

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN GELİŞİMİ VE KRIPTO PARALAR

Gökhan SÜMER¹

Atıf/©: Sümer, G. (2021). Dünyada ve Türkiye'de blok zincir teknolojisinin gelişimi ve kripto paralar. *Hitit Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(1), 191-207. doi: 10.17218/hititsbd.884250

Özet: Blok zincir teknolojisi, bütün kayıt ve işlemlerin sistemde yer alan tüm bireylere açık olduğu herkes tarafından görülebildiği ve yeni kayıt eklenebildiği, şifrelenmiş işlem ve süreçlerin takibini sağlayan dağıtık veri kayıt sistemidir. Blok zincir teknolojisi denince akla ilk finans alanında; dijital para birimleri, bu dijital paraların transferi ve kaydı gelse de birçok farklı endüstride kullanım alanı bulunmaktadır. Birçok endüstride yürütülen projelerde özellikle verilerin ve süreçlerin kaydının tutulması konusunda dağıtık veri kayıt sisteminden yararlanılmaktadır. Blok zincir teknolojisi birçok alanda güvenlik sorununa çözüm üreterek özellikle dijital para kullanımının artmasına vesile olmuştur. Bir kısım için resmi bir otorite tarafından desteklenmeyen dijital paralarda güven sorunu ön planda yer alırken bir kısım da kripto parayı fırsat, geleceğin kaçınılmaz evrensel parası olarak nitelendirmektedir. Çalışmada blok zincir teknolojisi avantaj ve dezavantajlı yönleriyle incelenmiş, kripto para konusuna Dünya ve Türkiye'nin yaklaşımları değerlendirilmiştir. Geçmiş yakın tarih olan kripto para alanında Türkiye'nin hızlı hareket ederek, ortak para birimi çıkartması gerekliliği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Blok zincir Teknolojisi, Kriptografi, Dijital Dönüşüm, Para, Kripto Para,

Development of Blockchain Technology and Crypto Currencies in the World and in Turkey

Citation/©: Sümer, G. (2021). Development of blockchain technology and crypto currencies in the world and in Turkey. *Hitit Journal of Social Sciences*, 14(1), 191-207. doi: 10.17218/hititsbd.884250

Abstract: Blockchain technology is a distributed data storage distrusted ledger system where all records and transactions are open to all individuals in the system, can be seen by everyone and new records can be added, and provides tracking of encrypted transactions and processes. Although when it comes to blockchain technology, the first thing that comes to mind is in the field of finance; such as transferring and registering crypto currencies, they can be used in many different industries. The distributed ledger system is used in projects carried out in many industries, especially in keeping records of data and processes. Blockchain technology has been contributed to increasing the use of crypto currency, especially by producing solutions to security problems in many areas. The problem of trust in crypto currencies, which are not supported by an official authority, is at the forefront for some, while others consider crypto currency as an opportunity, the inevitable universal currency of the future. In this study the advantages and disadvantages of blockchain technology is examined and approach of World and Turkey's are evaluated. With the recent history of crypto currency Turkey has to circulate common crypto currency rapidly.

Keywords: Blockchain Technology, Cryptography, Digital Transformation, Currency, Crypto Currency

Derleme Makale / Review Article

Makale Geliş Tarihi / Submitted: 21.02.2021 Makale Kabul Tarihi / Accepted: 21.06.2021

¹Dr., gkhanb73@gmail.com, http://orcid.org/0000-0001-5579-5689

1. GİRİŞ

Zincir yapılardan oluşan blok halindeki şifrelenmiş veri tabanları olarak kısaca tanımlanabilen blok zincir teknolojisi, günümüz dünyasının sürekli yenilenen teknolojik altyapı imkânlarını kullanarak kayıt tutma sisteminin dinamiklerini dönüştürücü bir biçimde değiştirmiştir. Blok zincir, kayıtların tek bir yerde ve tek bir merkez tarafından tutulmasının ötesinde, birçok veri tabanına dağıtılmasını sağlamaktadır.

Temel olarak blok zincir, şifrelenmiş işlemlerin ve süreçlerin takibini sağlayan dağıtık veri kayıt sistemidir. Dağıtık veri tabanı, her bir bilginin bloklar halinde, şifreleme yöntemleriyle ve birbirine bağlı olarak kaydedilmesini sağlamaktadır. Özellikle finans alanında, kripto para birimlerinin transferi ve kaydı için kullanılan blok zincir teknolojisinin esasında birçok farklı endüstride kullanım alanı bulmaktadır. Birçok endüstride yürütülen projelerde özellikle verilerin ve süreçlerin kaydının tutulması konusunda dağıtık veri kayıt sisteminden yararlanılmaktadır.

Araştırma konusu ile ilgili olarak yapılan çalışmaların önemli bir kısmında blok zincir teknolojisi ve kripto paraların kullanım alanları, altın ve döviz kuru değişimleri ile olan ilişkileri, yatırım aracı olma özellikleri, diğer yatırım araçlarıyla arasındaki getiri ilişkisi, fiyatlardaki balon etkisi ve vergisel boyutlar açısından değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada, blok zincir teknolojisi tanımlanmakta, çalışma prensibi ile olumlu ve olumsuz yanlarına değinilmekte ve kullanıldığı alanlar incelenmektedir. Blok zincir ve kripto para konusunda; dünyada ve Türkiye’de uygulanan kullanım alanları ve gelecek görüşleri göz önüne alınarak gelecekteki işlevselliğine, kontrol biçimine ve güvenliğine yönelik öneriler sunulmaktadır. Türkiye’nin değişen dünya ticareti ve yenedünya düzeninde daha aktif rol oynaması ve kripto para olgusundan maksimum fayda sağlaması için diğer ülkeler ile birlikte ortak kripto ve dijital para birimi çıkartılmasında öncü rol oynaması gerekliliği ortaya konmuştur.

