellenebilmesi sağlanmıştır. Bu işlem az e-posta alıcısı için fazla bir zaman gerektirmez ama binlerce kişiye gönderilen e-posta için işlemci hesaplaması uzun süreceği için bu sayede gereksiz e-posta gönderilmesi engellenmiştir.

Satoshi Nakamoto'nun da 2008 yılında makalesinde önerdiği yöntem Hashcash yöntemine benzer bir yöntemdir (Nakamoto, 2008). Bitcoin madenciliğinde kullanılan proof of work (PoW) modelinde, işlemleri onaylayabilmeleri için daha önceden belirlenmiş mutabakatlara sahip bir hash değerine ulaşmak için işlemcilerin çözmesi gereken matematiksel bir problem bulunur. Madenciler bunun için karmaşık hesaplamalar yapmaktadır. Özet değerini ilk hesaplayan madenci işlemin doğruluğunu diğer düğümlere yayınlarak onayına sunar. Doğruluk onayı alındıktan sonra blok zincire eklenir ve madenci daha önceden belirlenmiş olan ödülü almaya hak kazanır. (Yaga, Mell, Roby, & Scarfone, 2018)

Blokzincir ağında iş kanıtı mutabakat algoritmasına göre bir blok oluşturma süreci basit bir akışla şöyledir;

- *Yeni blok içerisinde yer alması istenen işlemler/veriler seçilir*
- *Bu işlemler/veriler kullanılarak Merkle ağacı yapısı ve Merkle kök değeri oluşturulur.*

- Merkle kök değeri, bir önceki bloğun özetleme değeri, zaman bilgisi ve ardışık olarak artan bir sayaç olarak tanımlanabilecek “nonce” değeri kullanılarak blok başlığı oluşturulur.
- Blok başlığı özetlenerek (hashing) uygun bir değer (belirli bir karakter kümesi ile mi başlıyor gibi) oluşup oluşmadığı kontrol edilir.
- Eğer uygun bir blok özetleme değeri oluştu ise yeni blok başarılı bir şekilde oluşturulmuş demektir, bu bilgi ağ üzerindeki tüm makineler ile paylaşılır. Eğer uygun bir blok özetleme değeri oluşmadı ise nonce değeri artırılarak uygun özetleme değeri yaratılmaya çalışılır. Nonce değeri limitine geldiğinde hala geçerli bir blok oluşturulamadı ise (yani geçerli bir özetleme değeri oluşturulamadı ise) bu durumda blok başlığını oluşturan diğer değerlerde (blok içerisinde yer alacak işlemler kümesinin sırası, içeriği gibi) güncelleme yapılır ve akış tekrar baştan ele alınır (Usta & Doğantekin, 2017, s. 124).

İş ispatı algoritmasının çalışma yapısından dolayı özel donanımlı bilgisayarlara ihtiyaç duyulması, çok fazla enerji sarfiyatı ve işlemci gücü ihtiyaçları bulunmaktadır. Bu gereksinimler ağın hızını olumsuz yönde etkilemektedir (Tanrıverdi, Uysal, & Üstündağ, 2019, s. 209). Bu problemleri çözmeye yönelik yeni mutabakat uygulamaları mevcuttur (King, 2013).

4.3.2. Hisse İspatı Mutabakat Algoritması (Proof of Stake)

Blokcincir teknolojisini kullanan kripto para uygulamaları arasında ilk kez Peercoin tarafından kullanılan “hisse ispatı” (proof of stake) mutabakat algoritması, iş kanıtının olumsuz yönlerini gidermek amacıyla alternatif bir yol olarak geliştirilmiştir (Zheng vd, 2017, s. 560). Peercoin, hisse ispatı mutabakatını kitlesel olarak kabul edilmesine yol açmasıyla blokcincir teknolojisi tarafından yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. İş kanıtı mutabakatıyla aynı amaca yönelik olmakla birlikte hedefe ulaşma süreçleri farklılık göstermektedir.

Proof of stake (PoS) modeli, bir kullanıcının sisteme ne kadar çok yatırım yaptığı, sistemin başarılı olmasını istediği ve onu yıkmak isteyeceği ihtimalinin o kadar az olduğu fikrine dayanmaktadır. Hisse genellikle bir blokcincir ağ kullanıcısının sisteme yatırım yaptığı bir kripto para birimidir (Yaga, Mell, Roby, &

Scarfone, 2018). Kullanıcıların yeni işlemleri doğrulamaları ve blokzincir ağına ekleyebilmeleri sahip oldukları pay miktarıyla ölçülmektedir. Bu nedenle, bir blokzincir ağ kullanıcısının yeni bir blok yayınlama olasılığı, hisselerinin blokzincir ağının toplam kripto para birimi miktarı oranına bağlıdır. Bu yüzden daha fazla kripto para hissesine sahip kullanıcıların blok üretim aşamalarına katılmaları daha yüksektir.

Kripto para zenginliğine göre ağda baskın kişi ve gruplar ortaya çıkabilmektedir. Bu problemleri çözmek için farklı çözümler üzerinde uygulama projeleri mevcuttur (Vasin, 2017; King & Nadal, 2012). Bunun için hesaplamalarda kullanılmak üzere “*para yaşı*” (coin age) kavramı geliştirilmiştir. Para yaşı paraların sahibinin elinde tutulduğu gün sayısının para sayısı ile çarpılmasıyla bulunur. Bir sonraki bloğun oluşturulmasına hak kazanmak için en az 30 gün boyunca hesaptaki paranın harcanmaması gerekmektedir (Crane, 2014).

Ethereum platformu, 1 Aralık 2020 tarihinde iş ispatı yöntemini terk edip hisse ispatı algoritmasına geçen en büyük kripto para projesi olmuştur. Bu sayede fazla enerji harcaması yapmayan çevre dostu bir platform olmasının yanı sıra kripto üretim ve transfer onay süreçlerini hızlandırmayı amaçlamaktadır.

4.3.3. Bizans Hata Toleransı Algoritması (Practical Byzantine Fault Tolerance)

1982 yılında Leslie Lamport, Robert Shostak ve Marshall Pease’in yazdıkları bir makalede ilk kez konu edinilen Bizans Generalleri Problemi (Lamport, Shostak, & Pease, 1982), Miguel Castro ve Barbara Liskov çalışmalarıyla, problemi çözmek için Bizans Hata Toleransı sistemi oluşturulmuştur (Castro & Liskov, 1999). Blokzincir teknolojisinde de Bizans Hata Toleransı Algoritması olarak kullanılmaktadır.

Bizans Hata Toleransı protokolü, işlemlerin doğrulanmasında kötü niyetli saldırıların üstesinden gelmek için aynı Bizans Generalleri Probleminde generallerin imparatorundan gelen mesajları doğrulamasında kullandığı birden fazla ulak yönteminde olduğu gibi bu yöntemde, her işlem doğrulayıcı tarafından kontrol edilerek onaylanır

ve ağ ile paylaşılır. Bu işlemin geçerli olabilmesi için ağ üzerinde bulunan makinelerin çoğunluğunun onayından geçme şartı aranmaktadır.

Bizans hata toleransı, kaynak sahipliği ağ içerisinde soyutlanarak ve bu sayede en küçük katılımcının ağa dahil olması sağlanmasından ötürü iş ispatı ve hisse ispatı yaklaşımlarından ayrılmaktadır (Usta & Doğantekin, 2017, s. 127).



5. BLOKZİNCİR KARAKTERİSTİĞİ

Finans piyasasını değiştiren teknolojik alt yapısının yanı sıra sağlık, eğitim, tedarik zinciri sistemleri gibi birçok sektörel alandaki sorunlara hızlı, güvenli ve ekonomik çözüm uygulama özelliğiyle adından söz ettiren blokzincir teknolojisinin bu yapısal alanlara nüfus edebilmesinde başlıca faktörler, alt yapısında bulunan dağıtık kayıt mekanizması, verinin değiştirilemez oluşu, şeffaflığı ve en önemlisi üçüncü parti uygulamaları ortadan kaldırabilme potansiyelidir.

5.1. Dağıtık Kayıt Sistemi

Dağıtık kayıt sistemi, veri kayıtlarının âdem-i merkezietçi bir yapı içerisinde dağıtılarak saklanmasını temel alan bir teknoloji. Bu sistem verileri merkezi bir noktada saklanması durumunda ortaya çıkabilecek sorunlara verinin birden çok noktada ve birden fazla düğüm tarafından kontrol edilmesi ile daha güvenli çözüm yolları sunmaktadır.

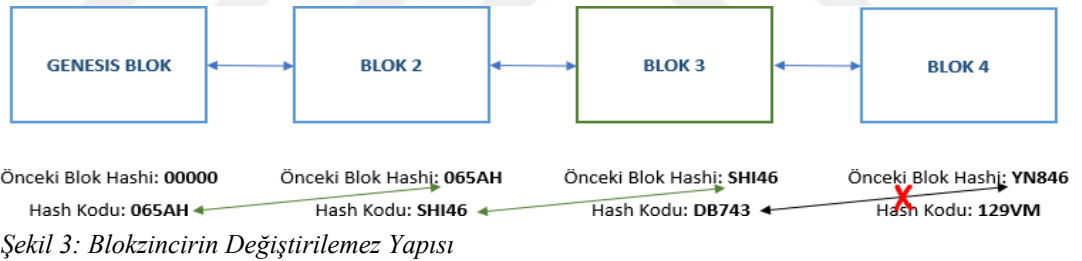
Bugüne kadar iki taraf arasındaki işlemlerin kaydı belli başlı merkezi altyapıya bağlı otoriteler tarafından sağlanıyordu. Kişiler arasında gerçekleşen para transferi gibi işlemler otoritenin belirlediği regülasyonlar çerçevesinde ülkelerin vergi sistemine bağlı olarak gerçekleşmektedir (Kırbaş, 2018, s. 78). Bu işlemin yapılmasında aracı olan merkezi kurum ise sağladığı bu hizmet için komisyon talep ediyor ayrıca işlem kayıtlarını da kendisine ait merkezi sunucularda muhafaza ediyordu. Sonuç olarak iki taraf arasında yapılmak istenen işlem başarıyla sonuçlansa da bu taraflara ayrı bir maliyet çıkartmaktadır. Ayrıca merkezi sistem içinde tutulan işlem kayıtları değiştirilme, silinme ve çalınma gibi durumlarla karşı karşıya kalmaktadır.

Blokzincir altyapısında ise kişiler arasında gerçekleşen bu işlemlerin kaydı tek bir merkezde tutulmak yerine dijital koda gömülü olarak ağ üzerinde işlem yapan her bir düğüm (node) üzerinde eşlenik olarak dağıtılmaktadır. Bu sisteme eklenecek her bir bilgi düğümlerin onayından geçmek durumundadır (Iansiti & Lakhani, 2020, s. 22).

Düğümler bu işlemleri yaparken her düğümde bir kopyası mevcut bulunan tek bir kayıt sistemi (defter) üzerine yazarlar. Deftere yazılan her yeni veri diğer katılımcılarda güncellenmiş hali ile bulunur. (Blockchain Türkiye, 2019). Böylece kişiler birbirine güven duymalarına gerek hissetmeden karşılıklı işlemlerini yapabilirler.

5.2. Kalıcılık

Blokzincir ağı birbirlerine hash kodları ile bağlı, koparılamaz zincirlerden meydana gelmektedir. Herhangi bir blok üzerinde yapılmak istenen değişiklik hash kodunu değiştireceğinden o blok ve kendinden önce gelen bloklar üzerinde uyumsuzluk ortaya çıkmasından dolayı zincire eklenmiş blok üzerinde kayıt değiştirilemez olarak kabul edilmektedir (Güven & Şahinöz, 2018, s. 79).



Kayıtlar dağıtılmış olarak tutulduğundan ötürü blokzincir ağı sisteminin saldırıya uğraması bilgilerin değiştirilmesine sebep olmaz. Dağıtık ağı teknolojisi sayesinde bilgilerin diğer bilgisayarlarda olması bu tip saldırıları başarısız kılar. Ancak sistem içerisinde yüzde 51'den fazlasını kontrol altına alması gerekmektedir.

5.3. Eşten Eşe İletişim (Peer to Peer-P2P)

Eşlerin merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymadan veri paylaşabildikleri birbirine bağlanan cihazlar grubu olarak tanımlanır. P2P ağı protokol uygulamaları ilk olarak

1990'lı yıllarda dosya paylaşım programlarında kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Bir ağ oluşturmak için kullanıcılar kendilerine ait veri depolama aygıtlarını ağın kullanımına açmaktadırlar. Eşler arası ağların herhangi birinde, tüm düğümler genellikle eşit güce sahiptir ve aynı görevleri kullanabilir. Eşler hem veri sağlayıcısı hem de tüketicisidirler. Merkezi bir sunucu yapısına ihtiyaç yoktur.

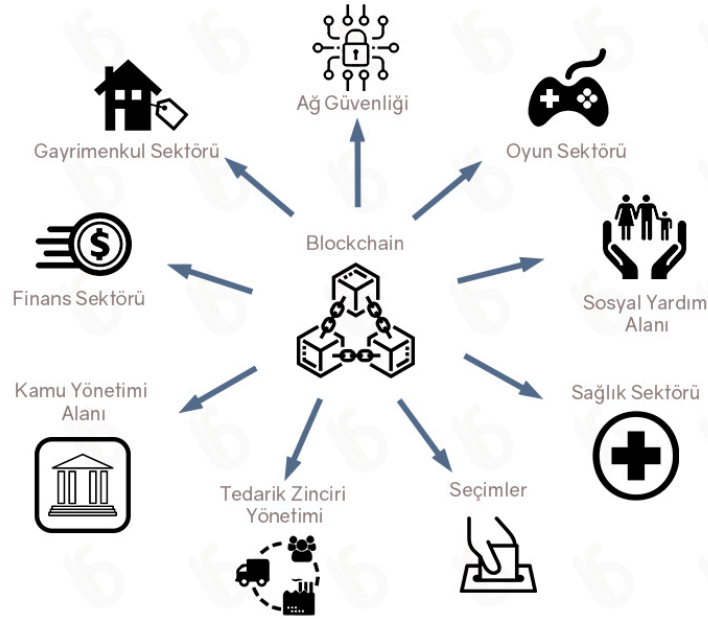
P2P ağının tanımı, kullanıldığı sektöre göre değişir. Finans sektörü veya teknoloji söz konusu olduğunda bir P2P ağı, eşlerin dijital varlıkları veya kripto para birimlerini değiştirebilecekleri dağıtılmış bir ağ anlamına gelebilir. Bu, emsallerin yani satıcıların ve alıcıların herhangi bir aracıya ihtiyaç duymadan alım satım yapmasını sağlar.

