

## Paranın Evrim Sürecinde Kriptoparaların Geleceği

Göktuğ ŞAHİN\*

Erol BULUT\*\*

Geliş Tarihi (Received): 25.11.2020 – Kabul Tarihi (Accepted): 17.12.2020

### Öz

Para, tarihi süreç içerisinde mal para sisteminden itibari para sistemine dönüşmüş ve günümüzde dijital paralar hayatımıza girmiştir. Dijital paralar, paranın evriminde en son aşamadır ve bu teknoloji ile mümkün olmuştur. Dijital paralar, işlemleri güvence altına almak, doğrulamak ve belirli bir kriptopara biriminin yeni birimlerinin oluşturulmasını kontrol etmek için kriptografi kullanan bir değişim aracı olarak oluşturulmuştur. Bu çalışma, paranın evriminde kriptoparaların gelişimini incelemektedir. Bu bağlamda giriş bölümünde paranın gelişimi anlatıldıktan sonra ilk bölümde serbest bankacılık sistemi üzerinde durulacaktır. Çalışma, ikinci ve üçüncü bölümlerde sırasıyla Blokzinciri teknolojisini ve kriptopara sistemini karşılaştırmalı bir analiz ile açıklamaya çalışacaktır. Son olarak, çalışma sonuç ve tartışma bölümü ile bitirilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Blokzinciri, Kriptopara, Özel Para Sistemi.

## The Future of Cryptocurrencies in the Evolution Process of Money

### Abstract

Money has evolved from the commodity monetary system to the fiat money system in the historical process and today digital currencies have entered our lives. Digital currencies are the latest stage in the evolution of money, and this has been possible by technology. Digital currencies are created as a medium of exchange which uses cryptography to secure and verify transactions as well as to control the creation of new units of a particular cryptocurrency. This study examines the development of cryptocurrencies in the evolution of money. In this context, after explaining the evolution of money in the introduction, the free banking system will be focused on in the first part. The study aims to explain the Blockchain technology and the cryptocurrency system via comparative analysis method, respectively, in the second and third parts. Finally, the study ends up with the conclusion and discussion part.

**Keywords:** Blockchain, Cryptocurrency, Private Money System.

---

\* Öğr. Gör. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Tapu Kadastro Yüksekokulu, Tapu Kadastro Bölümü, goktug.sahin@hbv.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-9925-9132

\*\* Doç. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, erol.bulut@hbv.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-9293-9052

## Giriş

Para, paranın yaptığı ya da yapabildiği şeyler şeklinde kısaca tanımlanabilir. Biraz daha tanımı genişletirsek para yaptığımız ödemelerin çabuk, güvenilir ve daha düşük işlem maliyetiyle yapılmasını sağlayan bir mekanizma olarak da tanımlanabilir. Benston (1998) ise parayı, mal ve hizmet değiş tokuşunda kullanılmak üzere insanlar tarafından kabul gören bir varlık ve son derece karmaşık ve zor takas ekonomisine bir alternatif olarak tanımlamaktadır. Para o kadar önemlidir ki, resmi bir para olmadığına bile insanlar genellikle kendi aralarında para yaratırlar. Örneğin, II. Dünya Savaşı sırasında bazı savaş esiri kamplarındaki mahkûmlar sigarayı para olarak kullanmışlardır. Robert W. Clower (1967), paranın mal ve hizmet alabildiğini ve aynı zamanda mal ve hizmetin de para alabildiğini ancak malın mal alamadığını söyleyerek aslında günümüz modern ekonomisinde paranın yerini en doğru şekilde tanımlamıştır.

Bugün dünyamızda, para yüksek teknoloji ile birlikte ortaya çıkmaktadır. İnsanlar artık sadece madeni ve kâğıt para kullanmıyorlar. İnsanlar giderek daha fazla çek ve kredi kartı kullanmaya başlamışlardır. Yüzyıllar boyunca paranın aldığı formlar, ekonomideki teknolojik gelişmelerle yakından ilişki içinde olmuştur. Basit ekonomiler, tarih boyunca daha karmaşık hale geldikçe para kendini bu karmaşık ekonomilere uyumlandırarak şekilde evrimleşmiştir. Özellikle günümüzde teknolojinin gelişimi ile birlikte internet ortamında paranın gelişimini görmekteyiz (König, 2001: 3). Genel bir kural olarak ekonomistler değişim aracı, hesap birimi ve son olarak değer saklama olmak üzere üç para işlevinin olduğu konusunda hem fikirdirler. Paranın temel fonksiyonlarının yanında bir parada olması gereken özellikler; genel kabul görmesi, yasal olması, kolay taşınır olması, dayanıklı olması, bölünebilir olması, değerini koruyabilmesi, miktarının yeterli olması, homojenlik ve borçlanmada kullanılabilmesi şeklinde sıralanabilir (Doorman, 2015: 15-20).

Paranın kullanımı trampa (takas) ekonomisinden günümüze kadar çeşitli evreler geçirmiştir. Geçmişten günümüze para sistemlerini; mal para sistemi, metal para sistemi, temsili para sistemi, kaydî para (banka parası) sistemi ve kâğıt para (itibari para/ fiat money) sistemi şeklinde sıralayabiliriz. İnsanoğlu parayı bulmadan önce takas sistemiyle alışverişte bulunuyordu. Takas sisteminin pek çok zorluğu vardır. Bunlardan en önemlisi, “eşleşme sorunudur”. Domates üreticisi bir bireyin ayakkabı ihtiyacını gidermesi için domates verip karşılığında ayakkabı alması gerekir. Ancak, ayakkabı üreticisinin de aynı zamanda domatese ihtiyacı olması gerekir. İşte ihtiyaç ve isteklerin kolaylıkla eşleşmemesi, takas sisteminin sonunu getirmiştir (Davies, 2002: 5-12).

Çalışma giriş bölümü de dâhil beş bölümden oluşmaktadır. Çalışmada giriş bölümünden sonra serbest bankacılık sistemi ya da özel para sistemi üzerinde durulacaktır. Çalışmanın ikinci bölümü Blokzinciri teknolojisini açıkladıktan sonra üçüncü bölüm kriptoparaların temel özelliklerine karşılaştırmalı olarak yer verecek ve nihayet çalışma sonuç ve tartışma kısmıyla bitecektir.

### **1. Serbest Bankacılık Sistemi (Özel Para Sistemi)**

Serbest bankacılık sistemi ya da özel para sistemi, devletin para çıkarma yetkisine son vererek, paranın bir mal gibi özel bankalar ve finansal kurumlar tarafından piyasaya sunulmasını öneren bir sistemdir. Serbest bankacılık sistemi taraftarları arasında başta F. A. Hayek gelmektedir. Hayek, serbest bankacılık ya da özel para sistemi konusundaki fikirlerini “Para Birimi Tercihi” (Choice in Currency, 1976; 1988) ve “Paranın Özelleştirilmesi” (Denationalization of Money, 1978) isimli kitaplarında detaylı bir şekilde incelemiştir (Aktan, 2019: 5).

Diğer yandan Hayek’in yanında Smith, Ricardo, Mill, Spencer, Friedman ve Bagehot serbest bankacılık sistemini savunarak en iyi sistemin, faiz oranlarının para miktarındaki ve kredi arzındaki değişimlere bağlı olarak hareket ettiği serbest piyasa sistemi olduğunu iddia etmişlerdir. Sözü geçen düşünürlere göre bankalara kendi özel paralarını piyasaya çıkarmak için olanak tanınması durumunda her bankanın parası birbirleriyle rekabet içinde olacak ve aralarında farklı kurlar oluşacaktır. Bu gelişmelerin sonucunda toplum bundan olumlu etkilenecektir (Tabak, 2002: 18). Günümüzde ise Dowd, L.H. White, George A. Selgin ve D. Glasner gibi iktisatçılar merkez bankacılığının ortadan kaldırılmasını önererek serbest bankacılık sistemini savunmaktadırlar.

Özel parayı ya da serbest bankacılığı savunan düşünürler, bankalar ve paralar arasındaki rekabetin ekonomilerde enflasyonu düşüreceğini iddia etmişlerdir. Özel para sisteminde paranın arzı ve düzenlenmesi devlet tarafından yapılmaz ve toplumda kullanımı yasal olarak engellenemez. Bir ülkede paranın basılmasının devlet elinde tekel şeklinde olması, paranın bir politik unsur olmasına neden olmaktadır. O yüzden parayı devletin üretiminden özele geçirmek, aslında ekonomideki etkinsizliği azaltan en önemli faktörlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Tabak, 2002: 18).

Hayek, paranın da bir mal olduğunu ve diğer mallardan farkının olmadığını savunmuş ve paranın devlet tekelinde üretilmesinin ülkelerde yaşanan enflasyonun en önemli sebebi olduğunu söylemiştir. Bunun yanında ortodoks para teorisi, paranın dışsal olarak yaratıldığını

empoze etmeye çalışmaktadır. Hayek, paranın özel bankalar tarafından üretilmesine izin verilmeyerek toplumların devlet tarafından üretilen değerini koruyamayan paralara mahkûm edilmeye çalışıldığını iddia etmektedir. Bu mahkûm edilme süreci, aslında ekonomilerde ortaya çıkan istikrarsızlıkların da bir kaynağı haline gelmektedir. Hayek, paranın üretiminin devlet tekelinde olmasının tarihte ortaya çıkan hiperenflasyonların ve paranın politik bir unsur haline gelmesinin en önemli sebebi olduğunu iddia etmiştir (Hayek, 1978: 223).