Çalışmanın ilerleyen kısımlarında blok zincir teknolojisi ve kripto para alanında yapılan çalışmalar hakkında literatür taramasına yer verilmesini müteakip blok zincir teknolojisi tarihsel gelişimi yanı sıra, avantajlı ve dezavantajlı yönleri açısından irdelenmiştir. Blok zincir kullanım alanları ve çalışma konusu finansal alanlarda blok zincir kullanımı, kripto paralar konusu açıklanmıştır. Dünyada ve Türkiye’de blok zincir teknolojisi ve kripto para alanındaki gelişmeler ve ülkelerin bakış açılarının ortaya konması akabinde çalışmanın sonuç bölümünde Türkiye’nin blok zincir teknolojisi yatırımlarını artırması ve ortak kripto para birliği, dijital merkez bankası parası yaratımı konularında çalışma başlatması gerekliliği ortaya konmuştur.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Blok zincir ve kripto para alanında yapılan çalışmalar ağırlıklı olarak Bitcoin üzerinde yoğunlaşmakta olup bu çalışmalarda volatilité, fiyat balonu, fiyatlar ile döviz kuru, altın ve diğer yatırım araçları arasındaki ilişkiler, kripto paraların birbirleri arasındaki fiyat ilişkileri ve portföy çeşitliliği konuları irdelenmiştir.

Diğer çalışmalar daha çok kripto paraların özellikle de Bitcoin’in getirisi ve kripto paraların birbirleri ile olan etkileşimleri ve volatilité konularına yoğunlaşırken bu çalışmada kripto para kullanımının gün geçtikçe artacağından hareketle yeni parasal birliklerinin ve güç dengelerinin bu minvalde oluşacağı tespiti yapılmıştır. Bu çalışmada, diğer araştırmacılardan farklı olarak Türkiye’nin blok zincir teknolojisi ve kripto para konusuna daha fazla önem vermesi gerekliliği, dijital merkez bankası parası ve ortak kripto para birliği kurulmasında öncü rol oynaması gerekliliği ortaya konmuştur.

Benzer çalışmada Çetin (2020), D8 ülkeleri veya İslam İş birliği Teşkilatı (İTT) üyesi 57 Milyon Müslüman ülke ve sonraki aşamada Çin, Rusya gibi Müslüman olmayan ülkelerin de katılımıyla kripto para birliği kurulmasını önermiştir. Söz konusu çalışmada İslami Kripto Para birimi IsCoin olarak adlandırılmıştır. Kripto paralar ile ilgili olarak diğer çalışmalardan bir kısmına aşağıda konularına göre yer verilmiştir.

Baek ve Elbeck (2014), 2010-2014 döneminde ABD’de Bitcoin’in yatırım aracı mı yoksa spekülative bir varlık mı olduğunu ortaya koymak için yaptıkları çalışma sonucunda, kullanıcıların Bitcoin’i para olarak değil spekülative bir varlık olarak kullandıkları saptanmıştır. Cheah ve Fry (2015), 2010-2014 günlük kapanış fiyatlarıyla uyguladıkları benzerlik oranı testinde Bitcoin fiyatlarında balon eğilimler tespit etmişlerdir. Dwyer (2015), Bitcoin fiyatlarının aylık ortalamasının altın fiyatları ve döviz kuruna göre daha kırılgan olduğunu belirtmiştir. Frascaroli ve Pinto (2016), DCC MGARCH modeliyle 2011-2015 dönemi için Bitcoin’in kırılgan ve dalgalı seyir gösteren finansal araç olduğu sonucuna varmışlardır. Bach ve diğerleri (2017), Wall Street’in önemli ekonomistlerinin katıldığı 2017 Aralık ayı CNBC Fed anketine göre, katılımcıların yüzde 80’i Bitcoin ve türevi kripto paraların ekonomik balon niteliği taşıdığını belirtmişlerdir. Dulupçu ve diğerleri (2017), Bitcoin’in çoğunluk tarafından kabul görmesinin fiyatının değerlendirilmesinde etkili olduğu ve Bitcoin’in spekülative olduğu sonucuna varmışlardır. Kurihara ve Fukushima (2017), 2010-2017 yılları arasında Bitcoin’i Dickey Fuller (AFD) testine göre incelemişler ve Bitcoin piyasasının etkin olmadığı, fiyat hareketlerinin rassal olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Mete ve diğerleri (2019), 2012-2019 yılları arasında Bitcoin fiyatlarındaki dalgalanmaları sağ kuyruklu birim kök testleri, SADF ve GSADF testleri ile analiz etmişlerdir. Ele alınan dönemlerde Bitcoin’in spekülative hareketlere açık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Karaman ve diğerleri (2019), 2016-2018 arası günlük serileri GARCH modeliyle incelemişler ve Bitcoin’in volatilitésinin kalıcı ve pozitif olduğu sonucuna varmışlardır.