Aracıların kaldırılması burada anahtardır. Ayrıca, farklı P2P ortamları veya platformları, işlemin kendisine müdahale etmeden eşleri birbirine bağlar.

6. BLOKZİNCİRİN UYGULAMA ALANLARINDAKİ GELİŞMELER

Blokzincir teknolojisi ilk etkilerini finansal ürün ve hizmet alanında göstermiştir. Bu başlangıç onun daha fazla tanınmasına neden olmuştur. Blokzincir teknolojisi daha çok Bitcoin uygulaması ile kulağa tanıdık gelse de günümüzde bütün sektörlere uyarlanmaya başlamıştır.

Araştırmalara göre blokzincir teknolojisine şirketlerin 2018 yılında yaklaşımının değiştiği görülmektedir. Birçok şirket bu alanda araştırma ve uygulamalar yapmaya istekli olduğu gözlemlenmektedir. Bankacılık, sağlık, otomotiv, tarım, lojistik ve enerji gibi birçok sektör bu hareketliliğin gözlemlendiği alanlardır (Deloitte Türkiye, 2018). Çünkü blokzincir teknolojileri bu sektörlerin yüksek maliyet ve verimsiz aşamalarının baştan tasarlanmasının yolunu açmıştır.



Şekil 4: Blokzincir Teknolojilerin Bazı Sektörlerde Kullanımı

Kaynak: <https://www.bfmedia.io/sikca-sorulan-sorular/blockchain-kullanim-alanlari-7983.html>

Blokzincir ekosisteminin kurumsal ölçekte yaygınlaşması farklı tarafları bir araya getiren konsorsiyumlar ve kâr amacı gütmeyen kuruluşlar üzerinden meydana

gelmektedir. Bu yapılar sayesinde büyük ve küçük ölçekli şirket ve kuruluşların blokzincir teknolojisi ile tanışması ve bu teknolojiyi şirketleri üzerinde test etme ve en verimli çözümleri getirme amaçları desteklenmeye başlanmıştır.

Yapısı itibari ile çok yaygın bir alana uzanabilecek karakterde olan bu teknolojileri gereken değeri verebilmek için çok geniş bir çerçeveden bakmak gerekmektedir. Aşağıda yer alan başlıklarda blokzincir teknolojilerinin sosyal hayatta uygulanabileceği alanlarına yer verilerek kavramın ne kadar çok alana entegre edilebileceğine dikkat çekilmeye çalışılmıştır.

6.1. Blokzincirin Finans Sektörüne Yansımaları

Bilgisayarların keşfi ve sonrasında da internetin hayatımıza girmesiyle dijitalleşen dünyada her yeni teknolojik gelişme bazen çok hızlı bazen de yavaşça toplumların ekonomik, siyasi ve sosyal yapılarını değiştirmektedir.

Finans ve bankacılık sektörü küresel düzen ve otoriteler tarafından sıkı bir şekilde regüle edilmesine rağmen zaman içinde hızlı değişimler geçiren teknolojik gelişmelere uyum sağlayan yapıları vardır. Blokzincir teknolojisinin ilk uygulaması olan Bitcoin ile başlayan süreç, finans dünyası içinde bu teknolojiyi sektöre entegre etmek için araştırma ve geliştirme çalışmaları yapılmaktadır. Araştırmalara göre bazı finansal kullanım alanları şunlardır (Evans, 2015; Deloitte, 2015; Everis NEXT, 2016).

- Ödeme İşlemleri
- Para Transferleri
- Alış-Satış Platformları
- Takas Yönetimi
- Yetkilendirme Doğrulama
- Dijital Kimlik Yönetimi
- Doküman Yönetimi

- İslami Bankacılık Uygulamaları (Ünsal & Kocaoğlu, 2018, s. 58-59)

Blokzincir teknolojisinin hizmet sektöründe verimlilik ve masrafları azaltma becerisinin farkına varılması üzerine Huobi Research tarafından yayınlanan rapora göre 2019 yılında bankacılık sektörü en fazla yatırım yapılan sektör olmuştur (Huobi Research, 2020).

6.1.1. Kripto Para Uygulamaları

Fiziksel paranın asırlardır hayatın içinde tüm somutluğu ve elle dokunur hali ile dururken bir anda soyut elle tutulamayan bir alana taşınma fikri zihinlere kolay sığdırılmamaktadır. Bu konu günümüz itibariye binleri geçen kripto para uygulamaları ile oldukça popüler hale gelen blokzincir sistemi içinde de halen en çok konuşulan konulardandır.

Bu uygulamalarla üçüncü parti kişi ve kurumları ortadan kaldırarak daha bağımsız ve âdem-i merkezîyetçi değer üretmek hedeflenmektedir. Devletlerde ve belli başlı otoritelerde olan para basma ve üretme süreçleri blokzincir teknolojisi ile mevcut sisteme entegre edilebilir.

6.1.2. Girişimciler İçin Sermaye İhtiyacı Karşılama

Girişimciler, pazar, ürün ve yeni fırsatları tespit ederek, ihtiyacı olan finansman ihtiyacını öz kaynaklarından sağladıkları gibi işletme dışı kaynaklardan da karşılayabilirler. İşletmeler özellikle kurulma ve gelişme aşamasında kendi öz sermayeleri yeterli gelmeyebilmektedir. Geleneksel yöntemlerde banka kredileri, finansal kiralama (leasing), faktoring, girişim sermayesi, yurtiçi ve yurtdışı finansal kurumlar ile sermaye piyasalarından sağlanan çeşitli krediler şeklinde ifade edilebilen işletme dışı kaynaklar ile yeterli fonlar sağlanabilmektedir (Er, Şahin, & Mutlu, 2015, s. 32).

Elde ettikleri fon ve yatırımları sermaye sahiplerine sundukları hisse devri ya da çeşitli haklarla somutlaştırmaktadırlar. Bu süreçte son dönemlerde kitle fonlama (crowdfunding) modeli ortaya çıkarılmıştır. Söz konusu model birçok girişimciye milyonlarca dolarla sonuçlandırılacak başarı öyküleri yazdırmıştır. Söz konusu başarı öykülerinin önünde maliyet anlamında oldukça ciddi giderlere neden olan aracı kurumların etkilediği ek koşullar ve ücretlendirmeler gerçeği durmaktadır.

Blokszincir teknolojisinin ortaya çıkması ile beraber işletmeler herhangi bir kuruma ihtiyaç duymadan kendilerini yönetebilmektedirler. Blokszincir tabanlı bu yönetim modellerinde firmalar kendi tokenlerini oluşturur. Oluşturdukları tokenleri satarak sermaye ihtiyaçlarını karşılayabilmektedirler. Söz konusu bu yeni finansman modeline ise ICO (Initial Coin Offering) ismi verilmektedir (Güven & Şahinöz, 2018, s. 92)

6.1.3. Küresel Ödeme Sistemleri

Küresel ödeme sistemleri oldukça geniş bir alana yayılmaktadır. Öyle ki 2020 yılında küresel salgının etkisiyle bir önceki yıla göre %7 daralma yaşayacağı tahmin edilmesine rağmen 1,86 trilyon dolar seviyelerini bulacağı raporlanmıştır. (McKinsey Company, 2020).

Toplumlarda ve kurumlarda, 2008 yılında global finans krizinin getirdiği sisteme olan güven sarsılması küresel finans sistemine karşı ciddi dönüşüm arayışları sürecini başlatmıştır. Bugün dünyanın herhangi iki noktası arasında yapılan para transferi ve ödemeler akışı, belli oligopolist piyasa belirleyicilere ödenen ve yüzde 5 – 10'ları bulan komisyon ücretleri ile yönlendirilmektedir (Bağış, 2018).

Bugünün dünyasında paranın dijitalleşmesi ile nakit kullanımının giderek azaldığı görülmektedir. Ancak kredi kartlarının bağlı oldukları elektronik ödeme

sistemleri bile sadece birkaç global oyuncunun elinde toplanmış durumdadır (Bağış, 2018; Bankalararası Kart Merkezi, 2018).

Küresel para transferleri yayıldığı geniş alan nedeniyle oldukça fazla kurumla ilişki kurmaktadır. Bu nedenle gönderi ile alıcı arasında faaliyet gösteren aracılardan yükü müşterilere maliyet olarak geri dönmektedir. Söz konusu süreçte sadece araçlara yapılan ödemeler değil aynı zamanda para transferleri sırasında geçen zaman da büyük sıkıntı yaratmaktadır.

Bir başka olumsuz etken ise mevzuata uyumluluk ya da raporlama konusunun doğurduğu sıkıntılardır. Oysa tüm bu aşamalarda blokzincir ve akıllı sözleşme tabanlı yeni bir akış şekli ile süreçte yapılan ödemeler daha az aşamadan geçebilmektedir. Söz konusu bu dolaşım küçülmesinden dolayı az katılımcının doğurduğu imkanlarla düşük maliyetli, gerçek zamanlı bir süreç söz konusu olabilmektedir. Yani bu süreci yönetmek ve pratik hale getirmek mümkündür. Çünkü blokzincir uygulamaları, tüm işlemlere erişim kabiliyetine sahip olmasıyla süreçte etkin olan kurumların kolay kontrol imkanına sahip bir yapıdadır. Bu nedenle küresel ödeme sistemlerine popüler alternatif imkanlar sunabilme kabiliyetindedir (Usta & Doğanekin, 2017, s. 57).

6.1.4. Uçtan Uca (P2P) Kredi Uygulamaları

Günümüzde geleneksel anlamda kredi politikaları referanslı finans kurumları aracılığı ile verilen ya da alınan sistematik para transferleridir. Ancak blokzincir uygulamaları sayesinde bu kurumların aradan çıkması sağlanarak bireyler arası kredi verilmesine fırsat sağlanabilecektir. Oldukça güvenli bir veri sistemi sunan bu uygulamalar sayesinde bireyler arası iştirakler itiraz edilemez şekilde ilerler ve süreç adım adım takip edilebilmektedir. Sürece yoğunlaşabilen bu takip sayesinde bireyler hakkında daha şeffaf kredi notu takibi yapılabilmektedir. Oluşturulan bu karşılıklı güven alışverişi sayesinde sistem daha da güçlü hale gelebilmektedir (Usta & Doğanekin, 2017, s. 60).

6.1.5. Mikro Finans Hizmetleri

Blokzincir uygulamaları sadece makro düzeyde finans hizmeti vermemektedir. Aynı zamanda çok düşük bütçeli yatırımlara dahi kaynak sağlayabilme imkânı vermektedir. Örneğin çok ücra bir köyde çok düşük bir maliyetle haftalık ya da günü birlik finans kaynağı ile üretim yapmak isteyen bir köylüye kişiden kişiye krediler ya da kurumların mikro finans sağlayabildiği senaryolarla sermaye edinebilme fırsatı verebilmektedir (Usta & Doğantekin, 2017, s. 60).

6.1.6. Müşteri Tanıma Sistemi (Know Your Customer-KYC)

Ülkemizde ve dünyada müşteri tanıma kuralı, finans ve yatırım şirketlerine mevzuatlar gereğince bazı yükümlülükler getirmektedir. En önemli yükümlülük ise yapılacak işlemler sırasında kimlik ve adres bilgilerinin teyidi, buna ilişkin belgelerin temin edilmesi ve saklanması olmaktadır. Her kurumun kendi müşteri tanıma sürecini başlatması ve her işlemde aynı bilgi ve belgelerin talep edilmesi hem kurumlar hem de müşteriler açısından maliyetlerin artmasına neden olmakla birlikte kaynakların etkin kullanılamaması ile sonuçlanmaktadır.

Tüm bu müşteri tanıma ve belgelerin temin yükümlülüğü blokzincir teknolojisinin kullanmış olduğu dağıtık veri ağı sayesinde kurgulanabilmektedir.

Dijital kimlik uygulamaları sayesinde müşterilerin halihazırda hashlenmiş bilgi ve belgeleri, dağıtık defter teknolojisi kullanan blokzincir altyapısında bulunmaktadır ya da müşteri tanıma kuralı aşamasında istenen bilgi ve dokümanlar müşteri tarafından ilgili kuruma getirilerek süreç başlatılacaktır. Söz konusu kuruluş temin ettiği belgeler üzerinden müşteri tanıma sürecini başlatarak müşteriye ait bilgi ve belgeleri blokzincir ağı üzerine kaydeder. Müşteri artık yeni bir kuruluşta hesap açmak isterse bu kez yapması gereken tek şey dijital kimliği ile başvurması yeterli olacaktır. Bu sayede yetkili kurum müşterinin dijital kimliği ile blokzincir ağı üzerinde kayıtlı olan dosyaya ulaşarak müşteri tanıma sürecini başlatabilir (Yıldırım, 2018).

İsteğe göre şahıslara ait bilgiler, ihtiyaç duyulduğu oranda kısıtlanarak veya genişletilerek tamamen müşterinin onayı ile kuruma aktarılabilir. Böylelikle her iki taraf içinde daha verimli ve külfetsiz bir süreç sağlanabilmektedir (Usta & Doğantekin, 2017, s. 57).