Özel para sisteminde ya da serbest bankacılık sisteminde yeni bir hesap biriminin ortaya konması, özel bir önem taşımaktadır. Hayek, yeni bir hesap biriminin hesaplanmasında hammadde ve gıda mallarından oluşan bir mal sepetinin değerinin göz önüne alınmasını ve bunun “standart” olarak isimlendirilmesini önermektedir. Bu sistemde özel bankalar kendi paralarını bastığı için bu paraların gücünün korunmasına dikkat etmek zorundadırlar. Her banka çıkardığı paranın satın alma gücünü korumaya çalışırsa ekonomide enflasyon sorunu ortadan kalkmış olur. Paranın özel hale gelmesi, para basma yetkisini kamunun elinden alacağı için ekonomide emisyonla sınırlama gelmiş olacak ve böylece enflasyon sorunu ortadan kalkmış olacaktır. Özel bankalar bastıkları parayı artırırlarsa çıkardıkları para değersiz hale geleceği için bu parayı talep edenlerin sayısı azalacak ve bu paralar piyasadan silinmiş olacaklardır (Hayek, 1978: 222-225).

Altın ve gümüşün birlikte dolaşımında olduğu bimetalizm sistemlerinde altın kıt ve değerli bir para olarak kabul edilirken, gümüş ise bol ve değerini koruyamayan bir para olarak kabul edilir. Zaman içerisinde altın ve gümüş arasındaki resmi kur devam ederken gümüşün resmi olmayan piyasada altına karşı sürekli değer kaybetmesi, insanları altınlarını elinde tutmaya gümüşü ise piyasada dolaştırmaya zorlamaktadır. Literatürde kötü para (gümüş) iyi parayı (altın) piyasadan kovar şeklinde tanımlanan Gresham yasası, serbest bankacılık ya da özel para sisteminde tam tersi bir sürece evrilmektedir. Piyasada belli bir miktarda banka ve bu bankalara ait özel paraların olduğu bir sistemi varsayarsak, zaman içinde bu paralar birbirlerine karşı rekabet etmeye başlayacaktır. Her banka kendi parasının değerini korumak için dikkatli emisyon ve borçlanma politikası gütmeye başlayacaktır. Zaman içerisinde kendi parasının değerini koruyamayan banka ve parası piyasadan silinecektir. O zaman bu durumda güçlü para ve bankalar piyasada kalırken, zayıf banka ve paralar piyasadan silinmeye başlayacaktır. Bahsettiğimiz bu durum tam da kötü para iyi parayı kovar şeklinde ifade edilen Gresham yasasından ziyade, iyi para kötü parayı piyasadan kovar şeklinde ifade edilen Thiers yasasına uygun düşmektedir (Aktan, 2019:10-25). Rekabetin geçerli olduğu serbest bankacılık sisteminde merkez bankasına gerek yoktur. Sadece piyasada parasal rekabeti izleyecek ve genel

parasal kuralları oluşturacak bir kamu regülasyon kurumuna ihtiyaç vardır. Özel para sistemi ya da serbest bankacılık sistemine getirilen eleştirileri aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (Aktan, 2019: 14-19);

- ✓ Özel para sistemi uygulamalarında para “pozitif ölçek ekonomileri” özelliği gösterdiğinden dolayı, bir müddet sonra “kaliteye kaçış” nedeniyle parayı üreten herhangi bir banka doğal tekel durumuna gelir ve rekabetçi ortam ortadan kalkar. Öte yandan özel para sistemi uygulamasıyla beraber başlangıçta piyasadaki en güçlü olan kurum ya da bankanın piyasaya sürdüğü para biriminin piyasaya hâkim olarak rekabet ortamını engelleyeceği fikri de öne sürülmektedir.
- ✓ Devletlerin de faaliyette bulunduğu bir piyasada özel bankaların merkez bankaları ile rekabet etme şansları çok güçtür. Özel para sistemi uygulanmaya başlayacaksa bu durumun işlem maliyetlerini artıracığı ve özel bankaların merkez bankalarıyla rekabet edemeyeceği de iddia edilmektedir.
- ✓ Özel para sisteminde her özel banka değerini kendisi belirleyeceği bir para piyasaya çıkaracağından, piyasada çok sayıda hesap birimi kargaşası yaşanacaktır. Diğer yandan özel bankalar likidite sorunu yaşadıklarında ve piyasada para kıtlığı ortaya çıktığında merkez bankalarının son borç verici fonksiyonunu hangi kurum gerçekleştirecektir?
- ✓ Serbest bankacılık sistemine yöneltilen bir başka eleştiri, özel para sunumunu ya da emisyonunu sağlayan bankaların da çeşitli sebeplerle krize girebileceği ve sonuç olarak banka batışlarının olabileceği meselesidir. Diğer yandan serbest bankacılık sisteminde pek çok para tedavülde olacağından para sahteciliğinin yaygınlaşmasına da sebep olabilir.

16. yüzyılda İngiltere’de kuyumcular (goldsmith) insanların elindeki altınları alıp karşılığında kıymetli bir evrak ya da sertifika vermeye başlamışlardır. İnsanlar bu sertifikaları kuyumculara getirdikleri zaman altına kolaylıkla çevrilebiliyordu. Zaman içerisinde bu sertifikalar para olarak kullanılmış ve piyasada pek çok kuyumcu sertifikası (goldsmith’s certificate) dolaşmaya başlamıştır. Bu sertifikalar arasındaki rekabet, devletin bastığı paranın bundan zarar görmesine neden olmuştur. Tarihte rastlayacağımız bir diğer özel para uygulaması bankaların ellerinde tuttuğu altınlar karşılığında insanlara vermiş oldukları senetlerdir. Tarihte geçmişte ABD, İskoçya, İsviçre ve Fransa gibi pek çok ülkede özel para ya da serbest bankacılık uygulamaları yürürlükte olmuştur. Ancak, devletler para basma tekeli ve sonuçta elde ettikleri senyoraj gelirlerinden vazgeçmek istemedikleri için kendi bastıkları paranın zaman içinde piyasada hâkim olmasını sağlamışlardır (Tabak, 2002: 23-24).

## 2. Blokzinciri (Blockchain)

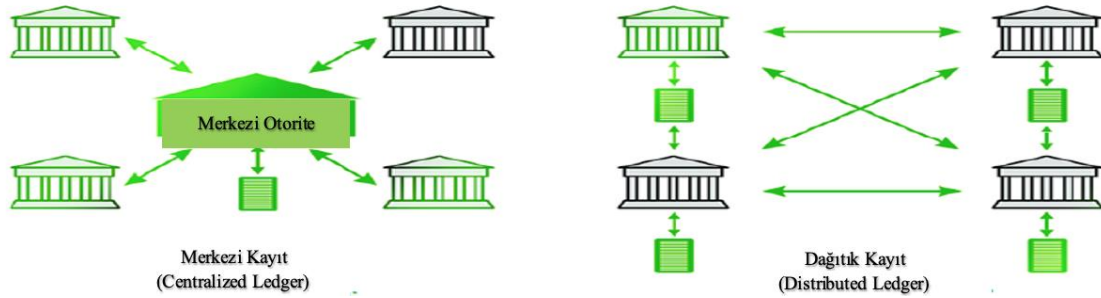
Blokzinciri teknolojisinin temeli, sanıldığı gibi aksine Bitcoin olgusundan çok daha önce 1970'li yıllarda Merkle ağacının önerilmesi ile karşımıza çıkmış bulunmaktadır. Merkle ağaçları, 1987'de "*A Digital Signature Based on a Conventional Encryption Function (Geleneksel Şifreleme İşlevine Dayalı Bir Dijital İmza)*" başlıklı makalesinde Ralph Merkle tarafından önerilmişlerdir (Merkle, 1987). Blokzinciri teknolojisinin Bitcoin ile bağdaştırılmasının temel nedeni ise 2008 senesinde Satoshi Nakamoto'nun Bitcoin hakkında yazmış olduğu makale ile popüler hale gelmesidir. Nakamoto, yayınlamış olduğu "*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System (Eşler arası Elektronik Nakit Sistemi: Bitcoin)*" başlıklı makalesinde, para transferi işlemlerinde merkezi otoriteler tarafından ortaya çıkartılan zorluklara bir çözüm sunmak amacıyla Bitcoin adı verilen kriptoparayı önerirken temelinde yatan Blokzinciri teknolojisinden de bahsetmiştir (Nakamoto, 2008). Ayrıca aynı çalışmada Blokzinciri teknolojisi, taraflar arasında gerçekleştirilecek işlemlerin bir otoriteye bağlı olmaksızın ve şifrelenerek değiştirilemeyecek biçimde kaydedilmesini sağlayabilen şeffaf, açık kaynaklı ve dağıtık (distributed) uzlaşma sistemi şeklinde tanımlanmaktadır. Çarkacıoğlu (2016)'na göre Blokzinciri internet altyapısına benzetilirken, Bitcoin ise e-posta hizmetine benzetilmektedir ve Bitcoin'in Blokzinciri teknolojisinin bir uygulaması olduğu ifade edilmektedir. Tama vd. (2017)'e göre Blokzinciri, aynı zamanda veri bütünlüğünü sağlamayı hedefleyen dağıtık haldeki yazılım sisteminin bir yapıtaşı şeklinde tanımlanmaktadır. Glaser (2017) ve Beck (2018) Blokzincirini; merkeziyetsiz (örgütsüz), anonim, güvenli, şeffaf ve tutarlı bir sistem olarak tanımlanmıştır. Balaskas ve Franqueira (2018)'ya göre Blokzinciri sistemi, eşler arası ağ prensipleri ile birlikte simetrik olmayan şifreleme ve dijital imza gibi kriptografik yöntemler dâhilinde yaratılmış, dış müdahale ve bağlantı olmadan bilgi alışverişinde bulunulmasına ve işlemlerin kaydedilmesine olanak tanıyan dağıtık bir kayıt defteri teknolojisidir. Dünya Bankası (2018)'na göre Blokzinciri dağıtık bir muhasebe (defter) türüdür. Dağıtık defter teknolojilerinde, işlemleri kendi elektronik defterlerinde merkeziyetsiz bir biçimde kaydetmek, paylaşmak ve senkronize etmek için düğüm olarak adlandırılan bağımsız bilgisayarlar kullanılmaktadır. Blokzinciri, verileri ek modunda birbirine zincirlenmiş bloklar halinde düzenlemektedir (Doğan ve Ertugay, 2019: 1657)