Wu ve Pandey (2014), Bitcoin ile beraber döviz kuru ve diğer varlıklar ele alınarak gerçekleştirdikleri analizlerde Bitcoin portföy çeşitlendirmesi ve etkinliğin artırılmasında etkin rol oynamıştır. Carpenter (2016), Ocak 2012-Mayıs 2016 dönemi verileri ışığında Bitcoin’in yüksek volatilitésine rağmen, yüksek getiri sağlayan ve diğer varlıklara göre düşük korelasyon göstermesiyle geçerli ve önemli bir portföy çeşitlendirme aracı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Moore ve Stephen (2016), Barbados özelinde merkez bankalarının kripto paraların çeşitli işlemleri gerçekleştirmesinde kilit rol oynayacağını ancak, rezervlerindeki kripto miktarının nispeten az olması gerektiğini belirtmişlerdir. Kajtazi ve Moro (2019), Bitcoin’in eklenmesiyle portföy performansının artacağını ancak bu artışın getiriden kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Polat ve Gemici (2018), Bitcoin, Ethereum, Ripple ve Litecoin’in 7 Ağustos 2015-25 Haziran 2018 dönemi günlük kapanış fiyatları verilerine göre kripto paralar arası eş bütünleşme ve nedensellik araştırmasında, kripto paraların genel olarak birlikte hareket ettiğini ve birbirlerinden etkilendiklerini belirtmişlerdir. Karaağaç ve Altınırnak (2018), eş bütünleşme ve nedensellik testleriyle Aralık 2017-Ocak 2018 dönemi 10 kripto paranın günlük fiyat hareketlerinin incelenmesi neticesinde, kripto paralar arası nedensellik ilişkisinin bulunduğu ve kısa dönemde birbirlerini etkilediklerini tespit etmişlerdir. Kumar ve Anandaro (2019), çalışmalarında 15 Ağustos 2015-18 Ocak 2018 dönemi Bitcoin, Ethereum, Ripple ve Litecoin’in volatilité etkilerini incelemişlerdir. GARCH sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı volatilité etkileşimi bulunmuştur.

3. BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ VE TARİHSEL GELİŞİMİ

Blok zincir, bütün kayıt ve işlemlerin sistemde yer alan tüm bireylere açık olduğu herkes tarafından görülebildiği ve yeni kayıt eklenebildiği bir sistemi ifade etmektedir. Bu sistem, girilen

her bilginin katılımcılar tarafından kontrol edilmesine olanak sağlarken bilginin silinebilmesini veya değiştirilmesini mümkün kılmamaktadır. Blok zincir, katılımcılara verdiği sınırlı fakat açık erişim ile birlikte uzlaşma mekanizmasını temel almaktadır. Uzlaşma mekanizması, sistemde bulunan kullanıcıların yeni kaydın doğru ve geçerli olduğu konusunda fikir birliğine vardıkları ve bu fikir birliği doğrultusunda yeni kaydın eklenebileceği anlamına gelmektedir (Swanson, 2015, s.4). Bu durum, sistem içinde yapılan her bir işlemin kesin ve doğrulanabilir bir kaydının oluşmasını sağlamaktadır.

Blok zincir teknolojisinin uzandığı temeller sanıldığı aksine kripto para birimlerden eskiye dayanmaktadır. Haber ve Stornetta (1990), tarafından yapılan çalışmada dijital kayıtların tarihlerinin değiştirilmemesi için matematiksel hesaplamalara dayalı bir sistem geliştirilmiştir. Bu sistem kayıtların tutulması için kriptografiyle² güvenli hale getirilmiş blokları kullanmıştır. Bundan bir yıl sonra, sisteme, birden fazla kaydın bir bloğa toplanmasını sağlayan ve bu sayede her bloğun daha verimli kullanılmasını sağlayan "Merkle Ağaçları" eklenmiştir (Tasca ve Tessone, 2017, ss.11-15).

2004 yılında tarihin ilk Bitcoin alıcısı olan bilgisayar uzmanı Hal Finney (2004) tarafından yapılan çalışmada, Tekrar Kullanılabilir İş İspatı (RPoW) adında bir sistem geliştirilmiştir. RPoW kripto para birimlerinin kullanıcılar tarafından finansal transfer işlemlerinde birden fazla kez kullanılması önleyen bir sistem olarak tanımlanmıştır. Bu doğrultuda, dijital para sahipliğinin ve verilerin tüm kullanıcılar tarafından eş zamanlı bir biçimde doğruluğunun ve bütünlüğünün denetlenmesine olanak sağlanarak; buna bağlı olarak gelişebilecek dolandırıcılık faaliyetleri ve transfer işlemlerinde yaşanabilecek çifte ödeme sorunları ortadan kaldırılmıştır.

2008 yılında, Satoshi Nakamoto adını kullanan bir kişi veya bir grup tarafından "Bitcoin: A Peer-To-Peer Electronic Cash System" adında bir makale yayınlanmıştır (Nakamoto, 2008, s.2). Bu makaleye göre uçtan uca yani herhangi bir aracı kuruma ihtiyaç duymadan direkt olarak kişiler ve cihazlar arasında internet üzerinden ödeme alma ve yapmayı sağlayan bir sistem geliştirilmiştir. Geliştirilen bu sistem, bitcoin, blok zincir teknolojisinin ilk kullanım alanı olma özelliğini taşımıştır. İlk kez bu makalede blok zincir teknolojisi açıklanmasa da kavramsal olarak bütün özellikleri ile ortaya konmuştur (Chohan, 2017, ss.2-3).