6.1.7. Düzenleme ve Denetim

Finans kurumları bir takım geri bildirimlerden sorumludurlar. Bu gereksinimler çeşitli mevzuat ve kurallara göre yapılmaktadır. Söz konusu denetim takibini yaptırmak için çeşitli denetleme firmaları ile çalışmak gerekmektedir. Denetleyici firmaların ilgili bilgilere erişimi incelemesi geri bildirim yapması bir takım sıralı aşamalar ile tekrarlanmaktadır. Tüm bu süreçlerde çeşitli sıkıntılar gözlemlenmektedir. Maliyet ve süre gibi konulara firma verimliliği açısından en iyi şekilde yaklaşmak için finansal verilerin tutulduğu blokzincir uygulamalarını kullanmak oldukça pratik sonuçlara ulaşabilmemizi sağlayacaktır.

Blokzincir teknolojisi ağıdaki tüm işlemleri değiştirilemez ve silinemez şekilde kaydetmesi sayesinde, hata olasılıkları azalmakta raporlama ve denetimler için kayıt bütünlüğü sağlanarak denetçilerin analiz süreçleri kolaylaştırılmaktadır. Ayrıca kayıtların değiştirilemez olma özellikleri sayesinde, kayıtların gerçekliği doğrulanması gerekmektedir. Blokzincir, denetçiler yapılan işlemlerin kopyalarından ziyade asıl işlemin kendisini incelemesine olanak tanımaktadır (Karayılan, 2019).

6.1.8. Merkeziyetsiz Finans Hizmetleri (DeFi)

Finans sektörünü etkileyen yeni bir olgu olan DeFi (Decentralized Finance) ise, mevcut finans sisteminin merkeziyetçi ve aracılı yapısını blokzincir sistemleri

sayesinde finansal altyapıları değiştirmek için pek çok girişimin ortaklaşa kurdukları bir protokol ve açık bir topluluk olarak bilinmektedir.

DeFi yani Decentralized Finance'nin özü geleneksel finans sisteminde olan araçları kaldırıp dijital dönüşümün gücü ve akıllı sözleşmelerin katkılarıyla işlemlerin aracısız olarak gerçekleştirilmesidir. Yani herhangi bir otorite tarafından kontrol edilmeyen makinelerin, verilen işlemleri daha önceden belirlenen şartlar gerçekleştiğinde otomatik olarak yapmasıdır (Sert, 2019, s. 16).

6.2. Blokzincirin Kamu Yönetimine Yansımaları

Günümüzde kamu tarafından yapılan hizmetler genel itibariyle geleneksel bürokratik yöntemler üzerinden yapılmaktadır. Bu durum verimlilik, gizlilik, hesap verebilirlik ve güvenlik gibi ihtiyaçların giderilmesini zorlaştırmaktadır. Gelişen bilgi teknolojilerinin sunduğu başta veri güvenliği ve gizliliği gibi avantajların kamu yönetimine adaptasyonu son derece önemlidir.

Bu bakımdan teknolojinin kamusal hizmetlerin temelini teşkil eden bilginin güvenli ve muhafazasını sağlayabilecek yeniliklerinden biri olarak dijitalleşme eğilimi gösteren devletler için blokzincir teknolojisi ön plana çıkmaktadır (Durukal & Öztürk, 2019, s. 451). Kamusal alanda da yenilikçi çözümler sunan blokzincir teknolojisi yapılan çalışmalar neticesinde öncül uygulamalar bulunmaktadır. Kamu alanında kullanılacak blokzincir ağ uygulamaları şunlardır (Cognizant, 2016).

6.2.1. Dijital Kimlik

Günümüzde insanların birçok hizmete erişebilmesi için kim olduklarını kanıtlamaya yarayan, merkezi otoriteler tarafından verilmiş, resmi bir kimlik sahibi olmaları gerekmektedir (Karahana & Tüfekçi, 2020, s. 483). İnternet teknolojilerinin

hayatımıza girmesi ve yaşamımızda devrim yapması nedeniyle birçok alanda etkili olduğu gibi bireylerde dijital kimlikler oluşturma ihtiyacını beraberinde getirmiştir.

Dijital kimlik, gerçek dünyada erişmek istediğimiz hizmetler için kullanmış olduğumuz fiziksel kimliğin, sanal dünyadaki formudur. Fiziksel kimlik ve kimliğin taşıdığı bilgiler, elektronik veri tabanı nezdinde diğer kişilerden ayrılmasını sağlayıp kişinin kim olduğunu tespit edebilmesine yarayan güvenilir bağlantılar kurarak dijital dünyada gerçekten iddia ettikleri kişi olmasını kanıtlayan verilerdir (Karahan & Tüfekçi, 2020, s. 483).

Ne yazık ki her iki kimlik formunda da mevcut sistemde yaşanan bazı problemler bulunmaktadır. Bu problemleri sınırlayacak olursak, güvenlik ve bireysel mahremiyeti ihlal konuları ön plana çıkmaktadır. Bunların dışında merkezi otorite tarafından yönetilen kimlik sistemleri hantal bir yapıda olabilmektedir. Fiziki kimlik ve dijital kimlik sistemleri üzerindeki sorunları ortadan kaldırmak ve gelişen teknolojiye ayak uydurmak adına blokzincir teknolojisi öne çıkmaktadır (Karahan & Tüfekçi, 2020, s. 484).

Dijital kimlik çalışmalarına teknolojik açıdan bakıldığında bilginin merkezi ya da dağıtık veri sistemlerinde tutulması gibi seçeneklerle karşılaşmaktayız. Ancak her iki sistemin avantajlı ve dezavantajlı olduğu durumları mevcuttur.

Tablo 2: Merkezi Teknolojiler ve Dağıtık Teknolojiler Arasındaki Farklar

	Avantajlar	Dezavantajlar
Merkezi Teknolojiler	<ul style="list-style-type: none">◆ Yönetilmeleri kolaydır.◆ Veri güvenlik sistemi gerçekleştirmek daha kolaydır.	<ul style="list-style-type: none">◆ Verilerin yetkisiz değiştirilme sorunu için yüksek koruma gereklidir.◆ Daha maliyetlidir.◆ İçeriden gelen tehditler için de koruma gereklidir.
Dağıtık Teknolojiler	<ul style="list-style-type: none">◆ Verilerin Dağıtık olarak tutulması yetkisiz değiştirme riskini azaltır.◆ Erişebilirlik imkanları daha kolaydır.	<ul style="list-style-type: none">◆ Bilgi tutarlılığı ve güncelliği için mekanizmalar gereklidir.◆ Kişisel verilerin açığa çıkmasını engellemek daha zordur.

Kaynak: (Blockchain Türkiye, 2019)

Bu teknolojilerin avantajları ve dezavantajlarına yer verdiğimiz yukarıdaki tabloya göre; Merkezi sistemde bilgilerin günceliğini yönetmek daha pratik olsa da mevcut verilerin güvenlik sorunları bulunmaktadır. Özellikle hackerlar tarafından yapılabilecek beklenmedik saldırılar altında bilgilere erişilebilirlik sorunları yaşanmasına neden olup iş akışı yönetilememektedir. Dağıtık veri sistemlerinde ise verinin güncelliğinin sağlanabilmesi ve kişisel verileri açığa çıkmasını engellemek zor olmasına rağmen buna karşılık verilerin yetkisiz değiştirilmesi daha zordur. Ayrıca kişisel veriler dağıtık düğümlerde tutulduğu için erişilebilmesi çok daha kolaydır (Blockchain Türkiye, 2019).

Blozkincir teknolojisi ile geliştirilen dağıtık veri sistemleri uzun süredir rağbet görüp kullanılmaktadır. Blozkincir teknolojisinin en öne çıkan özelliği verilerin kalıcılığı, doğruluğu ve güvenliği olmuştur. Bu sebeple blozkincir altyapısı dijital kimlik yönetiminde tercih sebebi olmaktadır.

Demokrasi ve özgürlüklerinin yaygınlaşmasıyla kişisel verilerin korumasına verilen önem gittikçe artmaktadır. Öyle ki kişilerin özlük bilgilerini elde etmek için açık rıza gerekmektedir. Bugün artık blozkincir teknolojisini ve akıllı sözleşmelerin kullanımı tercih edildiğinde bireyler, özlük bilgilerinin sadece istedikleri kısmını kurumlarla paylaşma yetisine sahip olabilmektedir. Kısacası kimlik sahibinin onayı olmadan ya da kurumla yaptıkları sözleşmede geçen bilgilerin dışında başka bilgiyi ibraz etmekte zorunlu tutulamamaktadırlar. Bu yönleriyle blozkincir dijital kimlik uygulamalarının bireysel özgürlüğe hizmet edebileceği gözden kaçmamaktadır.

 KAMU HİZMETLERİ	 PERAKENDE (MAĞAZA ve ONLINE)
 FİNANSAL HİZMETLER	 EV ve BARINMA
 SAĞLIK	 MOBİLİTE
 EĞİTİM	 KÜLTÜR ve EĞLENCE
 İLETİŞİM	 TİCARET
 ULAŞIM ve KONAKLAMA	 SİGORTA

Şekil 5: Dijital Kimlik Kullanılabilecek Ekosistemler

Kaynak: (Blockchain Türkiye, 2019)

Blokzincir altyapısında dijital kimlik kullanılabilecek ekosistemler şunlardır;

- Kamu hizmetleri
- Finans hizmetleri
- Sağlık
- Eğitim
- İletişim
- Ulaşım ve konaklama
- Perakende mağazacılık
- Ev ve barınma hizmetleri
- Mobilite
- Kültür, eğlence ve fiziksel mekân girişleri
- Ticaret
- Sigorta hizmetleri

6.2.2. Seçimler ve Oy Kullanma Sistemleri

Blokzincir yaklaşımının mevcut seçim sistemi ve oy kullanma sorunlarına katkı vermesi beklenmektedir. Siyasi arenada hayati bir önem taşıyan oy kullanma sürecinin güvenilir ve şeffaf olması oldukça mühim bir konu olarak karşımızda durmaktadır. Bu hassas süreci blokzincir teknolojisi ile geliştirilen oylamaya yönelik uygulamalar ile oldukça iyi yönetilebilmektedir. Uygulamalar özellikle bu süreçte anonim kayıtların tutulması, kimlik doğrulaması ve tekil oy kullanımı gibi gereksinimlere hassas ve doğru kayıt imkânı sunarak cevap verebilmektedir (Usta & Doğantekin, 2017, s. 62).

Blokzincir ve akıllı sözleşme tabanlı çözümler kullanılarak oylama çözümlerinde olduğu gibi, vekaleten oylama süreçlerinde etkin olabilmektedir.

6.2.3. Kamu ve Sağlık Kayıtları ve İhaleler

Blokzincir ağlarının şeffaflaştırdığı bir başka alan ise kamu ve sağlık alanlarıdır. Kamusal alan ya da sağlık alanında tüm bireylerin kişisel mahremiyetini konu alan özel bilgilerin saklanması ve gerektiğinde karşılaştırılması bu uygulamalarla kolaylıkla mümkün olabilmektedir. Hasta hayatını kurtarabilecek bilginin hızlı paylaşımı ya da maliyet yaratan bürokrasinin azaltılması gibi konularda blokzincir bazlı girişimler sağlık sektörünün oyuncularını olan hasta, hastane, sigorta ve ilaç şirketlerine yeni açılımlar getirebilir. Benzer durum devlet vasıtasıyla açılan ihaleler için de söz konusudur. Bu ağlar üzerinden kaydedilen ihalelere ait bilgiler sayesinde usulsüzlük, yolsuzluk ve rüşvete imkân vermeden kısacası ihaleye fesat karıştırmadan şeffaf bir şekilde yönetilebilmesini mümkün kılmıştır (Usta & Doğantekin, 2017, s. 64).

6.2.4. Vergi Toplama ve Yönetimi

Günümüzde ülkelerin varlığı vergi kaynağı kavramı ile bütünleşmiştir. İşletmeler bağlı oldukları kurumların gölgesinde varlıklarını sürdürdükleri için vergi ödeme süreçlerini mali müşavirlerin denetiminde gerçekleştirmek zorunda kalmaktadır. Çünkü bu aşamaların takibi keyfi değil de daha profesyonel takipçiler tarafından belgelenerek takip edilmelidir. Bugün nakit para kavramının dijital para kavramı ile yer değiştirdiği dönemlere geldiğimizde, para akışının günlüğünü tutan iş kollarını aradan çıkartılarak tüm bu alanlarını yerine blokzincir platformları hizmete girebilmektedir. Çünkü bu sanal platformlar üzerinden uygulanan akıllı kontratlar ile gerçek zamanlı bir şekilde vergi hesaplaması ve tahsilatları yapılabilmektedir. Söz konusu bu imkanlar sayesinde devletler hem maliyet hem zaman tasarrufu hem de kayıt dışı ekonomiyi elinin altında tutabilme imkânı yakalayabilmektedirler.

Elbette ki vergi toplama sürecine şeffaflık getiren bu imkânlar sayesinde vergi dağılımının daha adaletli ve eşitlikçi politikalarla hayata geçirilmesi mümkün olacaktır. Sonuç itibari ile toplumların bu adaletli düzenlemeler sayesinde daha huzurlu refah içerisinde yaşaması sağlanacaktır.

6.3. Blokzincirin Tedarik Zinciri Yönetimine Yansımaları

Tedarik zincirleri tüketiciye sunulacak ürün ya da hizmetler için gerekli olan hammadde-alt ürün ihtiyaçlarının ilk üreticiden itibaren takip edildiği zincirdir. Geleneksel tedarik zinciri altyapısında zincir içinde birden çok aracı bulunmaktadır. Bu aracı zincir sistemi, ilk üreticiden son kullanıcıya kadar ilerlerken maliyetlerde katlanarak artmaktadır. Ayrıca tedarik zinciri boyunca karışık uygulama ve bilgilendirme süreçlerinin yaşanmasından ötürü zaman da olumsuz etkilenmektedir (Usta & Doğanekin, 2017, s. 63).

Aracıların asıl görevi ticari süreç içinde güvene duyulan ihtiyacı sağlamaktır. Blokzincir teknolojisinin en önemli özellikleri arasında sayılan güven unsuru burada

devreye girmektedir. Blokzincir ağına gömülmüş akıllı kontratlar sayesinde aracılarn yerine getirdiği işlemler daha az maliyetle ve kısa sürede yapılabilme potansiyeli sahiptir. Blokzincir tabanlı yapılar ile birlikte tedarik zinciri yönetimi her aşamasında denetlenebilmekte ve gerekirse lokal bölgelerde anından müdahale edilerek hataya bağlı sorunların olası zararlarının önüne geçilmesi sağlanabilmektedir.