Miraz ve Ali (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmaya göre Blokzinciri teknolojisinin fikir, projeleşme, prototip, deneme, üretime yönelme, üretim ve olgunluk olmak üzere yedi kademeli bir gelişim aşamasından geçeceği belirtilmiştir. Ayrıca, Blokzincirinin gelişme evreleri Blokzinciri 1.0 (dijital para), Blokzinciri 2.0 (dijital ekonomi), Blokzinciri 3.0

(dijital toplum) ve teknolojik gelişmeler eşliğinde karşımıza çıkması muhtemel Blokzinciri 4.0 olmak üzere dört başlık şeklinde incelenebilmektedir (Swan, 2015; Zhao, Fan ve Yan, 2016). Çarkacıoğlu (2016) tarafından hazırlanan “SPK Bitcoin Raporu”na göre Blokzinciri teknolojisinin genel özellikleri aşağıdaki şekilde verilmiştir;

- ✓ Verilerin birbirinden bağımsız şekilde saklandığı merkezi olmayan bir ağ yapısına sahip uç bilgisayarlar, herhangi bir merkezi hatadan oluşabilecek sorunlara karşı dirençlidir.
- ✓ Blokzinciri ile çok farklı uygulamalar gerçekleştirilebilmektedir. Finans harici alanlarda da kullanımı, aktif araştırma ve geliştirme alanıdır. Bloğun eskilik durumuna göre güvenilirliği ve işlemlerin değiştirilebilirliği farklılık göstermektedir.
- ✓ Blokzinciri, nispeten daha güçsüz bireyselliklerin merkezi otorite olmaksızın birleşmesiyle birlikte oluşan güvenilir, hesap verilebilir, sağlam ve şeffaf bir sistemdir.
- ✓ Sistemdeki herhangi bir uca zarar gelmesi tüm ağın zarar görmesine neden olmaz. Eğer ağdaki her bir uç karınca olarak ele alınırsa, tek başına bir karınca koloninin tamamını temsil edemez ve dolayısıyla bir karıncaya zarar vermekle koloniye ciddi anlamda zarar verilemez.
- ✓ Blokzincirinin ileride kullanım alanlarının daha da yaygınlaşacağı varsayılmaktadır.

**Şekil 1.** Merkezi Kayıt Defteri (Centralized Ledger) ile Dağıtık Kayıt Defteri (Distributed Ledger) Yapılarının Karşılaştırması



**Kaynak:** BTK, 2020, s. 11.

Merkezi kayıt defteri yapısı ile dağıtık kayıt defteri yapısının görsel olarak karşılaştırılması Şekil 1’de sunulmuştur. Merkezi kayıt defteri teknolojisinde yapılan işlemlerin bütünü merkezi otorite veya finansal aracı denetimi ve kayıtları ile birlikte gerçekleşirken dağıtık kayıt defteri teknolojisinde ise merkezi otoritenin veya finansal aracı denetimi ihtiyaç dahilinde değildir. Merkezi kayıt defteri teknolojisinde çeşitli araçların söz konusu olması, gerçekleştirilecek işlemlerde bir otoritenin kontrolünü gerekli kılarken diğer taraftan işlem maliyetleri de artmaktadır. Dağıtık kayıt defteri teknolojisinde kişiden kişiye işlemler

gerçekleştirilebilirken bir taraftan da bu işlemlerin kayıtları değiştirilemez ve şeffaf bir biçimde sistemde güvenli olarak saklanabilmektedir. Ayrıca Blokzinciri teknolojisinin avantajları ve dezavantajları incelendiğinde aşağıdaki genellemeleri yapmak mümkündür (Dünya Bankası, 2018; Ünsal ve Kocaoğlu, 2018; Takaoğlu, Özer ve Parlak, 2019; BKM, 2018);

### Avantajlar

- ✓ Dağıtık bir yapıya sahiptir.
- ✓ Verilerin dağıtık yapı dâhilinde saklanması sayesinde kayıp ve tahribat önlenirken sistemde şeffaflık ve istikrar sağlanmaktadır.
- ✓ Dağıtık yapı sayesinde sistem, merkezi bir otorite olmadan çalışabilmekte, kontrol edilememekte, iptal edilememekte veya kapatılamamaktadır.
- ✓ Aracılara ihtiyaç olmaksızın dijital imza, doğrulamalar gibi yöntemler sayesinde paydaşlar arasında güven sağlanmaktadır.
- ✓ Akıllı sözleşmeler sayesinde sistemde çeşitli faaliyetler otomatik hale getirilebilmektedir.
- ✓ Siber saldırıların engellenmesi neticesinde doğrudan dolandırıcılık girişimleri azaltılabilmektedir.
- ✓ Eşler arası iletişim özelliği sayesinde üçüncü kurum ya da kuruluşlar devreden çıkartılabilmekte ve maliyetler azaltılabilmektedir.
- ✓ Blokzincirinin şeffaf yapısı sayesinde; kurumların gerçek dışı bilgi paylaşımları, müşterilere yansıtılan gizli ücretlendirme gibi sorunlar ortadan kaldırılabilir.

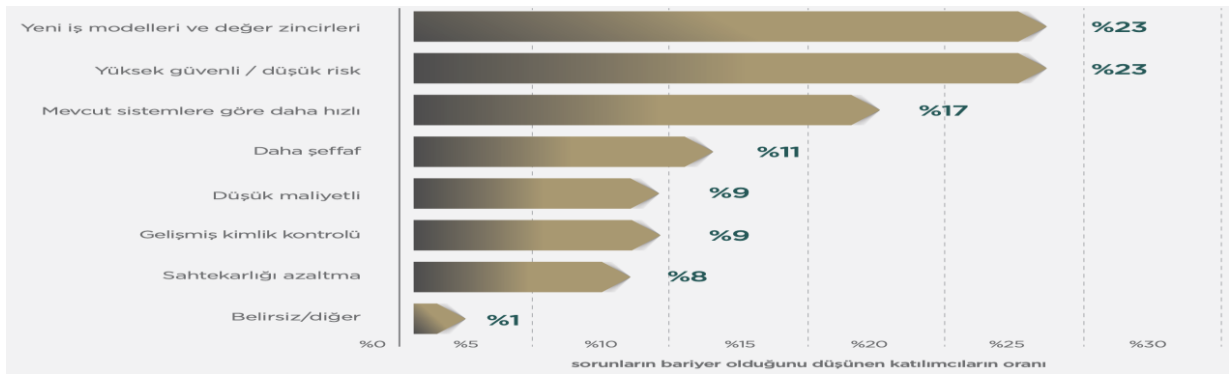
### Dezavantajlar

- ✓ Ölçeklenebilirlik açısından sorun yaşanabilmektedir.
- ✓ Uzlaşma protokolü olarak PoW yöntemi kullanılması nedeniyle sistemde çok fazla enerji harcanmakta ve maliyet yükselmektedir.
- ✓ Geleneksel veri tabanları ile performans bakımından kıyaslandığında günümüzde zaman zaman yetersiz kalabilmektedir.
- ✓ Şifrelenerek saklanan kimlik bilgilerinin ortaya çıkarılabilmesinden ötürü gizlilik sorunu ortaya çıkabilmektedir.
- ✓ %51 saldırısı olarak adlandırılan yöntem sistem için ciddi bir risk teşkil etmektedir.
- ✓ Akıllı sözleşmelerin oluşturulduktan sonra değiştirilememesi ve herkesin erişimine açık halde saklanması sistemi saldırılara karşı savunmasız bırakabilmektedir.
- ✓ Zamanla sistem büyümekte ve veri depolanması açısından farklı yöntemlerle çözümler bulunması gerekmektedir.
- ✓ Kişilere özgü olan şifreli özel anahtarların unutulmaları durumunda sisteme erişim gerçekleştirilememektedir.



Yukarıda özetlendiği üzere Blokzinciri teknolojisinin çok sayıdaki avantajı yanında çeşitli dezavantajları da bulunmaktadır. İlgili dezavantajların birçoğunun ilerleyen zamanlarda ortadan kalkacağı öngörülmüyor olsa da yeni gelişmelerle birlikte yepyeni olumsuz yönlerinin de ortaya çıkması kuvvetle muhtemeldir. Fakat avantajları, ortadan kaldırılması aşikâr olan dezavantajlarından daha fazla olacak bu denli değerli bir teknolojinin gitgide geliştirilmesinin dünya refah seviyesi açısından elzem olduğu açıkça görülmektedir. Ayrıca Şekil 2’de Bankalararası Kart merkezi (BKM) tarafından gerçekleştirilen araştırma sonucunda Blokzinciri teknolojisinin diğer teknolojilere göre öne çıkan avantajları görülmektedir.