Devam eden süreçte blok zincir teknolojisinin kapsamını ve işlevselliğini geliştirmeye yönelik, sisteme uyumlu çalışan uygulamalar oluşturmak üzerine çalışmalar yürütülmüştür. Szabo (1997) tarafından yaratılan ve günümüzde bazı dijital para birimlerine entegre hale gelen "Akıllı Sözleşmeler" bu uygulamaların en önemli örneği olarak yer almıştır. "Akıllı Sözleşmeler" önceden belirlenmiş bir işlemin veya finansal transferin belirlenen zamanda bir data ile harekete geçmesi ve gerekliliklerin sağlanması durumunda işlemin veya transferin tamamlanması olarak tanımlanmıştır (Buterin, 2014, s.4). Sonuç olarak blok zincir teknolojisinin günümüze kadar olan ve devam eden süreçte sadece finansal alanlarla sınırlı olmamak üzere diğer birçok alanda da verimli olarak kullanıma adapte edilmek üzere geliştirildiği ifade edilebilir.

4. BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN AVANTAJ VE DEZAVANTAJLI YÖNLERİ

Blok zincir sisteminde eklenecek her yeni blok diğer bir ifadeyle yapılacak her yeni kayıt, o bloktaki düğümler tarafından kaydı doğrulamak için oluşturulan protokol ile kurallanır. Düğümlerin çoğunluğu tarafından kaydın doğruluğu, zaman damgası ve alakalı bilgiler konusunda fikir birliğine varılırsa yeni işlem bloğu deftere kabul edilir ve işlem zincirine yeni bir

²Kriptografi: Şifreleme, okunabilir durumdaki bir verinin içerdiği bilginin istenmeyen taraflarca anlaşılmayacak bir hale dönüştürülmesinde kullanılan yöntemlerin tümüdür (Kaya, 2021).

blok eklenir (Crosby ve diğerleri, 2016, s.9). Çoğunluk, yeni kayıt girişinin eklenmesine katılmazsa, reddedilir ve zincire eklenmez. Dağıtılmış bu mutabakat modeli, blok zincirinin dağıtık bir kayıt defteri olarak işlev görmesine izin vermektedir. Bu kapsamda sistemde bulunan her blok kuralları belirleyen bir merkezi otoriteye ihtiyaç duymadan, kendi kurallarını yaratmaktadır (Zheng ve diğerleri, 2017, s.2).

Blok zincir teknolojisi, internet üzerinden üçüncü partilere ihtiyaç duymadan, güvenli bir şekilde veri almak ve göndermek için kişiye ait dijital kimlikler yaratmaktadır. Bu sistemde yapılacak olan her işlem, dijital imzalar tarafından korunmaktadır. Dijital imzalar, alıcıda ve göndericide bulunan halka açık anahtarlar ve özel anahtarlar tarafından yaratılmaktadır ve kişiye güçlü bir sahiplik kazandırmaktadır. Blok zincir sistemi, tıpkı bir kripto para alışverişi gibi veri transferini bu anahtarlar üzerinden yapmaktadır (Laurence, 2019, ss.13-14). Gönderen taraf kendisine ait olan özel anahtarı kullanarak alıcı tarafın halka açık anahtarına bağlanır. Alıcı taraf ise veriye ulaştıktan sonra göndericinin halka açık anahtarını kullanarak özel anahtar sahipliğini gösteren dijital imzayı doğrular. Bu transfer işlemi blok olarak adlandırılmaktadır ve işlem blokları blok zincir ağındaki bütün kullanıcılara yayınlanır. İşlemin geçerliliği kullanıcılar tarafından onaylandıktan sonra işlem bloğu zincire eklenir. Blok zincir protokolünün amacı, aynı verinin aynı anda farklı işlemlerde kullanılıp kullanılmadığını gerçek zamanlı olarak denetlemektir.

4.1. Blok zincir Teknolojisinin Avantajlı Yönleri

Geleneksel kayıt tutma alışkanlıklarının tam tersine blok zincir, dayandığı uzlaşma mekanizması sayesinde çevrimiçi ortamda bilgiye erişim ve güvenlik konusunda başvurulan araçlara ihtiyaç duymamaktadır. Blok zincir, araçları ortadan kaldırarak bilginin manipüle edilmesi, çalınması ve gizliliğin ihlal edilmesi gibi riskleri azaltmaktadır (Zyskind ve diğerleri, 2015, ss.180-184). Bununla birlikte, araçları ortadan kaldırılması ve buna bağlı maliyetlerin sıfırlanması ucuz bir teknoloji olmasını da sağlamaktadır.

Blok zincir teknolojisinin en önemli özelliği bilginin tek ve ortak bir merkezde tutulması yerine, birden fazla veri tabanında tutulmasıdır. Dağıtık kayıt veri sistemi olarak adlandırılan bu özellik ile kayıt altındaki bilginin güvenilirliği artmaktadır. Dolayısıyla zincirde bir blok veya kayıt yeri herhangi bir nedenle kaybolursa dahi bilgi diğer kayıt yerlerinde tutulmaya devam edilmektedir. Bu durum kaydın güvenilirliğini sağlamaktadır (Tanrıverdi ve diğerleri, 2019, s.204).

Blok zincir sisteminde bütün bilgi ve işlemler bütün katılımcıların ortak görüşe varmasıyla doğrulanmaktadır. Bu sayede geçersiz bilgiye sahip olan bloklar keşfedilebilir ve zincirden çıkartılabilir.

Kullanıcılar, blok zincir sistemine kişisel bilgilerini içeren kimliklerle değil her defasında onlar için yeni atanmış adreslerle dâhil olmakta ve işlem yapmaktadırlar (Pilkington, 2016, s.225). Bu durum sistemde bulunan katılımcılarının gerçek bilgilerini diğer katılımcılara karşı gizlemektedir.