6.4. Blokzincirin İnsani Yardım Projelerine Yansımaları

Son yüzyıllarda yoğun savaş ve sömürge faaliyetleri nedeniyle birçok insanın hayatı etkilenmiş ve sonrasında çıkan adaletsiz paylaşımlar yoksulluk ve kıtlıkları doğurmuştur. Bu durumun ortaya çıkardığı trajedileri biraz olsun azaltmak için küresel alanda birçok hayır kurumu kurulmuş ve bağışlar organize edilerek ihtiyaç sahibi olan kişilere ulaşılmaya çalışılmıştır. Ancak yardım kuruluşlarının kapalı yapısı ihtiyaç sahiplerine yardım yapma konusunda insanları huzursuz etmekte ve bu nedenle yardım oranları olumsuz etkilenebilmektedir. Küresel arenada ciddi oranlara çıkan bu miktarlar gönderici ve alıcı arasında yer alan aracı kurumlara takılmakta ve bu nedenle yapılan bağışların bir kısmında kesintiler gerçekleşmektedir.

Oysa blokzincir uygulamaları bu sıkıntıya çözüm olabilecek platformlar oluşturabilecek özelliktedir. Uygulamalar sayesinde aracısız ve şeffaf yardım yapabilme olanağı sağlanabilmektedir. Bahsi geçen şeffaflık sayesinde bağışçılar blokzincir ekosistemini kullanarak, yaptıkları yardımları takip edip, gerçekten istenilen şekilde amacına uygun bir şekilde kullanıldığını denetleyebilme gücüne sahip olabilmektedirler. Ayrıca oluşturulan mevzuatlar kapsamında kontroller hem verimli hem etkili hem de zamandan tasarruf sağlanarak ihtiyaç sahiplerine tek elden ulaştırılabilme fırsatı sunmaktadır.

6.5. Blokzincirin Sigorta Sektörüne Yansımaları

Sigortacılık sektöründe sağlık ve yaşam sigortaları başlıkları pastadan en büyük payı alan alanlardır. Günümüzde sigorta sektörü milyar dolarlık iş hacmi ile ifade edilmektedir. Bu devasa sektörde özellikle aracılardan oluşması birçok başlığın da etken olması sonucu dolandırıcılık riskini de beraberinde getirmektedir. Meydana getirilecek blokzincir uygulaması içinde akıllı kontrat sistemim ile başvuru aşamaları ve özellikle riskleri bertaraf edilebilmektedir. Çünkü akıllı cihazlar ve IoT uygulamaları ile bu süreci otomatikleştirilmesi mümkündür.

6.6. Blokzincirin Tahmin Piyasasına Yansımaları

Şans ve bahis oyunları her ne kadar mekanik ya da yazılıma bağlı çözümlerle sonuçlandırılabilir da bu sürecin daha güvenilir bir şekilde yönetilmesini blokzincir uygulamaları üzerinde yer alan akıllı sözleşmeler ile yapılabilmektedir. Bilerek manipüle edilmediği sürece bu tarz uygulamaların olduğu kuralar da aldatma mümkün olmamaktadır (Usta & Doğantekin, 2017, s. 61).

6.7. Telif Kayıt Sistemleri

Dijital çağda en büyük sıkıntılardan biriside içerik üretiminde yaşanan hak ihlalleridir. Çünkü dijital ortama aktarılan eserler sahipleri tarafından yeteri kadar korunamamakta ve kolaylıkla kopyalanabilmektedir. Oysa blokzincir ağları üzerindeki mutabakat sistemleri sayesinde bu hak ihlalinin önüne geçilmesi kolaylaşabilmektedir. Blokzincir ağlarının mutabakat sistemleri sayesinde telif kayıtlarının denetlenmesi rahatlıkla yapılabilmektedir, kopyalanması durumunda ise bunun anlaşılması için çözümler oluşturulabilmektedir. Böylelikle eserin sahipleri de tescil sorununun kolaylıkla aşabilmektedir.

6.8. Kopya Ürün Koruması

Bilindiği üzere dijital ortamdaki eserlerin çalınması, fiziksel ürünler için de geçerli olmaktadır. Blokzincir teknolojisi uygulamaları dijital eserlerin korunmasını mümkün kıldığı gibi fiziksel ürünlerin korunması için de çözümler üretebilecek özelliktedir. Bu ürünlere dair üretim süreçleri ve tedarik sağlama aşamaları kayıt altına alınırken tüketicilerin satın aldıkları ürünlerin gerçekliği NFC çipleri ile kolaylıkla tespit edilebilmektedir (Usta & Doğantekin, 2017, s. 64).

6.9. Askeri Emir Komuta Zincirleri

Blokzincir uygulamaları askeri alanda da uygulanabilecek karakterdedir. Bu alanın ÷lke mahremiyetinin en üst düzeyde olası gereken alanlardan biri olmasından ötürü emir komuta zincirinin de geçen bilgi alışverişı yüksek kriptografik çözümler kullanılarak yapılırsa da çeşitli nedenlerle aksamalar olabilmektedir. Blokzincir uygulamalarının sunduğu akıllı sözleşme katmanları ile doğru bilginin teyit hataları sıfıra indirilebilmektedir (Usta & Doğantekin, 2017, s. 64).

6.10. Blokzincirin Çevre Korumaya Yansımaları

İçinde yaşadığımız dünyayı ciddi şekilde kirlettiğimiz ve kaynakları geri döndürülemez biçimde yok ettiğimiz artık belgeli hale gelmesi, hükümetlerin sorunu çözmeye yönelik ortak çabalarına 1990'lardan beri giderek artan bir hız kazandırdı. Bu çabaların sonuçlarını ise yeni yeni görmeye de başlıyoruz.

Özellikle iklim değişikliği, doğal çeşitliliğin kaybı ve su arzının kısıtlılığı gibi çevresel problemlerde blokzincir uygulamaları kaynakları daha doğru kullanan merkeziyetsiz çözümler sunup bu sayede doğal sermayeyi açığa çıkarma ve toplumları güçlendirme potansiyeline sahiptir. Blokzincir bazlı sistemler iklim değişikliği, doğal

çeşitliliğin azalması, sağlıklı okyanuslar, temiz suya erişim, temiz hava ve doğal felaket alanlarında ciddi iyileştirmeler sağlayabilir. Blokzincir bazlı yenilikler piyasa oyuncuların maliyetlerini azaltabilir, yatırımların tamamlanma süresini kısaltabilir ve koruyucu kurumlara denetimde kolaylıklar sağlayabilir. Özellikle blokzincir teknolojilerinin zaman damgası özelliği ve akıllı kontratların işletileceği mekanizmalar verimli çalışan bir sistem kurulmasına yardımcı olabilir (Sert, 2019, s. 29).

6.11. Akıllı Sözleşmeler

Geleneksel sözleşme hükümlerinde olduğu gibi her iki tarafın önceden üzerinde anlaşarak yürürlüğe koydukları bilgisayar programı vasıtasıyla işlemlerin güvenli olarak doğrulanan dijital anlaşmalara Akıllı Sözleşme (Smart Contract) denmektedir. Bir başka ifadeyle kararlaştırılmış bir iş yapıldığında onun sonucu olarak başka bir eylemin kodlar vasıtasıyla harekete geçmesidir diyebiliriz.

Akıllı sözleşmeler katı kurallar çerçevesinde yapıldığında geleneksel sözleşmelere göre daha güvenli olabilmektedir. Blokzincir ağına gömülen akıllı kontratlar aracılığıyla ortadan kaldırdıkları ya da azalttıkları için anlaşmanın mahiyetine göre maliyetleri ve zamanı kısaltması mümkün olmaktadır. Bazı iş yapış şekilleri iki tarafın iyi niyeti, dürüstlüğü gibi yazılı olmayan kurallar içerisinde yapıldıklarından akıllı sözleşmeler bu gibi işlere uygun olmayabilirler.

Blokzincir akıllı kontratları, finans ve bankacılık sektörü, sağlık sektörü, gayri menkul sektörü, tedarik zinciri, bağış toplama, telif uygulamaları, kripto cüzdanlar, tokenlaştırılmış varlıkların yaratılması, oylama sistemleri, merkeziyetsiz borsalar, oyunlar ve mobil uygulamalar olmak üzere birçok alanda kullanılabilirler (Binance Academy, 2020).

6.12. Güven Protokolü Gerektiren Tüm Alanlar

Blokszincir teknolojileri aslında özünde tam anlamıyla bir güven protokolüdür. Bu güven ortamı kişiler ya da kurumlar arasında oluşturulabilmektedir. Karşılıklı güvenle beslenen bu uygulamalarda ve paylaşılan tüm bilgilerin nasıl kayıt altına alınacağı, kimlerle paylaşılacağı, nereye taşınacağı, yetkilendirme ve doğrulama işlemlerinin nasıl yapılacağı güven politikasını oluşturulan sözleşmeler ile belirlenmektedir. Bu süreç blokszincir mantığını anlayan ve hangi alanda kullanılabileceğini iyi bilen uzmanlarca yapılmakta ve planları ise yazılım mühendisleri aracılığı uygulamalara dönüştürülmektedir.

Blokszincir teknolojisine yönelik bazı temel kavramları açıkladığımız başlıklarla halen bakir bir alan olarak duran bu alanın sadece buzdağının görünen yüzüne açıklamaya çalıştığımız bir gerçektir. Anlamaya, saklanmaya ve paylaşılmaya değer her alan için pratik, şeffaf ve verimli çözümler üretebilecek karakterde olan bu uygulamaların daha fazla keşfedilmeye çalışılması toplum açısından sonucu hayal edilemeyecek önemli etkilere neden olacağı düşünülmektedir.

7. BLOKZİNCİRİN OLASI ZORLUKLARI VE RİSKLERİ

Blokzincir teknolojisinin birçok alana şeffaflık getirdiğini işlediğimiz yukarıda yer alan başlıkların yanı sıra uygulamanın zorluklarına da değinmek yerinde olacaktır. Henüz gelişim aşamasında olan teknolojinin çeşitli zaafları, zorlukları ve zayıflıkları olabilmesi muhtemeldir. Aşağıda yer alan başlıklarla uygulamanın hassas noktalarına değinerek konuya daha objektif bakılmaya çalışmak istenmiştir.

7.1. Dijital Dönüşüm İhtiyacı

Blokzincir uygulamaları mevcut sistemlerin değişiminde sarsıcı etkilere neden olabilecek özelliğindedir. Bu nedenle söz konusu değişimin yapılabilmesi için öncelikle değişim kabullenilmeli ardından ise bir değişim stratejisine ihtiyaç duyulmalıdır. Tüm bu somut ve soyut alt yapının oluşturulmasının ardından eyleme geçilmesi değişimden dolayı ortaya çıkabilecek olası sıkıntılara daha az zararla atlatmayı sağlayacağı düşünülmektedir.

7.2. İşlem Gücü

Blokzincir platformları rakip uygulama oranla daha düşük işlem performansına sahiptir. Örneğin kredi kartları saniyede 7 ila 8 bin işlem gerçekleştirirken Bitcoin'e ait blokzincir platformları ise saniyede ortalama sadece 7 işlem gerçekleştirilebilmektedir.

7.3. Yüksek Yatırım Gereksinimi

Tahmin edileceği üzere blokzincir teknolojilerinin başlangıçta alt yapısının oluşturulması sürecinde yüksek yatırımlar gerekmektedir. Bu gerçek kullanım potansiyeli olan kişileri ya da kurumları caydırabilmektedir. Ayrıca henüz bu alanda

uygulayıcı kişilerinin az olması, ciddi alt yapı eğitimi gerektirmesi ve sonucu tahmin edilemeyen yazılım riskleri gibi konular yüzünden blokzincir teknolojilerinin uygulanabilirliğine ön yargıyla yaklaşılmasına neden olmaktadır. Çünkü tüm bu etkenlerle nedeniyle dolaylı ya da doğrudan maliyeleri yükselebilmektedir.

7.4. Enerji Tüketimi

Blokzincir platformlarının dezavantajlarından biri de uygulamalar hayata geçirilirken özellikle iş ispatı (Proof of Work) tipi mutabakat yapıları kullanılmasından ötürü ciddi enerji tüketimi yapmasıdır. Bitcoin madencilerinin harcadığı enerjiyi oranlayacak olursak dünyadaki küçük ölçekli devletlerin tükettiği miktardan daha fazla olabilmektedir. Bu ciddi rakamlar nedeniyle uygulama için alternatif mutabakat yapıları geliştirilmeye çalışılmaktadır. Böylelikle dolaylı da olsa uygulamaların neden olduğu karbon ayak izi etkisi azaltılmaya çalışılacaktır.

7.5. Sınırlı Teşvik

Bilindiği gibi açık blokzincir ağlarında yeni bloklar üretilmesi için iş ispatı mutabakat sistemi kullanılmaktadır. Bitcoin gibi kripto paraların sınırlı yapıları gereği madencilere uygulanan teşvik sisteminin sona ermesi ile ortaya çıkacak madenci davranışının nasıl olacağı şimdilik bilinmemektedir.

7.6. Yazılım Hataları ve Siber Saldırıları

Blokzincir teknolojisi uygulamaları bilindiği gibi çok yenidir. Bu nedenle özellikle yazılım hataları sebebiyle siber suçların işlenmesine imkân sağlayabilmektedir. Böylesi ihtimal bir durumda ciddi finansal kayıplar söz konusu olacağı ile ilgili yazılan felaket senaryoları başta yer almaktadır. Uygulamanın bir başka zafiyeti ise onun geleneksel uygulamalardan ayrı kılan merkeziyetçi değil de

demokratik örgütlenme yapısıdır. Kısacası onu farklı kılan bu özelliği uygulamaya zayıflık getirebilme potansiyeline sahiptir.