**Şekil 2.** Blokzinciri Teknolojisinin Diğer Teknolojilere Göre Öne Çıkan Avantajları



**Kaynak:** BKM, 2020, s. 37.

Daha önce değinildiği gibi Blokzinciri yeni bir teknoloji olmasa da kullanım alanlarının genişlemesi çok yakın zamana tekabül etmektedir. Özellikle 2017 yılında popülerliği artan Blokzinciri üzerine birçok alanda gerçekleştirilen çalışmalar ve araştırmalar özellikle finans alanında köklü değişimlere neden olacak şekilde giderek artış göstermektedir.

Çok geniş bir yelpazede kullanım alanı sunabilen Blokzinciri teknolojisinin günümüzde en çok rağbet gördüğü alan finans ve bankacılık sektörüdür. Farklı alanlarda uygulama alanı bulan Blokzinciri, özellikle bu alanda giderek daha yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu uygulama alanları yasal olabildiği gibi yasal olmayan alanlarda da kendisini gösterebilmektedir. Hileman ve Rauchs (2017a) tarafından gerçekleştirilen çalışmaya göre Blokzinciri teknolojisinin gelecekte uygulanması muhtemel alanların içinde sektörel pay olarak %30 bankacılık ve finans, %13 kamu, %12 sigortacılık ve %8 sağlık alanları olacağı ön görülmüştür. Bunun yanında Nguyen ve Dang (2018)’e göre Blokzinciri teknolojisi kamu hizmetleri, sağlık, tedarik zinciri, eğitim, siber güvenlik, nesnelerin interneti (Internet of Things-IOT), enerji yönetimi ve hukuk gibi birçok alanda karşımıza çıkmaktadır.

Blokzinciri teknolojisinden faydalanılarak finans alanında ilk olarak kriptopara alışverişi üzerine çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Günümüzde kriptoparalar, finansal bir yatırım aracı olarak yoğunlukla talep görmektedir. Blockchain Türkiye Platformu (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmaya göre finans sektörü açısından en önemli beş Blokzinciri uygulama alanı; sınır ötesi işlemler, ticari finans platformları, takas ve hesaplaşma, dijital kimlik doğrulama ve kredi raporlama şeklindedir. Bunların yanı sıra kredi işlemleri, havale işlemleri, maaşların ödenmesi ve yasal olmayan konularda finansman sağlanması gibi uygulama alanlarıyla karşımıza çıkmaktadır. IBM (2016)'in 16 ülkeden 200 banka ile gerçekleştirdiği ankete göre bankaların Blokzinciri altyapısına yatırım yapanlar %91 iken Blokzinciri üzerinde %66'sı beklenenden daha hızlı bir şekilde kademeli olarak çalışmayı hedeflemektedir. Accenture (2016) tarafından 10 banka ve 32 ticari banka profesyonelinin katılımı ile gerçekleştirilmiş olan araştırmaya göre yer alan on bankadan dokuzunun hâlihazırda ödeme işlemlerinde Blokzinciri kullanımını geliştirmeye çalıştıkları bildirilmiştir. Bu durum, sektörün Blokzinciri teknolojisine olan olumlu bakış açısını ve benimsenme sürecinin hızlanması için bir modele olan acil ihtiyacını vurgulamaktadır. Diğer yandan Takasbank tarafından gerçekleştirilen ve Albaraka Türk Katılım Bankası, Garanti BBVA, Kuveyt Türk Katılım Bankası, VakıfBank, Ziraat Bankası'nın dâhil olduğu Türkiye'de finansal alanda bilinen ilk Blokzinciri ağı, Bir Gram Altın (BiGA) Dijital Varlık Transfer Platformu 2019 yılında ilk versiyonuyla birlikte hayata geçirilmiştir (BiGA, 2019). Günümüzde kriptoparalar açısından Dünya genelinde çok sayıda merkez bankası çalışmalarda bulunmakta olup bunların bir kısmı da pilot uygulamalara başlamış durumdadır.

### **3. Kriptoparalar (Cryptocurrencies)**

Kriptopara kavramı, ihtiyaç ve talep doğrultusunda ortaya çıkmış, devlet otoritelerinden veya aracı kurumlardan tamamen bağımsız ve dijital ortamda işlem gören sanal paraların genel adıdır. Kriptografi adı verilen şifre biliminden faydalanılarak belirli bir sisteme göre şifreli anahtarlar ile alım-satım ve transfer işlemleri gerçekleştirilebildiği için şifreli para anlamına gelen kriptopara ismini almıştır. Paranın evrilmesiyle birlikte ortaya çıkan dijital paralar tarafından temsil edilen bir emtia tipi karşılık söz konusu değilken diğer taraftan fiat paraları (fiat money) temsil ettikleri söylenebilir (Çarkacıoğlu, 2016). Bitcoin, kriptopara denildiğinde akla ilk gelen para birimidir ve Nakamoto (2008) tarafından para olarak Bitcoin "*Elektronik parayı bir dijital imza zinciri olarak tanımlıyoruz. Paranın el değiştirmesi sırasında her sahip parayı bir sonrakine gönderirken kendi dijital imzasıyla bir önceki işlemin özetini (hash) ve bir sonraki sahibin açık anahtarını imzalayarak bu imzayı paranın sonuna ekler. Ödeme alan*

*sahiplik zincirini doğrulamak için imzaları doğrulayabilir.”* şeklinde tanımlanmaktadır. Çok düşük maliyetli olarak gerçekleşen bu işlem son derece güvenli bir şekilde transferin gerçekleşmesini sağlamakta ve sistemde tüm işlem geçmişi saklanmaktadır. Bitcoin sisteminin ilk bloğu, 3 Ocak 2009 tarihinde oluşturulan Genesis Bloku’dur ve herhangi bir bloktan geriye doğru ilerlendiğinde bu bloka ulaşılmaktadır (Crosby vd., 2016). Bunun yanında çok farklı amaçlarla oluşturulan ve dijital para, elektronik para, sanal para ve benzeri isimlendirmelerle ifade edilen birçok kriptopara çeşidi söz konusudur. Günümüzde çok sayıda kriptopara çeşidi bulunsa da çok sayıda kullanıcıya hitap ederek aktif olarak kullanılmakta olanlarının az sayıda olduğu söz konusudur. İlk kriptopara olarak nitelendirilen Bitcoin’in tüm transfer faaliyetlerinin Blokzinciri aracılığıyla sanal ortamda şeffaf bir şekilde gerçekleşmesi ile birlikte, ilk defa kriptoparalar ile Blokzinciri teknolojisinin yolları birleşmiştir. Merkeziyetsiz olma amacı, geniş kullanım alanları ve maliyetler açısından sağladığı avantaj nedeniyle ilgi görmüşlerdir.

**Şekil 3.** Blokzinciri Teknolojisi Kullanarak Kriptoparalara Dair Finansal Açından Transfer İşlemlerinin Gerçekleştirilmesi



**Kaynak:** Crosby vd., 2016, s. 10.

Şekil 3'te Blokzinciri teknolojisinin finansal alanda kriptopara transferi açısından çalışma sistematığı sunulmuştur. Görüleceği üzere A kişisi B kişisine oluşturulan sistem aracılığıyla kriptopara transferi gerçekleştirmek istediğinde talep önce sistemdeki diğer kullanıcıların veri tabanlarına ulaşmaktadır. Daha sonra blok oluşumunun gerçekleşmesi ve dolayısıyla bu transferin gerçekleşmesi için sistem tarafından oluşturulan şifrenin madenci adı verilen kullanıcılar tarafından çözülmesi gerekmektedir. Oluşturulan şifrenin çözülmesiyle birlikte talep onaylanmış olur ve böylece yeni blok oluşturularak Blokzincirine dâhil edilmektedir. Bu süreçte madenciler dağıtık şebeke yapısının oluşturulması, güvenlik ve sürdürülebilirlik açısından kilit rol üstlenmektedirler. Bu açıdan sistemin işlemesi açısından ortaya koymuş oldukları “*işin ispatı*” (proof of work veya kısaca PoW) adı verilen çaba, belirli miktarda kriptopara ile ödüllendirilmektedir.

Kriptoparalar günümüzde giderek daha da kabul görmeye başlamaktadır. Örneğin; Uluslararası Para Fonu (IMF, 2019) tarafından 10 Nisan 2019 tarihinde Twitter takipçilerine

“Beş yıl içinde öğle yemeğini nasıl ödeyeceğinizi düşünüyorsunuz?” şeklinde yöneltilen sorunun şaşırtıcı bir şekilde en çok oy alan cevabı “kriptopara birimleri” olmuştur. Bunun yanında Google’da gerçekleştirilen aramalar incelendiğinde konu hakkında nitelik ve nicelik açısından giderek çok daha fazla arama ve inceleme yapıldığı görülmektedir (Detaylı bilgi için bkz. Google Analytics).

Kriptoparaların gelişimine kısaca değinilecek olunursa teorik olarak ilgili para birimlerinin altyapısı Wei Dai (1998) ve Nick Szabo (1998) tarafından oluşturulmuştur. Birbirlerinden bağımsız olarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında Dai’nin “*b money*” ve Szabo’nun “*bit gold*” olarak adlandırdığı merkeziyetsiz dijital paraları önermişlerdir. Kriptoparaların tarihi ise Bitcoin’in mimarı Satoshi Nakamoto’nun 2008 yılındaki makalesi ile başlar ve makalede genel olarak Bitcoin aracılığıyla üçüncü bir finansal kuruma ihtiyaç duyulmadan taraflar arasında ödeme işleminin gerçekleştirilebilmesinin amaçlandığına değinilmektedir. Bitcoin’in bir sonraki resmi duyurusu 9 Ocak 2009 tarihinde Bitcoin’in ilk versiyonunun yayınlanmasıyla olmuştur. Ayrıca ilk Bitcoin işlemi 10 adet Bitcoin’i Satoshi Nakamoto’nun 12 Ocak 2009’da Hal Finney’e göndermesiyle ve ilk alışveriş ise 22 Mayıs 2010 tarihinde pizza siparişi olarak (Graf, 2013) gerçekleşmiştir. 2010 yılında çeşitli borsalar ve şirketler, Bitcoin’in farkındalığının artırılmasında önemli rol oynarken takip eden yıllarda iş dünyasında, bir ödeme aracı olarak Bitcoin’in kullanımının yaygınlaştığı ve diğer para birimlerine karşı değerinin belirgin şekilde arttığı görülmektedir (Dulupçu vd., 2017). Zamanla Bitcoin’i aynı yazılım dili ve mantığıyla takip eden örnekleri beklendiği gibi ortaya çıkmıştır ve bunlar altcoin olarak adlandırılmışlardır.