4.2. Blok zincir Teknolojisinin Dezavantajlı Yönleri

Uzlaşma mekanizmasının yavaş bir döngüye sahip olması ve sistemde yeni bir blok oluşturmak için gereken sürenin fazlalığı; hızlı ilerleyen, küçük bir zaman diliminde çok fazla işlemin yapıldığı ve kaydın girildiği bazı finansal sektörlerde blok zincir teknolojisini işlevsiz kılmaktadır. Blok zincir teknolojisinde girilmiş bilgiler sisteme dâhil olan bütün ağlara dağıtmakta ve bütün ağlarda birer kopyasını taşımaktadır. Bu durum sistemin dayanıklılığını arttırsa da dışarıdan sisteme yapılabilecek bir saldırıda sunucuların %51’inin ele geçirilmesi bilgilerin dışarıda bırakılmasına neden olmaktadır (Nakamoto, 2008, ss.6-7). Bu durum az sayıda sunucuya sahip olan blok zincir sistemlerini güvenlik açısından işlevsiz kılmaktadır.

Blok zincir sistemi büyük bir kaynak kullanımını beraberinde getirmektedir. Bitcoin gibi blok zincir teknolojisini kullanan sistemlerin tükettikleri enerji bazı ülkelerin tüketimini aşacak kadar devasa boyutlara ulaşmaktadır (Tanrıverdi ve diğerleri, 2019, s.205). Buna ek olarak, sisteme eklenecek her kayıt, depolama alanı yeterliliği sorununa da neden olmaktadır.

Öte yandan blok zincir sisteminde, kullanıcının verilerine ulaşabilmesi için her hesaba ait gizli tutulması gereken özel anahtarlar bulunmaktadır (Laurence, 2019, ss.13-14). Kullanıcı tarafından bu özel anahtarın kaybedilmesi, verilerin de kaybedilmesi anlamına gelmektedir. Sistemde başvuru yapılabilecek herhangi bir aracı kurumun veya otoritenin bulunmaması, bu durumun düzeltilmesini mümkün kılmamaktadır. Aynı zamanda kimlik bilgilerinin gizliliği ve işlemleri denetleyecek otoritenin bulunmaması da sistemi yasadışı finansal uygulamalara açık hale getirmektedir.

5. BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN KULLANIM ALANLARI

Blok zincir teknolojisi kayıtları şifreleme kullanımı yoluyla dijital olarak kaydeden ve koruyan dağıtılmış bir defter olarak işlev görmektedir. Genellikle kripto para birimleri temelinde bulunan sistem blok zincir, merkezi olmayan ve güvenli doğası sayesinde sadece kripto para birimleri için değil daha birçok finansal ve finansal olmayan endüstri için güçlü bir araç haline getirmektedir (Crosby ve diğerleri, 2016, ss.9-10). Blok zincir teknolojisi, taraflar arasındaki güven sorununu ve sistemlerin pahalı güvenlik ihtiyacını ortadan kaldırarak, verimliliğin ve izlenebilirliğin artmasını sağlamaktadır. Bu dağıtık yapı, sistemdeki tüm kullanıcılar tarafından izlenebilen şeffaf bir veri tabanı olarak yapılandırılmaktadır. Bu anlamda, blok zincir teknolojisi dağıtık ama aynı zamanda birleşik bir kayıt oluşturma olanağı sağlamaktadır. Bu teknoloji, birçok finansal alanda ve endüstride iş yapısının verimliliğini ve güvenliğini artırmak için kullanılmaktadır.

5.1. Finansal Alanlar

Blok zincir teknolojisinin finansal kullanım alanı olarak akla ilk dijital paralar gelse de şirketler hisselerini güvenli bir biçimde halka sunabilmek ve yatırımcı bulabilmek için; hisse senedi, tahvil ve diğer menkul kıymetlerin satın alınabildiği ve satılabildiği menkul kıymetler borsası gibi ikincil piyasalar kullanılmaktadırlar. İkincil piyasaların kullanımı, alıcı ve satıcı arasında üçüncü partilerin varlığından dolayı süreci verimsiz ve yavaş hale getirmektedir. Teorik olarak, blok zincir teknolojisi şirketlerin doğrudan hisse ihraç etmelerini ve ihraç edilen bu hisselerin blok zincir üzerine kurulmuş olan ikincil piyasalarda herhangi bir aracıya ihtiyaç duyulmadan satın alma ve satma işlemlerinin gerçekleşmesini mümkün kılmaktadır. Ancak, pratik açıdan blok zincir sisteminde, zincire yeni blok ekleme hızının yavaşlığı bu uygulamaları efektif kılmamaktadır.

Bitcoin borsası oluşturan Mediciventures, altyapısına akıllı sözleşmeleri entegre eden NASDAQ Private Market, merkezi olmayan ve tahmini bir şekilde hisse alım ve satımına izin veren bir sistem yaratan Augur, blok zincir kullanımına örnek olarak gösterilmektedir. Finans alanında blok zincir teknolojisi kullanımında kripto paralara Bitcoin, Ethereum, Ripple gibi uygulamalar örnek gösterilebilir (Tanrıverdi ve diğerleri, 2019, s.213). Blok zincir teknolojisi kullanılarak finansal değeri olan varlık veya varlıkların mülkiyetlerinin güvenli ve kalıcı olarak kaydının tutulmasına imkân sağlayan programlar geliştirilmektedir.