7.7. Şifreleme ve Kuantum Bilgisayarlar

Kriptografi kavramı blokzincir platformlarını var eden en önemli araçlardandır. Kriptografi sistemleri ile güçlü bir şifreleme işlemi gerçekleştirilse de özellikle kuantum bilişim gibi alanlardaki gelişmeler bu şifreleme tekniklerini tehdit edebilmektedir.

Bilindiği gibi şu an 1 ve 0 ile sadece ikili işlem yapabilmektedir. Ancak kuantum bilgisayarlarda bu ikili sistemin yanında daha gelişmiş kategoride üçüncü bir durum daha mümkün olabilecektir. Bu üçüncü işlem kabiliyetine sahip durumun ismi Qubit'dir. Bu sistem sayesinde geleneksel bilgisayar sistemlerinden milyonlarca kat daha hızlı işlem gerçekleştirilebilmektedir. Bu sistemler şu an sadece lokal bir alanda, laboratuvar ortamında gelişme aşamasında olsa da yıllar içinde özellikle istihbarat ve savunma alanına sonra ise daha geniş bir alanda kullanılacak düzeye ulaşması muhtemeldir. Bu durum ise blokzincir platformları için de ciddi bir risk oluşturmaktadır. Ancak daha gelişmiş olan bu sistemlerin genele yayılması ile kuantum bilgisayarlar kullanılarak söz konusu felaket senaryosu ortadan kaldırılabilmesi de muhtemeldir.

8. BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN GELECEĞİ

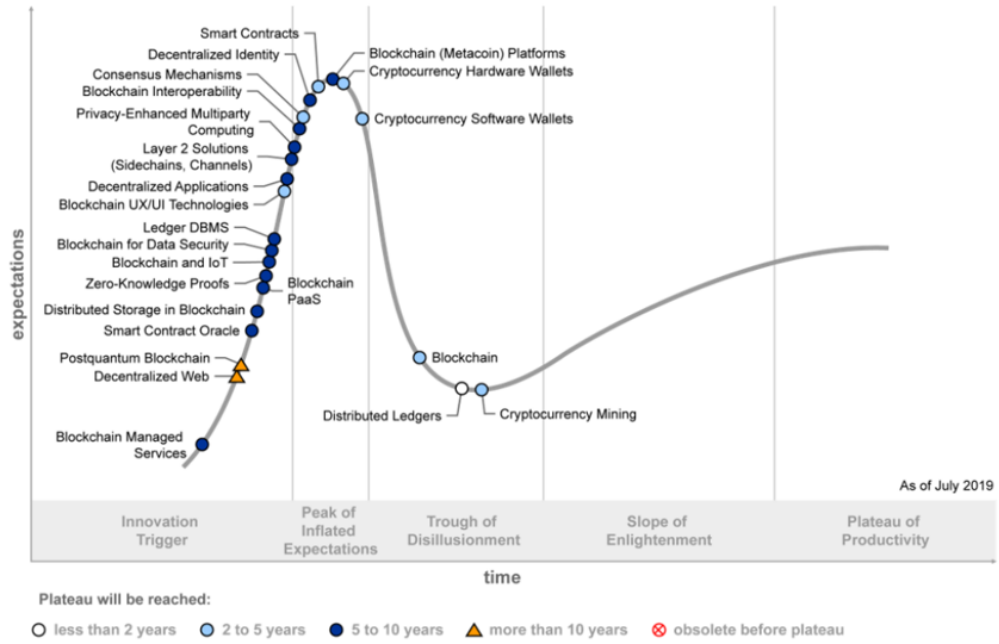
Yeni ve gelişmekte olan teknolojileri için gelecek öngörülerini yapabilmek için yayınlanan araştırma raporlarına bakmak analiz için önemlidir.

Deloitte Insight tarafından, 2020 Küresel Blokzincir Araştırması için 14 ülkeden yaklaşık 1.500 üst düzey yönetici ile blokzincir uygulamalarının iş dünyasına adaptasyonu ile ilgili anket yapılmıştır. Ankete göre genel anlamda blokzincir teknolojisinin kullanışlılığı hakkındaki ön yargıların azaldığı artık sektörlerin ayrılmaz bir parçası olma yolunda ilerlediği sonucu ortaya çıkmıştır.

Anketten çıkan bulgulara göre;

- Katılımcıların %39'unun blokzinciri sistemlerine dahil etmiştir.
- Katılımcıların %55'i blokzinciri temel stratejik öncelik olarak görüyor.
- Katılımcıların yaklaşık %89'u dijital varlıkların önümüzdeki üç yıl içinde endüstrileri için önemli olacağına inanıyor.
- Katılımcıların yüzde %82'si blokzincir uzmanlığına sahip personel işe aldıklarını ya da bu konuya öncelik vereceklerini söylüyor.
- Katılımcıların %83'ü, şirketleri blokzincir kullanmaları rekabet için avantajlı olduğunu belirtiyor.
- Katılımcıların %70'i, blokzincir ve dijital varlık çözümleri konusunda düzenleyici otoritelerin hızla değiştiğini söylüyor (Deloitte, 2020).

Blokzincir ülkeler ve otoriteleri için fırsatlar kadar meydan okumalar da ortaya çıkarıyor.



Şekil 6: Blokzincir Teknolojisi İçin Hype Döngüsü 2019

Kaynak: (Gartner, 2019)

Yeni teknolojileri takip etmek için Gartner firması tarafından geliştirilen Hype Cycle metodolojisi en önemli araçlar arasındadır. İlk olarak 2016 yılında Gartner Hype Cycle çalışmasına dâhil edilen blokzinciri teknolojisi, o yıllarda inovasyonu tetikleyici bölgede bulunmaktaydı. Aradan geçen zamanda blokzincir teknolojisinin durumu 2019 Gartner Hype Cycle raporuna göre dönüşümsel etkiden 5-10 yıl uzakta olduğu görülmektedir. Ayrıca hayal kırıklığı dip noktasına doğru ilerlemekte olduğu belirtilmektedir. Gartner araştırmacısı Avivah Litan'a göre ise çoğu kurumsal blokzincir projesinin test aşamasında sıkışıp kaldığı, iş ekosistemlerinde dijital bir devrimi sağlamanın 2028 yılını bulabileceği belirtiliyor (Gartner, 2019).

Dünya Ekonomik Forumu tarafından yapılan “*Derin Değişim-Teknolojinin Dönüm Noktaları ve Sosyal Etkisi*” raporuna göre blokzincir teknolojisi gelecekte olası olumlu etkilerini şöyle aktarıyor;

- Finansal hizmetlerindeki blokzincir uygulamaları belli kütleye ulaştıkça gelişmekte olan piyasalarda finansal kapsamın artması.

- Blokzincir altyapısıyla oluşturulan yeni hizmetler ve değer değiş tokuşları arttıkça finans sektörünün aracısızlaşması.
- Her türlü değer değiş tokuş blokzincir üzerinde yapılabilir hale geldikçe alım satım yapılabilir varlıklarda bir patlama.
- Daha iyi bir mülkiyet kayıtları.
- Sözleşmelerin ve hukuki hizmetlerin akıllı sözleşmeler olarak kullanılacak kodlara bağlanması.
- Blokzincir bütün işlemlerin depolandığı bir kayıt defteri haline geldikçe artan şeffaflık (Schwab, 2018, s. 167).



TÜRKİYE'DE VE DÜNYADA BLOKZİNCİR UYGULAMALARI

1. DÜNYADA BLOKZİNCİR UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Blokzincir teknolojisine duyulan ilgi akademi dünyası, özel sektör ve startup ekosistemlerini aşarak uluslararası düzeyde araştırılıp yenilikçi altyapısını geliştirmek için birbirinden farklı çalışmalar yapılmaktadır. Avrupa Birliği (AB) ülkeleri tarafından 2018'de Avrupa blokzincir altyapısını ve iş birliğini oluşturmak için 22 üye ülke tarafından kurulan Avrupa Blokzincir Hizmetleri Altyapısı (EBSI) bugün itibariyle 30 üye ülkeye çıkmıştır. Bu deklarasyon ile üye ülkeler blokzincir teknolojisi hakkında teknik bilgi ve regülasyon çalışmaları yaparak bilgi birikim ağı oluşturmaktadır. EBSI, Avrupa Komisyonunun önderliğinde AB ülkelerinin dışında, İngiltere, Norveç ve Lihdenştayn gibi ülkeler de anlaşmaya dahil olmuşlardır. Her bir üye ülke kendi içinde blokzincir düğümü altyapı sistemini oluşturup, sınır ötesi ticaret altyapısı, Avrupa kimliği çalışmaları, vergi uygulamaları gibi sistemlerin güvenilir olarak veri bütünlüğünü sağlamak için senaryolar üzerine çalışmaktadırlar (Blockchain Türkiye, 2020).

Uluslararası finans sistemi ve ödeme sistemleri dijitalleşmeye karşı devamlı olarak teknolojik gelişmelere açık bir yapıları vardır. Öyle ki finansal sistemler, takas sisteminden bugün kullandığımız nakitsiz sisteme kadar birçok değişiklik geçirmiştir. Dünya üzerinde bazı ülkeler blokzincir teknolojisinin yenilikçi ara yüzüne diğer ülkelere nazaran daha hızlı bir şekilde uyum sağlayarak ödeme sistemleri, finans sektörü ve diğer sektörlerin uyumları için çalışmaktadırlar. Bu ülkelerin başında Avusturya, Çin, Japonya, Birleşik Arap Emirlikleri, Malta, İsviçre, ABD, Estonya, İngiltere ve Singapur gibi ülkeler gelmektedir (Sharma, 2019).

Amerika'nın Delaware eyaleti dünyada şirket kurulabilecek en iyi ve iş dostu eyalet olarak ün salmıştır. ABD'de ticaret yapan şirketlerinin neredeyse yarısından

fazlası Delaware eyaletinde kurulmuştur ve halen her gün birçok yeni şirket Delaware eyaletinde kurulmaktadır. 2017 yılından itibaren blokzincir teknolojisi altyapısı, şirket kurulum aşamalarında kurumsal kayıtların tutulması amacıyla hayata geçmiştir. Ayrıca kamuya açık kayıtların tutulması ve menkul kıymet verilerinin kaydı da blokzincir teknolojisiyle yapılmaya karar alınmıştır (Tüfekçi & Karahan, 2019, s. 169).

Dünyada nakit kullanımını en düşük toplum olan İsveç dijital paraya geçmek için adım atmaya başladı. İsveç Merkez bankası tarafından dijital para birimi e-krona test aşamalarına başladı ve 2022 yılına kadar değerlendirme çalışmaları sürecektir. Bu sayede ödemelerin ve para çekme işlemlerinin bir mobil uygulama aracılığıyla daha basit hale getirilmesinin amaçlanmaktadır (Bloomberg HT, 2020).

İsviçre'nin Kripto Vadisi (CryptoValley) olarak ün salan Zug kenti, dünyanın en iyi blokzincir şirketlerine ev sahipliği yapmaktadır. Zug kenti, 2016 yılından itibaren, vergi amaçlı Bitcoin ödemelerini kabul eden dünyadaki ilk şehir oldu. 2017 yılında, blokzincir ağı kullanarak, Ethereum tabanlı dijital kimlik sisteminin başlatıldığını duyurdu. 2018 yılında ise Zug Belediyesinde ilk blokzincir tabanlı oy verme işlemini başarıyla sonuçlandı (Sharma, 2019).

Birleşik Arap Emirlikleri (BAE) dünyanın en zengin ve en teknolojik ülkelerinden biri olarak bilinmektedir. Yıllardır blokzincir teknolojisi ve işlem verimliliği araştırılıyor. 2016 yılında açıkladıkları blokzincir strateji planlaması hükümet tarafından titizlikle sürdürülüyor. Dubai Ekonomik Kalkınma İdaresi altı büyük banka ile birlikte Müşterinizi Tanıyın (KYC) blokzincir platformu kurdu. Bu sayede dijital kimlik çalışmaları hızlanarak finans sektörü içinde verimliliği yükseltmek amaçlanmaktadır. Ayrıca kamu alanında kullanılan belge ve dokümantasyon işlemleri blokzincir ağı altyapısı kullanılarak bir ekosistem geliştirme çalışmaları sürmektedir. Bu sayede hükümet büyük ölçüde tasarruf beklemektedir (Bf Media, 2020). Dubai hükümeti birçok kamu hizmetini blokzincir üzerinde yaparak daha şeffaf bir devlet yönetimi vaat ediyor. Ayrıca, 28 girişimci firma ile özellikle sağlık, eğitim, telekomünikasyon ve güvenlik konularında blokzincir teknolojisi

kullanarak yürütecekleri projeler üzerine anlaşma imzalamıştır (Dubai Future Foundation, 2017).

Avustralya, blokzincir teknolojisi araştırmalarını hükümet tarafından finanse ederek birçok araştırma ve geliştirme çalışmalarını yapmaktadır. Avustralya Menkul Kıymetler Borsası (ASX), 2021’de kayıt zinciri, uzlaşma ve takas sistemlerine (CHESS) blokzincir teknolojisini uygulamak için çalışmalar yapmaktadır. Ayrıca güneş enerjisi panellerinden evlerde üretilen fazla enerjinin diğer konutlara ya da firmalara satılabilmesi için eşler aracı ticaret platformu kurulmuştur (Tüfekçi & Karahan, 2019, s. 174). Avustralya-Singapur Dijital Ekonomi Anlaşması gereğince, işletmelerin ticari belgeleri dijital olarak değiştirmelerini kolaylaştırmak amacıyla blokzincir teknolojisi kullanmak için çalışmalar yapmaktadır. (Blockchain Türkiye, 2020)

Malta, yenilikçi teknolojilere karşı yeni düzenleyici tavrı sayesinde blokzincir teknolojisi araştırmalarında lider konumdadır. Malta, kripto para birimlerinin bir değişim aracı olarak kullanılması için gerekli düzenlemeleri yapmıştır (Derviş, 2020, s. 58).

ABD, gümrük işlemleri ve kontrolleri, telif haklarının korunması ve ticari eşyanın incelenmesi için blokzincir teknolojisi ile çözüm arayışları içindedir. Ayrıca Bitcoin ve diğer kripto para madenciliğinde elde edilen kazançları vergiye tabi tutarak düzenleme getirmiştir.