Kriptoparalar temel olarak iki farklı biçimde sınıflandırılabilir. Avrupa Merkez Bankası Sınıflandırmasına göre Kapalı Sanal Para Diyagramı, Tek Yönlü Akışlı Sanal Para Birimi Şeması ve İki Yönlü Akışlı Sanal Para Şeması (Dulupçu vd., 2017) şeklinde iken Değer Sınıfına Göre Sınıflandırma sistemine göre ise Elektronik Para Olarak Kriptoparalar, Emtia Olarak Kriptoparalar ve Menkul Değer Olarak Kriptoparalar şeklindedir (Durdu, 2018).

Dünya ekonomisinin küreselleşmeyle birlikte ortaya çıkarttığı alternatif çözümlere örnek olarak gösterilebilecek kriptoparalar çeşitli amaçlarla çok sayıda ülke ve bilhassa uluslararası şirketler tarafından kullanılmaktadır. Türkiye’de ve Dünya’da konuyla ilgili gerçekleştirilen gerek teorik gerekse ampirik çalışmalar artış gösterirken inceleme alanları da giderek genişlemektedir. Kriptoparalar hakkında ortaya konan gerek ulusal gerekse uluslararası düzeydeki araştırmalar incelendiğinde uluslararası çalışmalarda daha çok ampirik analizler ortaya konurken Türkiye üzerine yapılan çalışmalar genellikle teorik düzeyde kalmaktadır.

Ayrıca gerçekleştirilen çalışmalarda kriptopara kavramının halen yeni bir kavram olduğu ve çok yüksek ihtimal dâhilinde gelişerek yaygınlaşacağı vurgulanırken teknik ve ekonomik açıdan etkileri incelenmektedir.

Eğilmez (2017)'e göre kriptoparaların değeri maden değerinden veya devlet itibarından dolayı değil, kullanıcılar tarafından bir değiş-tokuş aracı olarak kabul edilmelerinden veya bir emtia emsali olarak işlem görmelerinden kaynaklı olarak piyasadaki arz ve talep koşullarına göre belirlenmektedir. Karaoğlan vd. (2018), kriptoparaların finansal perspektiften bakıldığında kabul görmüş olan para kavramının temel fonksiyonlarından birçoğuna sahip varlıklar olduğunu ifade etmişlerdir. Çarkacıoğlu (2016,) tarafından gerçekleştirilen çalışmaya göre kriptoparaların ortak özellikleri kısaca kriptografi, madencilik, açık kaynaklı kodlama, merkeziyetsizlik, işlemlerin geri alınamaması, anonimite ve blok zinciri kullanımı olarak sıralanabilir. Ayrıca, çalışmada kriptoparaların genel özellikleri aşağıdaki şekilde belirtilmiştir;

- ✓ Kontrolü Blokzinciri işlem veri tabanları tarafından gerçekleştirilen kriptoparalar, merkezi elektronik paraların ve bankacılık sistemlerindeki aksine, merkezi olmayan yapıya sahiptir.
- ✓ Kriptoparaların üretimleri, merkezi olmayan özel kripto sistemlerde şeffaf bir şekilde başlangıçta sistemin kuruluşu esnasında kararlaştırılan oranlarda gerçekleşmektedir.
- ✓ Kripto sistemin kuruluş aşamasında, dolaşıma sunulan kriptopara miktarı ve para arzının şekli ile zamanlaması belirlenmektedir.
- ✓ Çoğu kriptopara sistemlerinde, dolaşımdaki toplam kriptopara miktarının sabit tutulabilmesi için kriptopara arzı zamanla azalmaktadır.
- ✓ Kripto sistem güvenlidir ancak taraflar arasında birbirine güven söz konusu değildir. Güvenlik, bütünlük ve küresel hesap defterinin doğruluğu, karşılıklı birbirine güvenmeyen madenciler aracılığıyla gerçekleştirilmektedir.
- ✓ Kendiliğinden bir para birimi olan Bitcoin hiçbir merkezi otorite tarafından düzenlenip denetlenemez. Ancak Bitcoin ve türevleri dışındaki temsil ettikleri ülkelerin ulusal para birimlerine dayalı olan dijital ve sanal paralar kendi başlarına para birimi olmayıp, temsil ettikleri ülkenin merkezi otoritelerince düzenlenip denetlenebilmektedirler.

Kriptoparalar, birtakım avantajlar sunarken beraberinde bazı dezavantajlar da getirmektedir. Geniş bir perspektifle değerlendirecek olunursa gün geçtikçe kriptopara çeşitliliğinin artması ve işlem hacimlerinin giderek daha yüksek meblağlara ulaşması,

avantajlarının dezavantajlara göre ağır bastığının göstergesidir. Aşağıda kriptoparaların bazı avantajları ve dezavantajları sunulmuştur (Hendrickson vd., 2016; Alpag0, 2018).

<u>Avantajlar</u>	<u>Dezavantajlar</u>
✓ Yüksek işlem hızı	✓ Sistemsel dezavantajlar
✓ Düşük maliyet	✓ Yüksek kur değışimi riski
✓ Kullanım kolaylığı	✓ Sürdürülebilirlik
✓ Düşük enflasyon riski	✓ Otorite müdahaleleri
✓ Düşük çökme riski	✓ Düşük şeffaflık
✓ Sadelik ve güvenlik	✓ İz sürülemezlik
✓ Yüksek derecede taşınabilirlik	✓ Kolay kaybedilebilirlik
✓ İz sürülemezlik	✓ Düşük likidite
✓ Zamandan bağımsız ödeme özgürlüğü	✓ Asimetrik bilgi ve belirsizlik
✓ Merkeziyetsizlik	✓ Dar ve değışken kullanım alanı
✓ Anonimite	✓ Güvenlik ve kontrol açısından kullanıcıya yüklenen fazla sorumluluk
✓ Geleneksel kurumlar ve sınırlardan bağımsız faaliyet imkânı	✓ Para otoritelerinin ve politika yapıcılarının görevlerini engelleyebilmesi
✓ Hesap verilmezlik	✓ İşlemlerin geriye alınamaması.
✓ Sahte olmayan takasın sağlanması	
✓ İşlemler açısından sadece tek bir kullanıcıya gerek duyulmaması.	

Bitcoin sistemi arz açısından incelendiğinde sınırsız Bitcoin üretilmesi sonucunda zamanla ortaya çıkabilecek değer kaybının önüne geçilmesi ve her zaman bir değer saklama aracı olarak kalabilmesi amacıyla toplam 21 milyon adet üretilecek şekilde tasarlanmıştır (Nakamoto, 2008). Ayrıca arzın kısıtlılığı nedeniyle herhangi bir müdahale olmaksızın kendi piyasasını dengeleyebilme özelliğine sahiptir. Her değer saklama birimi gibi Bitcoin'in değeri de arz ve talebe göre belirlenirken bunların üzerindeki etkenler Bitcoin fiyatını da etkilemektedir (Alpag0, 2018).

Ayrıca Bitcoin sisteminde arz, her 210 bin blokta yarıya indirilmektedir ve buna yarılanma denmektedir. Toplam Bitcoin arzının sınırlandırılmış olması ve azalarak devam etmesi nedeniyle madencilğe benzetilmiştir. Bitcoin madencileri, transfer işlemlerinin onaylanmasını ve Blokzincirine kaydedilmesini sağlamaktadırlar. Hileli işlemleri engellemenin, sisteme yeni Bitcoin arz etmenin, olmayan veya çifte Bitcoin harcamalarını engellemenin yolu olan madencilik sisteminde, madencilerin ödüllendirilmesi yeni blokla

birlikte arz edilen meblağı ve Bitcoin işlemleri sırasında ortaya çıkan işlem masraflarını alacakları şekilde dizayn edilmiştir. Merkezi olmayan takas sistemine benzeyen madencilikte, madencilik gerçekleşmediğinde Bitcoin arzının durmasının yanı sıra yapılan transfer işlemleri de onaylanmamış olmaktadır (Çarkacıoğlu, 2016).