5.2. Finansal Olmayan Alanlar

Nesnelerin interneti (IOT; Proof of Existence) merkezi bir model üstüne kurulu, ağlara bağlı bütün cihazların birbirleriyle olan etkileşimini dolayısıyla bu ağlarda dağınık olan verinin toplanmasını ifade etmektedir. Fakat IOT verilerin tek bir merkezde toplanması, ağa bağlı kullanıcıların birbirleri arasında merkezden bağımsız bir biçimde veri alışverişi yapmalarını mümkün

kılmamaktadır. Bu nedenle merkezi olmayan dağıtık bir yapıya ihtiyaç duyulmaktadır. Nitekim blok zincir teknolojisi, IOT cihazlarının birbiriyle paylaşımları sonucu toplanan bütün verileri, dağıtık, değişmez ve tüm ağa açık bir veri tabanında tutulmasına olanak sağlamaktadır (Dorri ve diğerleri, 2017, ss.618-623). Blok zincir teknolojisinin getirdiği güvenlik özelliklerinin yanı sıra cihazdan cihaza gerçekleştirilecek her işlem için ideal platform olma görevi görmektedir. IBM tarafından geliştirilen ve blok zincir ile birlikte entegre halde çalışan merkezi olmayan IOT uygulaması ADEPT buna örnek gösterilebilir.

Günümüzde, imzalı veya resmi belgelerin geçerliliğinin doğrulanması merkezi otoritelere bağlıdır. Şeffaf olmayan bu durum güvenilirlik sorunlarına yol açmaktadır. Blok zincir teknolojisi ile birlikte imzalı bu belgelerin güvenilir ve zaman damgalı bir biçimde depolanmasını ve doğrulanmasını sağlayan uygulamalar geliştirilmektedir. Blok zincir, bu kullanım yönüyle tıpkı bir noter görevi görmektedir ve kullanıcılarına belgenin aslını sızdırmadan belge üzerinde mülkiyet hakkı sağlamaktadır.

Öte yandan blok zincir teknolojisi, eşler arası ağ protokolü kullanarak, ağ üzerinde üçüncü taraflara ihtiyaç duymadan sanal olarak veri depolanmasına ve paylaşımına izin veren uygulamalar geliştirilmesini sağlamaktadır. Blok zincir teknolojisine adapte olarak çalışan Bulut Depolama³ uygulamaları, kullanıcılarına kişisel verilerini güvenli bir biçimde depolama ve paylaşma imkânı verirken aynı zamanda kullanıcı cihazlarındaki alandan ve veriden tasarruf etmelerini sağlamaktadır.

Blok zincir kullanımı ile birlikte tedarik zincir ağında bulunan üreticiler, tüccarlar ve markalar gibi katılımcılar tarafından kaydedilen veriler doğrultusunda tedarik zincirinde yer alan ürünlerin özgünlüklerinin doğrulanmasını sağlayacak mekanizmalar yaratılmaktadır. Sağlık alanında hasta kayıtlarının tutulması ve mahremiyetinden, telif haklarının korunması ve buna ilişkin ödemelerin yapılması, gayrimenkul uygulamaları gibi birçok alanda blok zincir teknolojisi kullanılmaktadır.

Blok zincir teknolojisi, verilerin güvenli bir şekilde kaydedilmesi, ürünlerin özgünlüğünün doğrulanması, ödemelerin ve tedarik zincirinin şeffaflığı konusunda şirketlere kolaylık sağlamaktadır. Bu kapsamda değerli mücevherat kayıtlarının sanal ortamda güvenli şekilde tutulmasını sağlayan Blockverify buna örnek gösterilebilir. Diğer taraftan Gana’da BenBen projesi ile ethereum sistemi üzerinden tüm parsel ve arazi sahipleri blok zinciri üzerinden tutulmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri Virginia Eyaleti’nde blok zincir tabanlı Voatz uygulamasıyla ülke dışındaki vatandaşların oy kullanmasına olanak sağlanmıştır. Danimarka’da Vehicle Wallet uygulamasıyla blok zinciri teknolojisi kullanılarak her araç için, üretim, tamirat, mülkiyet değişikliği ve diğer bilgilerin dijital cüzdanlarda saklanması yapılmaktadır (Tanrıverdi ve diğerleri, 2019, s.213).

6. BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ VE KRİPTO PARA

Gelişen teknoloji ve yaygınlaşan internet kullanımı kurumların iş yapılarını ve süreçlerini, bireylerin ve daha da fazlası toplumların alışkanlıklarını yapısal bir biçimde değiştirmektedir. Hem finansal hem de finansal olmayan birçok endüstride yaşanan bu değişimle birlikte, ödeme alma ve yapma alışkanlıklarının değişim aracı olan dijital, sanal bir başka deyişle kripto para kavramı karşımıza çıkmaktadır. Banka hesabındaki dijital para kâğıt paranın temsili olup, sanal para geliştiricileri tarafından kontrol edilen sınırlı grup ya da kullanıcıları tarafından benimsenen dijital para olarak tanımlanmaktadır.

³Bulut Depolama: Sunucular tarafından ağ üzerinde sanal olarak oluşturulan havuzlarda veri depolanmasıdır(Microsoft, t.y.).

Kripto para, geleneksel itibari para gibi takas, hesap verilebilirlik, servet biriktirme aracı olma gibi temel fonksiyonlara sahip olan sanal bir varlıktır. Kripto para, iki tarafın üçüncü bir partiye ihtiyaç duymadan, eşten eşe işlem yapabileceği, kayıt koruması şifrelemeye dayalı, herhangi bir merkezi otoriteden bağımsız bir elektronik ödeme sistemi olarak tanımlanmaktadır (Grinberg, 2012, ss.162-165).