Estonya, blokzincir teknolojisini kullanan ilk devlettir (Schwab, 2018, s. 171). Kamu yönetim veri ve sistemlerinin birliğini sağlamak üzere uygulamalar yapılmaktadır. Estonya devleti, sağlık verileri (ilaç reçete sistemleri), vatandaşın tüm kimlik verileri, parasal işlemlerin kayıt altına alınması, e-ticaret sicili, e-hukuk, e-polis, e-adalet ve e-vergi gibi dijital hizmetler blokzincir kullanılarak devlet ve vatandaşların üzerindeki idari yük hafifletilmiştir. Vatandaşlar bu sayede evlerinden çıkmadan tüm resmi işleri halledebilmektedir (Özaltın & Mevlüt, 2020, s. 754). Aynı

zamanda siber güvenlik ve elektronik oy kullanma hizmetini blokzincir teknolojiyle uygulayan dünyadaki ilk devlettir.

İngiltere, blokzincir teknolojisini kamusal alanda tam anlamıyla kullanmasa da birçok alanda altyapı çalışmaları yapmaktadır. Gıda endüstrisi ve hükümet belgelerinin arşivlere kaydedilmesinde yoğun olarak kullanılmaktadır. Ayrıca ülkedeki analog telefon hatlarının internet tabanlı bir sisteme taşınması için blokzincir teknolojisi kullanılıp maliyetleri azaltıp telefon dolandırıcılığı sorunlarına çözüm getirmek amaçlanmaktadır. Blokzincir teknolojisini kullandığı başka bir uygulama ise tapu sicil kayıtlarıdır. Deneme amaçlı yapılan çalışma ile 2019 yılında Kraliçe 2. Elizabeth'in ev satış işlemi yaptığı belirtilmiştir (Özaltın & Mevlüt, 2020, s. 753).

Güney Kore, blokzincir teknolojisine dayanan altyapı sistemleri için özel şirketlerle iş birliği içindedir. Bazı projeleri gerçekleştirmek için Gyeonggi eyaletinde Blocko isimli firmayla birlikte yardım projeleri için yapılan halk oylamasını akıllı sözleşme protokollerine dayalı blokzincir platformları teknolojisiyle gerçekleştirmiştir. 9000'in üzerinde oy başarılı bir şekilde bölge insanları tarafından kullanılmıştır. Ayrıca sağlık sektörü için özel sağlık sigortası ödemelerini, nesnelerin interneti ve blokzincir altyapısı ile birleştirerek hastanın sağlık masraflarının otomatikleştirilmiş olarak hasta, sigorta firması ve sağlık altyapısı arasında dağıtık defter teknolojisi kullanılarak bağ kurulmuştur. Bu sayede otomatik olarak ödemeler gerçekleştirilmektedir. Güney Kore'de bankacılık, sigortacılık, akıllı şehir ve sanat eserlerinin korunması gibi projeler blokzincir teknolojisi ile desteklenmektedir (Özaltın & Mevlüt, 2020, s. 754).

Çin, finans sektörü ve bankacılık sektörü blokzincir teknolojisini kullanmaya başlamıştır. Ayrıca kamusal blokzincir projesi olan "gachain" ile vergi ve e-fatura sistemini uygulamaya koymuştur. Bu sayede vergi kaçaklarını önleyerek vergi tahsilatını hızlandırmayı amaçlamaktadır.

Kahve karmaşık tedarik zinciri problemi olan bir üründür. IBM “Thank My Farmer” isimli uygulama sayesinde kahvenin yetiştiği çiftlikten son kullanıcının aldığı mağazaya kadar izleme imkânı vermektedir. Farm Connect’in iş birliği ile gerçekleştirilen proje IBM blokzincir ağı kullanılıyor. Daha önce de Etiyopya hükümeti kahve ihracatını izlemekte kullanmak için blokzinciri kullanma araştırmaları içerisindeydi. Daha verimli bir tedarik zinciri oluşturmak ve küresel kahve çiftçiliği topluluğuna daha iyi bir ekosistem oluşturmaya yardımcı olmak için IBM Blokzincir ağı tarafından desteklenen Food Trust platformunu kullanıyor. Uygulama kahveye ilgi duyan tüketicilere bilinçli seçim yapma şansı veriyor. Blokzincir teknolojisi sayesinde, çiftlikten kupaya yolculuğun her adımını takip edilerek, tedarik zincirine şeffaflık ve güven getirmek amaçlanmaktadır. Tüketiciler kahve paketi üzerindeki QR kodu okutarak aldıkları ürünün nerede yetiştiğini öğrenebilecek ve isterlerse çekirdeği yetiştiren çiftçiye bağışta bulunabileceklerdir (IBM, 2020).

2. TÜRKİYE'DE BLOKZİNCİR UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Dünya genelinde olduğu gibi blokzincir uygulamaları kamu ve özel sektör tarafından ilgiyle takip edilmektedir. Yapılan açıklamalara göre, Türkiye 11. Kalkınma Planı çerçevesinde 2019-2023 dönemini kapsayacak ve kurumsal bakımdan güçlü bir finans sektörü hayata geçirmek için finans alanında araç çeşitliğine geçilmesi için çalışmalara başlanması kararı almıştır. Bu düşünce ile merkez bankası desteği ile blokzincir tabanlı dijital para uygulamasına karar verilmiştir (Altay Topçu & Sümerli Sarıgül, 2020, s. 37). Bu bağlamda 2017 yılında blokzincir teknolojilerinin altyapısını, güvenli kurulum, mahremiyet analizi, güvenlik, kitle fonlama yaklaşımları, iş modelleri ve teknik detayları konusunda Ar-Ge çalışmaları yönetmek için Matematiksel ve Hesaplamalı Bilimler Birimi, BİLGEM UEKAE'nin altında Blokzincir Araştırma Laboratuvarı kurulmuştur. Çalışmalarla ülkemizde sürdürülebilir blok zinciri ekosistemi meydana getirilerek bu alandaki engellerin ve zorlukların kaldırılması amaçlanmıştır (Tüfekçi & Karahan, 2019, s. 182). Bu tür test çalışmalarını yürüten başlıca kurumlar arasında Bankalararası Kart Merkezi (BKM) de yer almaktadır. BKM'nin yakından takip ettiği, kısaltması BBN olan ve açılımı "Bye Bye Nakit" mottosu altında "Keklik" ismi verilen sanal para uygulamasını merkezlerinde test etmektedirler.

Örnek projeler geliştirmeyi güçlendirmek için bu alanda hizmet verecek derneklerde kurulmuştur. Avrasya Blockchain ve Dijital Para Araştırmaları Derneği, Türkiye Blockchain Derneği, T90 Türkiye Blokzincir Teknoloji Derneği gibi kuruluşlar bu yeni teknolojinin Türkiye ayağındaki çalışmaları yakından takip etmektedirler.

Öte yandan blokzincir teknolojisinde yurtdışı para transferlerinde kullanmak amacıyla Silikon Vadisi temelli bir kripto para birimi olan Ripple ile çalışan ülkemizdeki ilk banka olma ünvanını Akbank kazanmıştır (Tüfekçi & Karahan, 2019, s. 182). Ayrıca bu doğrultuda yurt dışı para akışına ivme kazandırarak, giderleri azaltmak niyetiyle Almanya'da varlığını sürdüren iştiraki Akbank AG aracılığı ile kurumsal para transferleri çerçevesinde pilot çalışmalar başlatılmıştır (Sertaç, 2019).

Bankalararası Kart Merkezi, Türkiye’de finans alanındaki güncel teknolojik gelişmeleri yakından takip eden özel ve kamu tabanlı kurumlara blokzincir teknolojisini birden çok alanda uygulanmasının yaygınlaştırılması yönünde çalışmalar önermektedirler. BKM, 13’ün üzerinde özel ve kamu bankasında olmak üzere bu yönde uygulamaları özendirici raporlar sunmakta ve uygulamaları takip etmektedir. BKM, özellikle akıllı sözleşmeler, dijital kimlik, dağıtık kayıt defteri başlıklarında blok zinciri temelli faaliyetler yapılmasına destekleyici ve bilgilendirici raporlar oluşturmaktadır. Söz konusu çerçevede T2 Software isimli teknoloji şirketi ile birlikte “*keklik*” isimli kripto para birimi geliştirmişlerdir. 200 özel kullanıcının erişim sağlayabildiği bu proje; deneysel bir proje olarak hayata geçirilmiş ve kullanıcılara mobil araçlarla kişiden kişiye yöntemiyle alışveriş ve para transferleri yapabilmek imkânı vererek çevrimdışı çalışmaktadır. Öte yandan hava yolu firmaları ve bankalardan bağımsız faaliyet gösteren mil programı planlayan Global Miles’da blokzinciri teknolojisini kullanmaktadır. Global Miles’de bu teknolojiyi kullanmayı 2016 yılından beri sürdürmektedir (Demirel, 2017).

Zincir uygulamaları hakkında dünyada çeşitli gelişmeler sürerken, Borsa İstanbul da Türkiye’de çeşitli faaliyetler içerisine girmiştir. Bu faaliyetler ile Türkiye’de finans kurumları arasında yapılan ve iş akışlarının organizesi için kullanılan ilk blokzinciri projesi uygulamaları yer almaktadır. Söz konusu blokzincir uygulaması ile Takas İstanbul, Borsa İstanbul ve Merkezi Kayıt İstanbul’un elektronik başvuruya ait müşteri veri tabanında yer alan bilgiler senkronize hale getirilmiştir. Bu veriler ise blokzincir tabanlı teknolojilerden yardım alarak işlenmiştir (Altay Topçu & Sümerli Sarıgül, 2020, s. 37). Müşterini Tanı (KYC) konsepti ile hayata geçirilen projede, söz konusu veri tabanına yeni müşteri bilgisi girilmesi, mevcut verilerin değiştirilmesi ve doküman yönetiminin blokzinciri ağı üzerinden gerçekleştirilmesi planlanmıştır. Bu uygulamalardan yardım alarak veri tabanına bilgi girişindeki olası hataların önüne geçilmesi istenmiş, hızlı, güvenilir ve şeffaf bir yapının oluşması sağlanmıştır.

Türkiye’de blokzincir uygulamalarına lojistik sektörü de ilgi duymuştur. Bu nedenle sektörün Türkiye ayağında duran Güler Dinamik Gümrük Müşavirliği şirketi ile ulusal yazılım şirketlerimizden biri olan ATEZ, Hyperledger Fabric platformunu kullanmıştır. Firmalar gerçekleştirilmeye çalıştıkları proje ile Fransa’nın Lyon şehrinde Manisa’ya ithal edilecek eşyanın finansal takibi yapılmaya çalışılmıştır. Proje, IBM’nin teknoloji desteğiyle geliştirilmiştir (Aktaş, 2018, s. 27). Bu deneme ile eşten eşe ağlar birbirine bağlanarak ve tedarik zincirinin yönetilmesi hedeflenmiştir. Çalışma Türkiye’nin ilk ve en önemli girişim projeleri konumunda dikkat çekmektedir. Proje sayesinde blokzincir teknolojisinin özellikle Türkiye’nin dış ticaret alanına güvenilir, kusursuz, şeffaf ve hızlı bir süreç sunabileceği gözler önüne serilmeye çalışılmıştır (Turkish Time Dergi, 2017)

SONUÇ VE ÖNERİLER

Teknolojinin gelişmesi ile eskiye göre daha hızlı ve yoğun gerçekleşen toplumsal değişimi açıklama çabaları sosyal bilimlerin başat problemi halini almıştır. Sanayi devrimi ile ortaya çıkan teknolojik gelişmeler ve sonrasında kitle iletişim araçlarının toplumda yaptığı yoğun değişiklikler 1990’larda internetin bulunması ile daha da hız kazanmıştır. 2000’li yıllarda sosyal medya ağlarının yaygınlaşması ile dünyanın farklı yerlerinde ortaya çıkan toplumsal hareket rüzgarları akademi dünyasını toplumsal değişimin etkileri üzerinde çalışmaya itmiştir. İletişim süreçlerinin farklılaşması ile teknolojinin merkeze alındığı açıklamalar ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda teknolojik determinizm kavramı birçok düşünür tarafından araştırma konusu edilmiştir. Teknolojinin toplumların refah düzeyinin yükselteceğini söyleyen teknolojik iyimserlerin yanı sıra teknolojinin insanları doğadan koparıp dünyamızı uçuruma sürükleyeceğini söyleyen teknolojik kötümser yaklaşımlar söz konusudur.

Bu doğrultuda toplumsal değişimlerin, teknoloji ile arasındaki bağı teknolojik determinizm bağlamında açıklanmıştır. Buna göre teknoloji, insan hayatı ve toplumsal düzen üzerinde belirleyici rol oynamaktadır. Elbette toplumsal yapıyı etkileyen kentleşme, iklim, coğrafya gibi başka faktörlerde vardır ancak günümüzde başat rolün teknoloji olduğu görülmektedir. Bunun sebebi özellikle internetin keşfinden sonra ortaya çıkan teknolojik patlamalar ve teknolojik gelişmelerin ivmesidir.

İnsan hayatına fayda sağlama amaçlı yapılan akıllı ev sistemleri, nesnelerin interneti, yapay zekâ, robotik gelişmeler, 3d yazıcılar ve tezimizin konusunu teşkil eden blokzincir gibi yeni geliştirilen teknolojik araçlar günümüzde toplumsal hayatta birçok değişikliğe sebep olması kaçınılmazdır. McLuhan’ın dediği gibi *“biz ilk başta aletlerimize şekil veririz ve daha sonra aletlerimiz bize şekil verir”* sözü her şeyi özetlemektedir. Blokzincir teknolojisi gibi yukarıda saydığımız ve daha nice yeni teknolojik gelişmeleri *“devrim”* olarak tanımlayan görüşler fazlasıyla mevcuttur. Bir örnek verecek olursak 1800’lü yıllarda buhar makinesinin bulunmasıyla toplumsal düzeni baştan yaratan buluş devrim olarak literatüre geçmiştir. Ancak sanayi devrinde

ortaya çıkan yenilikler, araba-uçak gibi ulaşım araçları toplumu doğal olarak değiştirmektedir. Yalnız onları devrim olarak nitelendirmediğimiz gibi teknoloji çağında ortaya çıkan insanı, iş dünyasını ve toplumsal yapıyı belli oranlarda ve bir süreç içerisinde değiştiren teknolojik yenilikleri devrim olarak nitelendirmek doğru olmayacaktır. Bu tür teknolojik keşifler devrim değil araçtır. Ünlü düşünür van Dijk'in de dediği gibi internet ve yeni medya gibi teknolojilerin insan ve toplum üzerindeki etkileri devrimsel değil evrimseldir.