Diğer taraftan “*Altcoin*”, “*alternative*” ile “*coin*” kelimelerinin kısaltılması ile oluşturulmuş ve Bitcoin dışındaki türevi olan kriptoparalara verilen isimdir. Açık kaynak kodlu bir proje olan Bitcoin teknolojisi temel alınarak takipçisi olan diğer kriptoparalar zamanla piyasada yerini almaya başlamıştır. Piyasada arz ve talebe göre değeri biçilen altcoinler işlem şekli açısından Bitcoin ile yakın benzerlik göstermektedir. Ayrıca kriptopara birimlerinin kendi içlerinde hem kullanım amacı hem de kullanılan teknoloji bağlamında arz ve talep özellikleri, onaylanma yöntemi, anonimite gibi temel konular dâhil birçok açıdan farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Temelde ortaya çıkış ve kullanım amacı aracısız bir şekilde para transferi gerçekleştirilebilmesi olmasına rağmen Bitcoin ve Altcoinler günümüzde elektronik ticarete, kriptopara platformlarında ve hatta kriptopara ATM’lerinde yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Bunların yanı sıra en sık yararlanılan özelliği aracısız, anonim ve komisyonsuz bir şekilde dünyanın herhangi bir yerine para transferi yapılabilmesidir. Ayrıca, kriptoparaların merkezi otoritelere bağlı olmaması, anonimlik özelliği ve uluslararası işlemlere imkân vermesi sebebiyle özellikle finansal alanda para aklama, terörizmin finansmanı, uyuşturucu ticareti gibi yasal olmayan işlemler için de kullanılması muhtemeldir. Bu durum sistem açısından otoriteler ve kamu tarafından zaman zaman kaygı ile karşılanmaktadır. Fakat gelecekte özellikle finans alanında ve bankacılık sektöründe profesyonel anlamda oluşturulacak sistemin, bahsi geçen şekilde alelade bir Blokzinciri sistemi olarak karşımıza çıkmayacak olup kabul görmüş hibrit bir sistem şeklinde kurulmasının muhtemel olduğu dikkâtlardan kaçırılmamalıdır. Kriptopara edinebilmek için kriptopara adresine ihtiyaç vardır. Bu adresin alınabileceği ve kullanılabileceği kriptopara ATM’leri ve kriptopara borsaları şeklinde çeşitli platformlar söz konusudur. Bu platformlar aracılığıyla kriptopara adresi edinilerek transfer gerçekleştirilmektedir. Dünya’da kriptoparaları ödeme aracı olarak kabul edip karşılığında ürün ve hizmet sağlayan veya bağış toplayan birçok kurum ve kuruluşu rastlamak mümkündür. Bitcoin başta olmak üzere kriptoparalar, finans piyasalarını derinden etkilemektedirler. Sürekli işlem olanağı, çok düşük miktarlarda komisyon maliyeti ve çok yüksek işlem hızlarına sahip olması gibi üstünlüklerinden dolayı piyasalar bu değişime giderek ayak uydurmaktadırlar. Kriptoparaların günümüzdeki finansal sistemle entegrasyonunda elzem olan gereklilikler

finansal sistemin istikrarını koruyarak dinamikleşmesi ve bu paralara dair işlemlerin güvenlik ve denetim seviyesinin yükseltilmesiyle kamuoyu tarafından kabul edilebilirliğinin artırılmasıdır (Mürsel ve Korkut, 2020: 287).

Tablo 1’den görülebileceği üzere güncel olarak küresel çapta piyasa değeri en yüksek olan kriptoparalar Bitcoin, Ethereum, Tether, Ripple, Chainlink’tir. CoinMarketCap (2020) verilerine göre, mevcut kriptopara market sayısı 28761 ve tahmin edilen kriptopara sayısı 6954 iken bu paraların toplam piyasa değeri yaklaşık 320 milyar \$’dır. 2019 yılı verilerine göre Türk Lirası cinsinden yapılan Bitcoin işlemleri dünyada ilk 10 içerisinde yer alırken en çok kullanılan üç para birimi sırasıyla Japon Yeni, ABD Doları ve Euro’dur.

**Tablo 1.** Küresel Piyasa Değeri En Yüksek Beş Kriptopara

Kriptopara	Sembol	Fiyatı (\$)	Minimum Fiyatı (\$) ve Tarihi	Maksimum Fiyatı (\$) ve Tarihi	Dolaşımdaki Adet	Toplam Arzı (adet)	Piyasa Değeri (\$)
Bitcoin	BTC	10.205	65 (05.06.2013)	20.089 (17.12.2017)	18.482.081	21 Milyon	188,5 Milyar
Ethereum	ETH	351	0,42 (21.10.2015)	1.432 (13.01.2018)	112.503.050	-	39,3 Milyar
Tether	USDT	1	0 (18.09.2019)	1,21 (27.05.2017)	14.145.559.420	-	14,1 Milyar
Ripple	XRP	0,24	0,002 (07.07.2014)	3,84 (04.01.2018)	45.011.240.343	100 Milyar	10,8 Milyar
Chainlink	LINK	12	0,12 (23.09.2017)	19,85 (16.08.2020)	350.000.000	-	4,2 Milyar

**Kaynak:** CoinMarketCap, 2020.

Bitcoin finansal piyasalarda en çok kullanıma sahip kriptopara birimidir. Giderek artan değerleri ve hacimleri ile dikkatleri üstüne çekmeye başlayan kriptoparalar, dünya ekonomileri ve otoriteler için gerek teknolojik açıdan gerekse finansal açıdan devrim niteliğinde bir yeniliktir. Kriptoparaların varlık olarak mı yoksa para olarak mı kabul edileceği ayrıca yasal mı yoksa yasa dışı mı olduğu sorunsalı halen tartışılmaktadır. Ancak, Nakamoto tarafından gerçekleştirilen çalışmanın özünde, kriptoparalar ve Blokzinciri teknolojisiyle gelecekte aracısız bir finansal sistemin kurulabilmesinin mümkün olduğu yer almaktadır.



Dünya’da olduğu gibi Türkiye’de de Blokzinciri teknolojisi birçok alanda uygulanabilir durumdadır. TÜBİTAK ve TCMB başta olmak üzere ilgili alanlarda çalışan kurum/kuruluşların ve ortaya konan projelerin sayısı Türkiye’de ivmeli bir şekilde artmaktadır. Bir Blokzinciri uygulaması olan kriptopara birimlerinin hukuksal çerçevesi incelenecek olursa; kriptoparalar ile ilgili merkezi bir otorite ve ortak bir hukuksal çerçeve bulunmadığından dolayı yasal düzenlemeler gerektiği gibi uygulanamamaktadır. Günümüzde kriptopara birimlerinin yasallığı ülkeden ülkeye değişiklik göstermektedir. Ayrıca bu teknolojinin kullanımında dürüstlük ve kanunlara uygun kullanılması amacıyla çeşitli mekanizmalar ve hatta ödül sistemleri oluşturulmuştur (Böhme vd., 2015). Kenger ve Tokmak (2018) yaptıkları çalışmada, ABD ve diğer birçok ülkede sistemin kriptopara piyasaları kapsamında regülasyonlara gidilerek uygulanmasının planlandığını belirtmişlerdir. Avrupa Birliği’nde yer alan ülkelerin yasal durum açısından genel olarak kriptopara birimlerini yasa dışı sayılmayan bir sistem şeklinde tanımladıkları ve sadece dördünün kriptoparaları tanımakta olduğu görülmektedir.

Kriptoparaların kabullenilme oranı Türkiye’de günbegün artarken sistemin uygulanmasına dair doğrudan doğruya yasal bir düzenleme bulunmamaktadır ve bu da sistemin yasa dışı olmadığı şeklinde yorumlanması sonucunu doğurmaktadır. Sermaye Piyasası Kurulu (SPK) ve Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK), kriptoparaları günümüzdeki durumu ve işlevleri açısından elektronik para şeklinde nitelendirmezken TCMB ekonomide finansal açıdan istikrara katkı sağlayabileceği düşüncesiyle kriptoparaları incelemeye başlamıştır.

Türkiye, 27.06.2013 tarihli Resmî Gazete (2013)’de yayımlanarak yürürlüğe giren 6493 sayılı “*Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkında Kanun*” dahilinde muamele gören elektronik ve dijital paraların ihraç edilmesinde ilgili paranın karşılığı kadar bir fonun sabit tutularak hesaplarda tutulması mecbur kılınmıştır. Bahsi geçen düzenlemenin kriptopara sistemlerinin işleyişine uygun düşmediği şeklinde değerlendirme yapılmaktadır. Ve dolayısıyla hükümetin 25.11.2013 tarihinde, meydana gelen riskler ve kanunun kriptoparaları düzenleme amacı taşıdığı iddialarının gündeme getirilmesi nedeniyle kriptopara sistemlerinin elektronik para olarak kabul görmeyeceği belirtilmiştir. Bu kapsamda, IMF tarafından 2016 yılında sunulan raporun da dikkâte alınması ile birlikte sanal paraların, dijital paraların ve kriptoparaların, elektronik para türleri şeklinde tasnif edilmesi ve ayrı şekilde tasnif edilmesi gerektiği kararlaştırılmıştır. Ayrıca, 1567 sayılı “*Türk Para Birimi Değerinin Korunması Hakkında Kanun*” da kriptopara kullanımını engelleyen bir düzenlemenin olmadığı görülmektedir (Durdu, 2018). Bunun

yanında 12.11.2019 tarihinde Resmî Gazete (2019b)'de yayımlanan 7192 sayılı “*Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkında Kanun ile Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun*” gereği 6493 sayılı kanunda geçen BDDK'nın ilgili alanda görev ve yetkileri, TCMB'ye devredilmiştir ve ödemeler alanında yetkili otorite olması kararlaştırılmıştır.

Ayrıca TCMB, SPK ve BDDK iş birliği ile ortaya konulan “*Blokzinciri Çalışma Grubu*” tarafından kriptoparalara dair uygulamalar ve hukuksal mevzuat incelenmeye başlanmıştır. Ekonomi otoriteleri, kriptoparaların fiyat açısından çok dalgalı (*volatil*) olması nedeniyle uyarılarda bulunmuşlardır. Öte yandan, On Birinci Kalkınma Planında, TCMB tarafından Blokzinciri teknolojisine sahip bir dijital para çıkartılması ve Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Birliği kurulması kararları alınmıştır (Resmî Gazete, 2019a).