Blok zincir yapısı üzerinde işleyen dijital para kriptografi ve uzlaşma mekanizması kullanarak, internet üzerinden yapılan finansal işlemleri güvence altına almaktadır. Ağ üzerinde işlem yapan ve paraya sahip olan kullanıcıların kişisel bilgileri bilinmemekte, kullanıcılar işlemlerini anonim bir biçimde gerçekleştirmekte dolayısıyla bu işlemler üçüncü partiler tarafından takip edilememektedir. Bu durum kullanıcı açısından finansal kuruluşlara olan güvensizlik sorununu ortadan kaldırırsa da ağ üzerinde yasal olarak geçerli olmayan işlemlerin yapılmasına da kolaylık sağlamaktadır.

İşlemlerden doğan maliyetlerin çok düşük düzeylerde olması ve işlemlerin hızlı gerçekleştirilebilmesine olanak sağlaması ve işlemlerde herhangi bir alt limitin olmaması sebebiyle kripto paralar, transfer aracı olarak kullanılmasının yanı sıra yatırım aracı olarak da görülmektedir (Dizkırıcı ve Gökgöz, 2018, ss.92-105). Finansal kurumların sağladığı ödeme işlemlerinde, kurumlar işlemleri yürütmek ve kontrol etmek sorumluluklarına sahip olmalarından dolayı işlemler geri döndürülebilme fakat bu işlemi yapan taraflar için bir maliyet oluşturmaktadır. Blok zincir temelli kripto paralarda ise zincirde yapılan işlemin onaylandıktan sonra değiştirilmesi mümkün olmadığından, transfer ve yatırım işlemleri geri döndürülemezdir (Nakamoto, 2008, ss.7-8).

Kripto para birimleri, dolaşımda olan para birimlerinde yapılan işlemlerden veya dalgalanmalardan etkilenmemekte ve piyasa değerleri arz ve talebe göre değişiklik göstermektedir (Eğilmez, 2017). Kripto para birimlerinin piyasa değerleri, blok zincir ağında yapılan işlemlerden doğacak maliyet, yarar gibi sonuç unsurlarından etkilenmektedir. Bu para birimlerinin piyasa değerleri üzerinde değişen algı, yapılmakta olan ve yapılması muhtemel yeni yatırımlar, merkezi para sistemlerine duyulan güvenin azalması ve hükümetlerin kripto para birimleri hakkında yapacakları düzenlemeler ve izinler gibi birtakım faktörler önemli bir etkiye sahiptir.

Kripto para birimlerinde piyasada dolaşıma sunulabilecek en yüksek miktar yani para arzı, kuruluş aşamasında belirlenmekte ve kısıtlanmaktadır. Blok zincir temelli kripto para sistemlerinde izlenen protokol doğrultusunda, zincire eklenen her yeni bloğun doğruluğunu ve geçerliliğini yaratılmış algoritmalar sayesinde kontrol eden kullanıcılar ödül üretmekte ve ödül kazanmaktadırlar. Kullanıcıların ödül kazandığı bu sisteme madencilik adı verilmektedir. Para arzının korunması için, kullanıcılara dağıtılacak kazanılmış ödül zamanla düşürülmektedir. Satoshi Nakamoto tarafından 2008'de duyurulan ve 2009'da hayata geçen kripto para birimlerinin ilk örneği, piyasada en büyük hacme sahip Bitcoin ağında dağıtılan ödül yaklaşık dört (4) yılda bir yarı oranda düşmektedir (Üzer, 1997, s.43). Nakamoto tarafından Bitcoin ağı kurulurken ihraç miktarı 21 Milyon olarak belirlenmiştir. Söz konusu arza ulaşıldığında ise kullanıcılara diğer bir ifadeyle madencilere dağıtılan ödül sıfırlanacaktır (Barski ve Wilmer, 2014, s.26).

7. DÜNYANIN BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ VE KRİPTO PARA UYGULAMALARINA BAKIŞI

Blok zincir teknolojisi, güvenli ve şeffaf kayıt tutma mekanizması sayesinde birçok alana verimli bir şekilde uygulanabilmektedir. Bütün özellikleriyle blok zincir, gelecek süreçte kayıt tutma alışkanlıklarını ve buna bağlı olarak iş tanımlarını değiştirerek, merkezi yapılara olan ihtiyacı

azaltacağından hükümetlerin ve organizasyonların işlevselliğini yitirebileceği yönünde görüşler bulunmaktadır (Atzori, 2015, s.1).

2015 yılında Atzori tarafından yayınlanan makalede, toplumun ve politikanın blok zincir tarafından yeniden yapılandırılacağı öne sürülmektedir. Buna göre, varlıkların ve varlık sahipliğinin blok zincir teknolojisiyle korunması özellikle gelir düzeyi düşük üçüncü dünya ülkelerinde kişisel varlıkların korunması için yaşamsal bir fonksiyon haline geleceği düşünülmektedir.

Blok zincir teknolojisinin, toplumların para kullanma alışkanlıklarının yerlerini alıp ödeme yapma yöntemlerini değiştirerek finansal anlamda dönüştürücü bir fonksiyon üstlenmesi olasıdır. Gerçek yaşamda varlıklar karşılığında yapılan ödemelerin işlem masraflarını, kişisel uğraşları ve merkezi izinleri beraberinde getirmesi, blok zincir temelli kripto para sistemlerinin daha yaygın hale gelebileceği yönünde görüşler bulunmaktadır (Glaser ve diğerleri, 2014, s.2).