Blokzincir teknolojisi de bu bağlamda 1990'ların başında ortaya çıkan internet devriminin bir parçası olarak yerini almıştır. İnternet sayesinde bilgi transferi yapabiliyorduk. İnternetin bilgiyi özgür kılması ile geçen on yıllarda insanlık adeta yüzyıllar içinde gerçekleşecek değişimi kısacık yıllara sığdırmıştır. Şimdi de blokzincir teknolojisi ile bilgi transferinin yanına üçüncü bir taraf olmadan değer transferi yapmanın yolu bulundu demek doğru olacaktır.

Blokzincir teknolojinin araçları ortadan kaldırma ya da değiştirme becerisi sayesinde ortaya çıkacak olan toplumsal değişimler birçok araştırmacıyı heyecanlandırmıştır. Özellikle en iyi bilinen ve ilk uygulaması olan Bitcoin'in potansiyel etkileri birçok sektörün iş yapma şekillerini daha şimdiden değiştirmiştir. Ancak yeni bir teknoloji olması dolayısıyla sıkıntı ve dezavantajları mevcuttur. Yeni teknolojilerin ve inovasyonların gelişmesi on yılları bulabilmektedir. Blokzincir teknolojisinin de halen yapabilecekleri tam anlamıyla ortaya çıkmamıştır. Dünyanın dört bir yanında akademisyenler, uzmanlar ve iş dünyası tarafından araştırma geliştirme çalışmaları devam etmektedir. Blokzincirin gelişimi toplumun tüm yapılarının birlikte çalışmasıyla mümkün olabilecektir.

Blokzincir teknolojisinin öne çıkan en önemli özelliği her türlü işlem için araçları ortadan kaldırarak güven unsurunu teknolojiye aktarması ve kullanıcılara anonimlik ve şeffaflık vadetmesiyle birçok dönüşümü başlatacağı açıktır. Buna göre olası değişimler şunlar olacaktır;

- Üçüncü parti kişi ve kurumlar ya ortadan kalkacak ya da yapısal olarak dönüşeceklerdir.
- Kredi veren banka ve finans sektörü.
- Tapu sicil kayıtları ve noterlik müessesesi.
- İthalat-ihracat sırasında akreditif işlemlerini yapan sektörler
- Dijital kimlik
- SWIFT işlemlerini yapan banka gibi aracı kurumlar
- Tedarik zinciri sürecindeki bürokratik işlemler
- Rezervasyon-oda kiralama işleri yapan sektörler
- Telif hakları ile ilgili işlemler
- Çiftçinin sırtından geçinen aracılar

Bunlar gibi güven ortamı yaratarak her türlü aracılık faaliyeti yapan şirket, kişi ve kurumlar kabuk değiştirecektir. Bu sayede aracılık hizmetinden kaynaklanan hem alıcı hem de satıcı için bazı külfetler ortadan kalkacaktır. İşlemler daha da hızlanacak, üçüncü partilerle uzlaşma zorunluluğu ortadan kalkacaktır.

Blokszincir teknolojisi altyapısı ile yapılacak uygulamalar toplumları değiştirecek birçok özelliği üzerinde taşıyor. Yalnız bunun için kuralların ve düzenlemelerin yapılması gereklidir. Regülasyonların yanlış ve yetersiz kalması durumunda birçok sıkıntı ve sorunlara sebep olacağı düşünülmektedir. Otoriteler, mevzuat ve regülasyon çalışmaları yaparken gözetleme ve denetlemeleri risk orantısı içinde yaparak etkinliği artırmak amaç olmalıdır.

KAYNAKÇA

- Adair, J. (2003). *Esin Veren Lider*. İstanbul: Dharma Yayınları.
- Akbaş Demirkan, E. (2020). *Dijital Çağda Siyaset ve Medya İlişkisi: 2019 Yerel Seçimleri Üzerine Bir Analiz*. İstanbul: Yüksek Lisans Tezi.
- Aktaş, G. (2018). Akıllı Sınır Yaklaşımı Çerçevesinde Blok Zinciri Teknolojisinin Gümrük İşlemlerinde Potansiyel Kullanım Alanları. *Gümrük Ticaret Dergisi*, 5(14), 18-31.
- Alpar, D., Batdal, G., & Avcı, Y. (2007). Öğrenci Merkezli Eğitimde Eğitim Teknolojileri Uygulamaları. *Banan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19-31.
- Altay Topçu, B., & Sümerli Sarıgül, 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*, 27-39.
- Altay, D. (Dü.). (2005). *Kürsel Köyün Medyatik Mimarı: Marshall McLuhan” Kadife Karanlık*. İstanbul: Su Yayınevi.
- Aron, R. (2010). *Sosyal Düşüncenin Evreleri*. 8. Baskı. (K. Alemdar, Çev.) İstanbul: Kırmızı Yayınları.
- Arslantürk, Z., & Tayfun, A. (2009). *Sosyoloji*. İstanbul: Çamlıca Yayınları.
- Atabek, Ü. (2001). *İletişim ve Teknoloji*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Aydoğan, F. (2009). Eleştirel Perspektiften Yeni Medya. *Marmara İletişim Dergisi*, 15, 185-194.
- Baştaş Bakış, N. (2019). Teknolojik Determinizm Çerçevesinde Türkiye’de Web Dizilerinin Toplumsal Dönüşüme Etkileri: Fi Dizisi Örneği. *Yüksek Lisans Tezi*.
- Back, A. (1997, 05). *Hashcash*. <http://www.cypherspace.org/hashcash/> adresinden 02.12.2020 tarihinde alındı
- Bankalararası Kart Merkezi. (2018, 03). *Türkiye Ödeme Sistemleri Ekosistemi*. 01. 03. 2020 tarihinde <https://bkm.com.tr/wp-content/uploads/2018/03/TR-Odeme-Sistemleri-Ekosistemi-Arzu-Kutlu1.pdf> adresinden alındı
- Bağış, B. (2018, 10). *Küresel Ödeme Sistemlerinin Dönüşümü*. 01. 03. 2020 tarihinde <https://kriterdergi.com/dosya-dolar-sistemi/kuresel-odeme-sistemlerinin-donusumu> adresinden alındı
- Beck, R., Czepluch, J., Lollike, N., & Malone, S. (2016). Blockchain - The Gateway to Trust-Free Cryptographic Transactions. *Proceedings of the Twenty-Fourth European Conference on Information Systems*, 1-14.
- Berger, P. (1993). *Dinin Sosyal Gerçekliği*. (A. Coşkun, Çev.) İstanbul: İnsan Yayınları.

- Bf Media. (2020, 02 20). *Dubai'den Yeni Blokzincir Konsorsiyumu!* <https://www.bfmedia.io/haberler/dubaiden-yeni-blokzincir-konsorsiyumu-105480.html> adresinden 10.01.2021 tarihinde alındı
- Bilgin, V. (1997). *Sosyal Çözülme ve Din*. İstanbul: Etüt Yayınları.
- Binance Academy. (2020, 12). *Akıllı Kontratlar Nedir?* 01. 05. 2021 tarihinde <https://academy.binance.com/tr/articles/what-are-smart-contracts> adresinden alındı
- Binance Academy. (2020, 11, 14). *Blockchain Mutabakat Algoritması Nedir?* 12. 14. 2020 tarihinde <https://academy.binance.com/tr/articles/what-is-a-blockchain-consensus-algorithm> adresinden alındı
- Binark, M. (2007). *Yeni Medya Çalışmaları*. Ankara: Dipnot Yayınları.
- Blockchain Türkiye. (2019, 06). *Blokzinciri Teknolojisi Terminoloji Çalışması*. https://bctr.org/dokumanlar/Blokzinciri_Teknoloji_Terminoloji.pdf adresinden 28.12.2020 tarihinde alındı
- Blockchain Türkiye. (2019). *Dijital Kimlik Raporu*. İstanbul: Türkiye Bilişim Vakfı.
- Blockchain Türkiye. (2019, 11). *Kişisel Verilerin Korunması Hukuku ve Blokzinciri Teknolojisi Raporu*. İstanbul: Türkiye Bilişim Vakfı. https://bctr.org/dokumanlar/KVKK_ve_Blokzincir_Teknolojisi.pdf adresinden 28.12.2020 tarihinde alındı
- Blockchain Türkiye. (2020, 02, 26). *Avrupa Blokzinciri Altyapısı (EBSI) devreye girdi*. <https://bctr.org/avrupa-blokzinciri-altyapisi-ebsi-devreye-girdi-14246/> adresinden 28.12.2020 tarihinde alındı
- Blockchain Türkiye. (2020, 11, 27). *Avustralya ve Singapur blokzinciri ile 'kağıtsız' ticareti deniyor*. <https://bctr.org/avustralya-ve-singapur-blokzinciri-ile-kagitsiz-ticareti-deniyor-20032/> adresinden 08.01.2020 tarihinde alındı
- Blokchain.com. (2020, 12, 10). *Bitcoin Explorer*. 12. 10. 2020 tarihinde <https://www.blockchain.com/tr/tr/explorer> adresinden alındı
- Bloomberg HT. (2020, 12, 11). *İsveç "dijital paraya geçişi" araştıracak*. <https://www.bloomberght.com/isvec-dijital-paraya-gecisi-arastiracak-2270491> adresinden 12.01.2021 tarihinde alındı
- Brennen, S., & Kreiss, D. (2014, 09). *Digitalization and Digitization*. 01, 10, 2021 tarihinde <https://culturedigitally.org/2014/09/digitalization-and-digitization/> adresinden alındı
- Buterin, V. (2015, 08 07). *On Public and Private Blockchains*. <https://blog.ethereum.org/2015/08/07/on-public-and-private-blockchains/> adresinden 30.12.2020 tarihinde alındı
- Castro, M., & Liskov, B. (1999). Practical Byzantine Fault Tolerance. *Appears in the Proceedings of the Third Symposium on Operating Systems Design and Implementation*.
- Chaum, D. (1983). Blind signatures for untraceable payments. *Advances in Cryptology Proceedings of Crypto*(https://doi.org/10.1007/978-1-4757-0602-4_18), 199 - 203.

- Chaum, D. (1985). Security Without Identification: Transaction System to Make Big Brother Obsolete. *Communications of the ACM*, 28, 1030-1044.
- Cognizant. (2016). *Blockchain in Banking: A Measured Approach*. <https://www.cognizant.com/whitepapers/Blockchain-in-Banking-A-Measured-Approach-codex1809.pdf> adresinden 02.01.2021 tarihinde alındı
- Coyne, R. (1995). *Designing Information Technology in the Postmodern Age-From Method to Metaphor*. The MIT Press.
- Crane, F. B. (2014, 11, 20). *Proof of Work, Proof of Stake and the Consensus Debate*. 11, 22, 2020 tarihinde <https://cointelegraph.com/news/proof-of-work-proof-of-stake-and-the-consensus-debate> adresinden alındı
- CryptoCompare. (2019, 04, 22). *What's the Difference Between Bitcoin (BTC) and Ethereum (ETH)?* <https://www.cryptocompare.com/coins/guides/what-s-the-difference-between-bitcoin-btc-and-ethereum-eth/> adresinden 28.12.2021 tarihinde alındı
- Çamdereli, M. (2008). *İletişime Giriş*, 1. Baskı. İstanbul: Dem Yayınları.
- Çoban, S. (2013). Teknolojik Determinizm Bağlamında Bilgi Toplumu Strateji Belgesinin İncelenmesi. *Akademik Bilişim 2013*, (s. 1-7). <https://ab.org.tr/ab13/bildiri/30.pdf> adresinden 20.12.2020 tarihinde alındı
- Dönmezer, S. (1990). *Sosyoloji*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Dai, W. (1998). *"b-money"*. <http://www.weidai.com/bmoney.txt> adresinden 05.11.2020 tarihinde alındı
- Deloitte. (2015). *Blockchain Disrupting the Financial Services Industry?* <https://www2.deloitte.com/>: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ie/Documents/FinancialServices/IE_Cons_Blockchain_1015.pdf adresinden alındı
- Deloitte Türkiye. (2018). *Blokzincir Potansiyelinin Keşfi - 2018 Yılı Türkiye Blokzincir Araştırması*. 01 01, 2020 tarihinde <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/consulting/blokzincir-potansiyelinin-kesfi.pdf> adresinden alındı
- Demir, M. (2016). Dört Büyükler Taraftarlarının Medya ve Sosyal Medya Kullanımı. M. G. Genel içinde, *Yeni Medya Araştırmaları-2* (s. 95-140). Ankara: Ekin Basın Yayın Dağıtım.
- Demir, U. (2020). Türkiye'de Modernleşme, Toplumsal Değişim ve Ramazan Ayı. *Yüksek Lisans Tezi*.
- Demirel, F. (2017, 08, 07). *Türkiye'de blockchain teknolojisi üzerinde çalışan şirketler*. <https://webrazzi.com/2017/08/07/turkiyede-blockchain-kullanan-sirketler> adresinden 15.01.2021 tarihinde alındı
- Derviş, N. Ş. (2020). *Blockchain Teknolojisinin kullanımında Fintech Ekosisteminin Rolü: Türkiye Malta Örneği*. İstanbul: Yüksek Lisans Tezi Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Değirmencioğlu, C. (2016, 12, 21). *Toplumsal Değişim ve Teknolojik Determinizm*. 01 10, 2021 tarihinde <http://sahipkiran.org/2016/12/21/teknoloji-ve-toplum/> adresinden 31.12.2020 tarihinde alındı
- Dubai Future Foundation. (2017, 07 15). *Registration for 3rd cycle of world's fastest-growing business accelerator programme opens*. <https://www.dubaifuture.ae/insights/registration-for-3rd-cycle-of-worlds-fastest-growing-business-accelerator-programme-opens/> adresinden 12.01.2021 tarihinde alındı
- Durkheim, E. (2016). *Toplumsal İş Bölümü*. (Ö. Ozankaya, Çev.) İstanbul: Cem Yayınevi.
- Durukal, O., & Öztürk, N. (2019). Kamusal Hizmet Sunumunda Blockchain Teknolojisi. *Ekev Akademi Dergisi*, 23(77), 449-456.
- Dwork, C., & Naor, M. (1992). Pricing via Processing or Combatting Junk Mail. *12th Annual International Cryptology Conference*, (s. 139-147). California, USA.
- Edwards, E. (2012). *Charisma and the Fictions of Black Leadership*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Elçin, A. (2012). Küreselleşmenin Tarihçesi. Ankara.
- Er, B., Şahin, Y. E., & Mutlu, M. (2015). Girişimciler İçin Alternatif Finansman Kaynakları: Mevcut Durum ve Öneriler. *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi*, 31-54.
- Eren Özer, O. (2010). Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Yoksullukla Mücadele Sürecindeki Etkilerinin Teknolojik Determinizm Kavramı Çerçevesinde Değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*.
- Eren, S. (2007). Toplumsal Değişme ve Din: Avrupa'ya Göç Eden Türkler Bağlamında Bir Değerlendirme. *Cumhuriyet Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 11(2), 267-288.
- Ergil, D. (2012). *Toplum ve İnsan*. İstanbul: Hayat Yayıncılık.
- Erkal, M. (1984). *Sosyal Meselelerimiz ve Sosyal Değişme*. Ankara: Mayaş Yayınları.
- Evans, C. W. (2015). Bitcoin in Islamic Banking and Finance. *Journal of Islamic Banking and Finance*, 3(1), 1-11.
- Everis NEXT. (2016, 11 14). *17 Bblockchain Disruptive Use Cases*. <http://www.nicolabarozi.com/blockchain/8/11/2016-17-blockchain-disruptive-use-cases> adresinden 10.10.2020 tarihinde alındı
- Fitcher, J. (2009). *Sosyoloji Nedir?* İstanbul: Anı Yayıncılık.
- Günay, E. (2017). *Din Sosyolojisi*. İstanbul: İnsan Yayınları.
- Güven, S. K. (2008). Yeni Dünya Düzeni İçinde Enformasyon Teknolojilerinin Vaatleri ve Tehditleri. *İstanbul Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, 69-86.
- Güven, V., & Şahinöz, E. (2018). *Blokzincir-Kripto Paralar-Bitcoin Satoshi Dünyayı Değiştiriyor* (Cilt 2. Baskı). İstanbul: Kronik Kitap.
- Güvenç, B. (1994). *İnsan ve Kültür*. İstanbul: Remzi Kitabevi.