**Tablo 2.** Ükelere Göre Kriptoparaların Yasal Durumu

Tamamen Yasaklayan Ülkeler	Kısmen Yasaklayan Ülkeler	Ulusal ve Bölgesel Kriptoparası Olan/Çıkarma Hazırlığı Yapan Ülkeler	Vergi Uygulamaları Yapan Ülkeler	Kara Para Aklamalarının Önlenmesi ve Terörle Mücadele Finansmanı Uygulayan Ülkeler	Soldaki Her İki Yasayı Uygulayan Ülkeler
BAE	Bahreyn	Çin	Arjantin	Kosta Rika	Avustralya
Bolivya	Bangladeş	İrlanda	Avusturya	Çekya	Kanada
Cezayir	Çin	Litvanya	Bulgaristan	Estonya	Danimarka
Fas	Dominik	Marshall	Finlandiya	Cebelitarık	Japonya
Mısır	Cum.	Adaları	İzlanda	Hong Kong	İsviçre
Nepal	Endonezya	Venezuela	İsrail	Letonya	
Pakistan	Irak		İtalya	Lihtenştayn	
Vietnam	Katar		Norveç	Lüksemburg	
	Kolombiya		Polonya	Singapur	
	Kuveyt		Romanya	Güney Kore	
	Litvanya		Rusya		
	S. Arabistan				

---

Tayvan	Güney Afrika
Umman	İspanya
	İsveç
	Birleşik Krallık

---

**Kaynak:** The Law Library, 2018.

Tablo 2’de kriptoparaların regülasyon durumuna göre küresel düzeyde tasnif yapılmış ve ilgili bazı ülkelerin durumlarına göre listeleme gerçekleştirilmiştir. Hileman ve Rauchs (2017b) tarafından yapılan çalışmaya göre kriptopara işlemlerinin gerçekleştirildiği piyasalar sipariş-defteri (order-book) borsası (Kullanıcılardan gelen alım ve satım siparişlerini eşleştirmek için bir ticaret motoru kullanan platform), aracılık hizmeti sağlayıcısı (Kullanıcıların belirli bir fiyattan kriptopara birimlerini rahatça edinmelerini ve/veya satmalarını sağlayan hizmet sağlayıcı platform) ve ticaret platformu (Diğer birkaç borsaya bağlanmak için tek bir ara yüz sağlayan ve/veya kaldıraçlı alım satım ve kriptopara birimi türevleri sunan platform) şeklinde sınıflandırılmıştır. Piyasalardaki durumu açısından kriptopara borsaları üzerinde inceleme yapıldığında Türkiye ve Dünya’da kriptopara borsalarının faaliyetlerine dair 2020 yılının eylül ayındaki veriler Tablo 3’te sunulmuştur. Borsalar “*CoinGecko Trust Score 3.0*” güvenilirlik endeksi puanına göre sıralanmıştır ve bu puan dışında diğer ilgili bilgilere de yer verilmiştir (Detaylı bilgi ve anlık işlem hacimleri için bkz. CoinGecko, 2020b). Buna göre kriptopara borsalarının en yüksek güvenilirlik endeksi puanına sahip olanlarının sırasıyla Türkiye’de; BtcTurk, Paribu, Bitubu Exchange, Vebitcoin, Coinzo ve Dünya’da; Binance, Coinbase Pro, Kraken, KuCoin, OKEx olduğu görülmektedir.

**Tablo 3.** Trust Score'a Göre Türkiye ve Dünyadaki İlk Beş Kriptopara Borsası Hakkında Bilgi

Türkiye			Dünya		
Borsa Adı	Güvenilirlik Endeksi Puanı	Coin/Çift Adetleri	Borsa Adı	Güvenilirlik Endeksi Puanı	Coin/Çift Adetleri
BtcTurk PRO	8	12/33	Binance	10	220/741
Paribu	7	22/22	Coinbase Pro	10	32/90
Bitubu Exchange	6	25/73	Kraken	10	39/180
Vebitcoin	5	27/27	KuCoin	10	227/476
Coinzo	4	7/15	OKEEx	9	180/445

**Kaynak:** CoinGecko, 2020a.

#### 4. Sonuç ve Tartışma

Para, mal ve hizmetlerin alım ve satımında veya borçların geri ödenmesinde kullanılan ve yaygın olarak kabul edilen herhangi bir şey olarak tanımlanabilir. Para, değişim aracı, değer saklama aracı ve hesap birimi olma fonksiyonları nedeniyle toplumlar tarafından kabul edilmişlerdir. Paranın fonksiyonlarının yanında kolay taşınabilir olması, bölünebilir olması, dayanıklı olması, genel kabul görmesi, homojen olması ve miktarının yeterli olması gibi bazı temel özelliklere de sahip olması gerekir. Para geçmişten günümüze çeşitli evrelerden geçmiştir. İnsanoğlu önce takas sistemiyle başladığı mal ticaretine eşleşme sorunundan dolayı vazgeçerek günümüze kadar evrilen bazı paraları hayatlarında kullanmaya başlamışlardır. Geçmişten günümüze para sistemlerini; mal para sistemi, metal para sistemi, temsili para sistemi, kaydî para (banka parası) sistemi ve kâğıt para (itibari para - fiat money) sistemi şeklinde sıralayabiliriz. Günümüzde ise özellikle son 20 yıldır paranın geleceğine yönelik tartışmalarda artık paranın “dijital para” olma yolunda önemli mesafe kaydettiği iddia edilmektedir.

Tarihte uluslararası para sistemine baktığımız zaman ise altın para sisteminden sonra Bretton Woods sistemi uygulamaya konulmuş ve 1973 yılında bu sistemin çökmesinden sonra dünyada her ülke kendi döviz kuru rejimini seçmede serbest hareket etmiştir. Ancak, günümüz dünyası ABD dolarının hâkim ya da anahtar para olduğu bir itibari para (fiat money) sistemidir.

İtibari para sisteminde basılan kâğıt ve bozukluk paranın arkasında eskiden olduğu gibi altın karşılığı yoktur ve bu paranın para olmasını sağlayan devletlerin yasal gücüdür. İtibari para sistemlerinde merkez bankalarının, güçlü devletlerin ve merkezîyetçi müdahalelerin önemi büyüktür. Ancak özellikle Hayek'in savunduğu ve kısıtlı olsa da 18. ve 19. yüzyılda uygulama alanı bulan “özel para sistemlerinde” paranın basım hakkı sadece tek bir devlet kurumunda değildir. Örneğin Türkiye’de parayı sadece TCMB’nin değil piyasada yer alan her özel bankanın da kendi paralarını bastığı bir sistemi, özel para sistemine örnek verebiliriz. Tarihi olarak her bankanın kendi parasını bastığı sistem, devletlerin güçlenmesi ve kendi merkez bankalarını kurmalarıyla senyoraj kazancını piyasaya bırakmak istemeyen merkezi devletler nedeniyle ortadan kalkmıştır.

Günümüzde özellikle son 20 yıldır gelişim gösteren Blokzinciri teknolojisi sayesinde ortaya çıkan kriptoparalar, merkezi bir güç tarafından denetlenmeyen bir para ya da ödeme sisteminin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Her ne kadar kullanımı yaygın olmasa da bu gelişmeler devletlerin merkezi güç altında senyoraj kazancı elde ettiği para basma tekellerini tehdit etmekte ve bu yeni ortaya çıkan kriptoparalar merkez bankalarına şimdilik ufak da olsa bir meydan okumada bulunmaktadır. Kriptoparaları, tarihte görülen özel para sistemlerine benzetmek yanlış olmaz. Kanımızca kullanımı yaygınlaştıkça senyoraj kazançlarını kaybetmek istemeyen merkez bankalarının ve parayı kontrol etmek isteyen merkezi hükümetlerin kendi kriptoparalarını piyasaya sürmekten kaçınmayacaktır.

Özetle önümüzdeki yıllar bu yeni sürecin ne yönde ilerleyeceğini bize gösterecektir. Bu yeni durum para politikalarını nasıl etkileyecek ve tamamen nakitsiz bir toplum mümkün olabilecek midir? Bu çerçevede TCMB, kendi bünyesinde kriptopara yaratılması ve bunun ülke ekonomisine olası etkileri üzerine yoğunlaşmalı ve dünya ülkeleri de yeni bir uluslararası para sisteminin oluşturulmasına yönelik çalışmalar da bulunmalıdır. Acaba yeni süreç ileride yine tek bir paranın egemenliği altında olan kriptopara dünyasına mı yoksa çoklu paraların egemen olduğu kriptoparalar dünyasına mı evrilecektir? Bu sorunun cevabını önümüzdeki yakın dönem gösterecektir. Fakat kriptoparaların, ileride “itibari para - fiat money” sisteminde olduğu gibi merkez bankaları ya da merkezi bir devlet gücü tarafından sunumunun yapılacağını tahmin etmek kanımızca yanlış olmayacaktır.