- Gartner. (2019, 10 8). *Hype Cycle for Blockchain Technologies, 2019*. <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-10-08-gartner-2019-hype-cycle-shows-most-blockchain-technologies-are-still-five-to-10-years-away-from-transformational-impact> adresinden 11.01.2021 tarihinde alındı
- Giddens, A. (2012). *Sosyoloji*. (C. Güzel, Dü., & H. Özel, Çev.) İstanbul: Kırmızı Yayınları.
- Haber, S., & Stornetta, W. (1991). How to time-stamp a digital document. *Journal of Cryptology*, 3, 99-111.
- Haldun, Ibn. (2016). *Mukaddime*. (S. Uludağ, Dü.) İstanbul: Dergah Yayınları.
- Hançerlioğlu, O. (1993). *Felsefe Sözlüğü*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Huobi Research. (2020, 04, 14). *Global Blockchain Industry Overview and Prospects (2019–2020)*. 01, 05, 2021 tarihinde <https://huobiresearch.medium.com/global-blockchain-industry-overview-and-prospects-2019-2020-ecb101e23970> adresinden alındı
- Iansiti, M., & Lakhani, K. (2017). The Truth About Blockchain. *Harward Business Review*, 2701-2709.
- Iansiti, M., & Lakhani, K. (2020). Blok Zinciri Hakkındaki Gerçekler. *Harward Business Review Press Dijital Dönüşüm Blok Zincir* (T. Gezer, Çev. 1. Baskı, s. 19-51). içinde İstanbul: Optimist Yayın.
- IBM. (2020, 02 06). *From bean to the brew on the blockchain*. <https://www.ibm.com/thought-leadership/coffee/> adresinden 11.01.2021 tarihinde alındı
- İslam, A. (2019). *Blok Zinciri Teknolojisi ve Kripto Paralar: Mevcut Durum, Potansiyel ve Risk Analizi*. İstanbul: Yüksek Lisans Tezi.
- Jakobsson, M., & Juels, A. (1999). Proofs of Work and Bread Pudding Protocols. *Secure Information Networks*, 258-272.
- Kırbaş, İ. (2018). Blokzinciri Teknolojisi ve Yakın Gelecekteki Uygulama Alanları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 75-82.
- Karagözoğlu Aslıyüksek, M. (2014). Bilgi Teknolojileri ve Dijitalleşmenin Türkiye’de Bilgibilim Literatürüne Yansıması: Bilgi Dünyası Dergisi Örneği (2000-2014). *Bilgi Dünyası*, 17(1), 87-103.
- Karahan, Ç., & Tüfekçi, A. (2020). Blokzincir Teknolojisinin Dijital Kimlik Yönetiminde Kullanımı: Bir Sistemik Haritalama Çalışması. *Politeknik Dergisi*, 23(2), 483-496.
- Karayılan, H. (2019). *Blok Zincir ve Finansal Teknoloji Çözümleri İçin Uygulamaları*. İstanbul: Yüksek Lisans Tezi.
- King, S. (2013, 06, 07). *Primecoin: Cryptocurrency with Prime Number Proof-of-* <https://primecoin.io/bin/primecoin-paper.pdf> adresinden 12.12.2020 tarihinde alındı

- King, S., & Nadal, S. (2012, 08 19). *PPCoin: Peer-to-Peer Crypto-Currency with Proof-of-Stake*. <https://www.peercoin.net/whitepapers/peercoin-paper.pdf> adresinden 12.12.2020 tarihinde alındı
- Kongar, E. (2017). *Toplumsal Değişme Kuramları ve Türkiye Gerçeği*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Kuban, B. (1999). Teknolojik Determinizm ve Teknolojinin Toplumsal Denetimi. *Uluslararası Bilim, Teknoloji ve Toplum Sempozyumu İTÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü*, 1-7.
- Kutluer, İ. (1994). Determinizm. *İslam Ansiklopedisi* (s. 215-220). içinde İstanbul. <https://islamansiklopedisi.org.tr/determinizm> adresinden 02.01.2021 tarihinde alındı
- Lampert, L., Shostak, R., & Pease, M. (1982). The Byzantine Generals Problem. *ACM Transactions on Programming Languages and Systems*, 4, 382-401.
- McKinsey Company. (2020, 10). *The 2020 McKinsey Global Payments Report*. <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Financial%20Services/Our%20Insights/Accelerating%20winds%20of%20change%20in%20global%20payments/2020-McKinsey-Global-Payments-Report-vF.pdf?shouldIndex=false> adresinden 31.12.2020 tarihinde alındı
- McLuhan, M. (1967). *The Medium Is the Massage*. NY: Bantam books.
- Merter, F., & Talas, M. (Dü). (2013). *Sosyoloji*. İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. <https://bitcoin.org/>: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> adresinden 09.10 2020 tarihinde alındı
- Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Goldfeder, S. (2016). *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction*. Princeton: Princeton Üniversitesi Yayınları.
- Okumuş, E. (2012). *Toplumsal Değişme ve Din*. İstanbul: İnsan Yayınları.
- Ozankaya, Ö. (1977). *Toplum Bilimine Giriş*. Ankara: AÜSBF Yayınları.
- Özaltın, O., & Mevlüt, E. (2020). Kamu Yönetiminde Blokzincir Kullanımı: D5 Örneği. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 10(2), 746-763.
- Perşembe, E. (1991). Toplumsal Değişme ve Din İlişkileri Üzerine. *On dokuz Mayıs Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 171-180.
- Ray, S., & Ray, I. A. (2011). An Insight into the Vision of Charismatic Leadership: Evidence from Recent Administrative Change in West Bengal Province of India. *European Journal of Business and Management*, 55-67.
- Saka, E. (2015). *Yeni Medya Çalışmaları III*. İstanbul: Taş Mektep Yayınları.
- Schwab, K. (2018). *Dördüncü Sanayi Devrimi*. (Z. Dicleli, Çev.) İstanbul: Optimist Kitap.
- Sert, T. (2019). *Sorularla Blockchain*. İstanbul: Türkiye Bilişim Vakfı.

- Sertaç, D. (2019, 11, 18). *Ripple Teknolojisi Kullanan Akbank, Blockchain Kullanan İlk Türk Bankası Oldu!* <https://cointral.com/tr/ripple-teknolojisi-kullanan-akbank-blockchain-kullanan-ilk-turk-bankasi-oldu/> adresinden 11.01.2021 tarihinde alındı
- Sharma, T. K. (2019). *Top 10 Countries Leading Blockchain Technology In The World.* <https://www.blockchain-council.org/blockchain/top-10-countries-leading-blockchain-technology-in-the-world/> adresinden 12.12.2020 tarihinde alındı
- Simon, Y. R. (1983). *Pursuit of Happiness and Lust for Power in Technological Society.* New York: Free Press.
- Tüfekçi, A., & Karahan, Ç. (2019). Blokzincir Teknolojisi ve Kamu Kurumlarınca Verilen Hizmetlerde Blokzincirin Kullanım Durumu. *Verimlilik Dergisi* (4), 157-193.
- Türkdoğan, O. (2007). *Kültür, Değişme ve Toplumsal Çözümle*. İstanbul: IQ Kültür Sanat Yayıncılık.
- Tan, M. (1981). *Toplumbilime Giriş: Temel Kavramlar.* Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları.
- Tanrıverdi, M., Uysal, M., & Üstündağ, M. T. (2019). Blokzinciri Teknolojisi Nedir ? Ne Değildir ? : Alanyazın İncelemesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 12, 203-217.
- TDK. (2020, 11 24). *Türk Dil Kurumu Sözlükleri.* sozluk.gov.tr: <https://sozluk.gov.tr/> adresinden 02.01.2021 tarihinde alındı
- TDK. (tarih yok). *Türk Dil Kurumu Sözlükleri.* <https://sozluk.gov.tr/> adresinden 02.01.2021 tarihinde alındı
- The Economist. (2015, 05 07). *Blockchain - The next big thing.* <https://www.economist.com/special-report/2015/05/07/the-next-big-thing> adresinden 10.012.2020 tarihinde alındı
- Tokatlı, M. (2016). Yeni Medyanın Geleneksel Medya ve Halkla İlişkiler Meslek Alanı Üzerine Etkileri. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(45), 877-886.
- Tolan, B. (2005). *Sosyoloji.* Ankara: Gazi Kitabevi.
- Tucker, C. (2020). Blok Zinciri ve Veri Bütünlüğü Devrimi. Ç. Z. Aydın (Dü.) içinde, *Dijital Dönüşüm Blok Zinciri* (T. Gezer, Çev., s. 9-15). İstanbul: Optimist Yayın.
- Turan, S., & Esenoğlu, C. (2006). Bir Meşrulaştırma Aracı Olarak Bilişim ve Kitle İletişim Teknolojileri: Eleştirel Bir Bakış. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 1(2), 71-86.
- Turkish Time Dergi. (2017, 12, 12). *Türkiye'nin ilk Blockchain projesi BBN...* <https://www.turkishtimedergi.com/dijital-ekonomi/turkiyenin-ilk-blockchain-projesi-bbn/> adresinden 12.01.2021 tarihinde alındı
- Uludağ, Z. (1993). Determinizm ve Zorunsuzluk. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 257-272.

- Usta, A., & Doğantekin, S. (2017). *Blockchain 101 v2*. İstanbul: MediaCat Kitapları.
- Ünsal, E., & Kocaoğlu, Ö. (2018). Blok Zinciri Teknolojisi: Kullanım Alanları, Açık Noktaları ve Gelecek Beklentileri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi* (13), 54-64.
- Van Dijk, J. (2016). *Ağ Toplumunu*. İstanbul: Kafka Yayınevi.
- Vasin, P. (2017, 07). *BlackCoin's Proof-of-Stake Protocol v2*. <https://blackcoin.org/blackcoin-pos-protocol-v2-whitepaper.pdf> adresinden 02.12.2020 tarihinde alındı
- Yıldıran, T. (2018, 10 15). *Müşteri Tanıma Kuralı ve Dağıtık Defter Teknolojileri (Block-Chain)*. 01 02, 2020 tarihinde <https://tr.linkedin.com/pulse/m%C3%BC%C5%9Fteri-tanima-kurali-ve-da%C4%9Fitik-defter-teknolojileri-tuncay-yildiran> adresinden 02.01.2021 tarihinde alındı
- Yaga, D., Mell, P., Roby, N., & Scarfone, K. (2018). *Blockchain Technology Overview*. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology Internal Report 8202.
- Yaka, A. (2011). *Sosyal Değişme*. İstanbul: Gündoğan Yayınları.
- Yankın, F. B. (2018). Dijital Dönüşüm Sürecinde Çalışma Yaşamı. *Trakya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2), 1-38.
- Yeprem, S. (2018). A. Çalış içinde, *Dijital Dönüşüm ve Toplumsal Etkileri* (s. 14). İstanbul: C&B Basımevi.
- Zheng, Z., Xie, S., Chen, X., Dai, H., & Wang, H. (2017). An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends. *6th IEEE International Congress on Big Data*, 557-564.