## Kaynakça

- Accenture (2016). “Blockchain Technology: How Banks are Building a Real-Time Global Payment Network”. <https://www.accenture.com/acnmedia/pdf-35/accenture-blockchain-how-banksbuilding-real-time-global-payment-network.pdf> (Erişim Tarihi: 20.08.2020).
- Aktan, Coşkun (2019). “Serbest Bankacılık ve Parasal Reform”. Türkiye Bankalar Birliği, Yayın No: 333, İstanbul.
- Alpago, H. (2018). “Bitcoin’den Selfcoin’e Kripto Para”. Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi, 3(2), s. 411-428.
- Balaskas, A., Franqueira, V.N. (2018). “Analytical Tools for Blockchain: Review, Taxonomy and Open Challenges”. International Conference on Cyber Security and Protection of Digital Services (Cyber Security), s. 1-8.
- Beck, R. (2018). “Beyond Bitcoin: The Rise of Blockchain World”, Computer, 51(2), s. 54–58.
- Benston, George J. (1998). “Regulating Financial Markets – A Critique and Some Proposals”. Hobart Paper, Institute of Economic Affairs, No:135, October.
- BiGA (2019). “BiGA Projesi”. [https://biga.takasbank.com.tr/biga\\_whitepaper.pdf](https://biga.takasbank.com.tr/biga_whitepaper.pdf) (Erişim Tarihi: 15.08.2020).
- BKM (2018). “Keşif: Blockchain’in Sırları”. [https://bkm.com.tr/wp-content/uploads/2018/03/Blockchain-Raporu\\_bbn\\_faz1.pdf](https://bkm.com.tr/wp-content/uploads/2018/03/Blockchain-Raporu_bbn_faz1.pdf) (Erişim Tarihi: 16.03.2020).
- BKM (2020). “BKM Blokzincir Almanacağı 2019: Dünyadan Blokzincir Gelişmeleri”. [https://bkm.com.tr/wp-content/uploads/2015/06/Blokzincir\\_Almanagi\\_2019.pdf](https://bkm.com.tr/wp-content/uploads/2015/06/Blokzincir_Almanagi_2019.pdf) (Erişim Tarihi: 25.03.2020).
- Blockchain Türkiye Platformu (2019). “Finans Sektörü İçin 5 Blokzinciri Uygulama Alanı”. <https://bctr.org/finans-sektoru-icin-5-Blokzinciri-uygulama-alani-12909> (Erişim Tarihi: 16.12.2020).
- Böhme, R., Christin, N., Edelman, B., Moore, T. (2015). “Bitcoin: Economics, Technology, and Governance”. Journal of Economic Perspectives, 29(2), s.213-38.
- BTK (2020). “Kripto Para Araştırma Raporu”. <https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/arastirma-raporlari/kripto-para-raporu-5f11dfe709c25.pdf> (Erişim Tarihi: 02.09.2020).
- Çarkacıoğlu, A. (2016). “Kripto-Para Bitcoin”. Sermaye Piyasası Kurulu Araştırma Dairesi Araştırma Raporu.
- CoinGecko (2020a). “Trust Score Explained”. <https://blog.coingecko.com/trust-score-explained> (Erişim Tarihi: 05.03.2020).
- CoinGecko (2020b). “Top Cryptocurrency Exchanges Ranking by Trust Score – Spot”. <https://www.coingecko.com/en/exchanges> (Erişim Tarihi: 08.09.2020).
- CoinMarketCap (2020). “Top 100 Cryptocurrencies by Market Capitalization”. [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com) (Erişim Tarihi: 08.09.2020).
- Crosby M, Pattanayak P, Verma S, & Kalyanaraman V. (2016). “Blockchain Technology: Beyond Bitcoin”. Applied Innovation, 2(6-10), s.1-16.
- Dai, W. (1998). “B-Money”. <http://www.weidai.com/bmoney.txt> (Erişim Tarihi: 22.09.2020).

- Davies, Glyn. (2002). "A History of Money from Ancient Times to The Present Day", University of Wales Press, Cardiff.
- Doğan, M., Ertugay, E. (2019), "Blokzinciri ve Muhasebe Alanındaki Uygulamaları", Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi, 54(4), s.1654-1670
- Doğrul, M., Korkut, C. (2020). "Bilişim Teknolojilerindeki Gelişmeler Işığında Kripto Paraların Finansal Sisteme Entegrasyonu". Bilişim Teknolojileri ve İletişim: Birey ve Toplum Güvenliği, Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları, s. 279-290.
- Doorman, Fransman. (2015). "Our Money Towards a New Monetary System", Lulu Internet Publishers.
- Dulupçu, M.A., Yiyit, M. & Genç, G.A. (2017). "Dijital Ekonominin Yükselen Yüzü: Bitcoin'in Değeri ile Bilinirliği Arasındaki İlişkinin Analizi". Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 22(15), s. 2241-2258.
- Dünya Bankası (2018). "Blockchain & Distributed Ledger Technology". <https://www.worldbank.org/en/topic/financialsector/brief/blockchain-dlt> (Erişim Tarihi: 12.04.2020).
- Durdu, E. (2018). "Kripto Para Birimi Olarak Bitcoin ve Ceza Hukuku". İstanbul: Galatasaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. (Yayınlanmamış Master Tezi).
- Eğilmez, M. (2017). "Kripto Paralar, Bitcoin ve Blockchain". <http://www.mahfiegilmez.com/2017/11/kripto-paralar-bitcoin-ve-blockchain.html> (Erişim Tarihi: 11.11.2019).
- Glaser, F. (2017). "Pervasive Decentralisation of Digital Infrastructures: A Framework for Blockchain Enabled System and Use Case Analysis", HICSS.
- Google Analytics (2020). <https://analytics.google.com> (Erişim Tarihi: 22.09.2020).
- Graf, K.S. (2013). "On the Origins of Bitcoin: Stages of Monetary Evolution". <https://nakamotoinstitute.org/origins-of-bitcoin> (Erişim Tarihi: 23.06.2020).
- Hayek, F. A. Von. (1978). "Denationalization of Money, The Argument Refined", London, Institute of Economic Affairs, 3rd ed.
- Hendrickson, J.R., Hogan, T.L., Luther, W.J. (2016). "The Political Economy of Bitcoin". Economic Inquiry, 54(2), s. 925-939.
- Hileman, G., Rauchs, M. (2017a). "Global Blockchain Benchmarking Study". Cambridge Centre for Alternative Finance, University of Cambridge.
- Hileman, G., Rauchs, M. (2017b). "Global Cryptocurrency Benchmarking Study". Cambridge Centre for Alternative Finance.
- IBM (2016). "Leading the Pack in Blockchain Banking: Trailblazers Set the Pace". <https://www.ibm.com/downloads/cas/PA8V4RMX> (Erişim Tarihi: 25.07.2020).
- IMF (2019). "Survey: How Do You Think You Will Be Paying For Lunch in 5 Years?". <https://twitter.com/IMFNews/status/1116082402940551169?s=20> (Erişim Tarihi: 20.08.2020).
- Karaoğlan, S., Arar, T., Bilgin, O. (2018). "Türkiye'de Kripto Para Farkındalığı ve Kripto Para Kabul Eden İşletmelerin Motivasyonları". İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi, 6(2), s. 15-28.

- Kenger, E., Tokmak, E. (2018). "Ödeme Sistemleri ve Kripto Para". *International Social Sciences Studies Journal*, 4(23), s. 4696-4705.
- König, Susanne. (2001). "The Evolution of Money From Commodity Money to e-Money", UNICERT IV Program, s.1-21.
- Merkle, R.C. (1987). "A Digital Signature Based on A Conventional Encryption Function". *Conference on the Theory and Application of Cryptographic Techniques*, Springer, Berlin, Heidelberg, s. 369-378.
- Miraz, M.H., Ali, M. (2018). "Applications of Blockchain Technology Beyond Cryptocurrency". *arXiv preprint arXiv:1801.03528*.
- Nakamoto Institute (2020). "Hal Finney". <https://nakamotoinstitute.org/finney> (Erişim Tarihi: 20.09.2020).
- Nakamoto, S. (2008). "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System".
- Nguyen, Q.K., Dang, Q.V. (2018). "Blockchain Technology for the Advancement of the Future". *4th International Conference on Green Technology and Sustainable Development (GTSD)*, IEEE, s. 483-486.
- Resmî Gazete (2013). "Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkında Kanun". *T.C. Resmî Gazete* (28690, 27.06.2013).
- Resmî Gazete (2019a). "On Birinci Kalkınma Planının (2019-2023) Onaylandığına İlişkin Karar". *T.C. Resmî Gazete* (30840, 23.07.2019).
- Resmî Gazete (2019b). "Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkında Kanun ile Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun". *T.C. Resmî Gazete* (30956, 22.11.2019).
- Swan, M. (2015). "Blockchain: Blueprint for a New Economy". O'Reilly Media, Inc.
- Szabo, N. (1998). "Secure Property Titles With Owner Authority". 1998. <https://nakamotoinstitute.org/secure-property-titles> (Erişim Tarihi: 20.07.2020).
- Tabak, Şule, Ş. (2002). "Elektronik Para ve Merkez Bankacılığı", TCMB Uzmanlık Tezi.
- Takaoğlu, M., Özer, Ç., Parlak, E. (2019). "Blokzinciri Teknolojisi ve Türkiye'deki Muhtemel Uygulanma Alanları". *Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi*, 1(2), s.260-295.
- Tama, B.A., Kweka, B.J., Park, Y., Rhee K.-H. (2017). "A Critical Review of Blockchain and Its Current Applications", *International Conference on Electrical Engineering and Computer Science (ICECOS)*, s. 109-113.
- The Law Library (2018). "Regulation of Cryptocurrency Around the World". <https://www.loc.gov/law/help/cryptocurrency/cryptocurrency-world-survey.pdf> (Erişim Tarihi: 20.09.2020).
- Ünsal, E., Kocaoğlu, Ö. (2018). "Blok Zinciri Teknolojisi: Kullanım Alanları, Açık Noktaları ve Gelecek Beklentileri". *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (13), s. 54-64.
- Zhao, J.L., Fan, S., Yan, J. (2016). "Overview of Business Innovations and Research Opportunities in Blockchain and Introduction to the Special Issue", *Finance Innovation*, 2(1), s. 15-37.