Dünya üzerinde çoğu ülke blok zincir teknolojisinin getirilerinden yararlanmak isteyerek olumlu bir tavır içerisinde bu konuda çalışma grupları oluşturarak yatırımlar yapmaktadırlar. Ancak, blok zincir teknolojisi üzerine kurulu kripto para uygulamalarına yönelik tutumları değişmekte birçok dijital para birimi yasaklamalarla karşı karşıya kalabilmektedir. Blok zincir teknolojisine, uygulamalarına ve bu uygulamaları yürüten platformlara karşın tutumlar ve düzenlemeler çeşitli nedenlerden dolayı ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Bu ülkelerin arasında Çin ve Hindistan gibi ülkeler blok zincir teknolojisine ciddi yatırımlar yapmakta fakat aynı zamanda dijital para ve dijital paraya dayalı uygulamaların kullanılmasına olanak sağlamamaktadır. Çin kripto para madenciliği merkezlerinden olmasına karşın halka arzları yasaklamıştır. Çin hükümeti kripto paradan ziyade blok zincir teknolojisini destekler tavır sergilemektedir. Çin aynı zamanda resmi dijital parası DCEP’i resmi para birimi Yuan’ın dijital formu olarak 2020 yılında uygulamaya başlamıştır (Arıkan, 2020, s.54).

Öte yandan eski ekonomik yapı ve dinamiklerine bağlı olan Rusya gibi ülkeler blok zincir teknolojisine karşı tarafsız bir tutum sergilerken kripto para birimlerinin kullanımını yasaklamaktadır. Bazı ülkeler düzenleme ve denetleme yetkilerini kullanarak blok zincir teknolojisinin ülkelerinde belirledikleri kurallar çerçevesinde gelişmesine imkân tanımaktadır. Rusya kripto paraları mali bir araç olarak tanımlamamaktadır. Rus Merkez Bankası CBR kripto paralara karşı bir yandan olumsuz tavır sergilerken bir yandan da resmi dijital para üzerinde çalışmalar yapmaktadır (Arıkan, 2020, s.55).

İçlerinde Türkiye’nin de bulunduğu bazı ülkeler ise; blok zincir teknolojisine yönelik düzenleyici ve denetleyici çalışmalar yapmamakla birlikte bu yeni teknolojinin risklerinin ve aynı zamanda fırsatlarının farkında olarak, gelişimine imkân tanımakta kripto para uygulamalarının faaliyet göstermelerine izin vermekte ve herhangi bir yasak uygulamamaktadır. Türkiye’de 16 Nisan 2021 tarihli Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelik ile bu alanda ilk düzenleme yapılmıştır. İlerleyen süreçte Türkiye’nin kripto para konusunda idari, cezai birçok yasal düzenleme yapacağı düşünülmektedir.

Blok zincir adası olarak adlandırılan Malta, blok zincir teknolojisinde öncü ülkelerden birisi olmak için ciddi yatırımlar ve çalışmalar yapmaktadır. Malta’nın yargı yetkisi altında yaptıkları düzenleyici çalışmalar ve teknolojik altyapı imkânları merkezi olmayan işlemler yürüten ve blok zincir temelli teknolojiler üzerine çalışan şirketlerin yatırımlarını bu bölgede yapmalarını sağlamaktadır. Blok zincir teknolojileri üzerine düzenlemeler getiren ilk ülke olan Malta, ekonomik getirilerinden yararlanmak, istikrarlı ve güvenilir iş ortamı sunarak yatırımcıları ve büyük şirketleri çekmek, blok zincir teknolojisinin yeniliklerinden faydalanmak istemektedir

(Tüfekçi ve Karahan, 2019, ss.179-180). Son zamanlarda IMF, Facebook gibi şirket ve kurumların yanı sıra birçok ülkenin de artık blok zincir teknolojisi ve dijital para konusunda çalışmaları bulunmaktadır. Santander, JP Morgan, ING, HSBC, Nasdaq, Amazon, Google, Facebook, T-Mobile, Daimler, BMW, Samsung, Nestle ve Walmart, Shell söz konusu şirketlerden bazılarıdır (Uzer, 2017, s.52).

Dünya üzerinde bulunan ülkeler blok zincir teknolojisinin ekonomik yapıyı ve birçok endüstriyi dönüştürücü bir biçimde daha verimli çalışır hale getirebileceklerini ön görmekte fakat aynı zamanda bu teknolojinin risklerini göz ardı etmemektedirler. Yapılan çalışmaların ve düzenlenmelerin gelişen bu teknolojinin getirilerine ve risklerine uyumlu bir biçimde adapte olması amacı taşıdıkları görülmektedir. ABD'nin bu konuda henüz net bir tavrının olmamasının da ABD Doları'nın dünya ticaretindeki payı ile ilintili/ilişkili olduğu düşünülmektedir. ABD tarafında bekle gör taktiğinin ilerleyen dönemlerde aktif bir biçimde terk edileceği düşünülmektedir. Amerikan kamu otoritesi kripto varlıkları paradan ziyade emtia olarak değerlendirmektedir. Kara paranın aklama ve terörün finansmanı kapsamında kripto para borsaları ve hizmet sunucularına kullanıcı bilgilerinin kaydedilmesi, şüpheli işlem bildiriminde bulunulması yükümlülükleri getirilmiştir. Diğer taraftan, FED kripto paralar ile ilgili halen gözlem aşamasında olup, resmi nitelikte dijital para yaratımı konusunda çok da istekli değildir (Arıkan, 2020, s.53)

Kripto paraların bugün itibariyle ulaştığı nokta göz önüne alındığında gelecek on yılda hemen her hanede kripto paranın yatırım ya da ödeme aracı olarak kullanımı görülecektir. Ülkelerin gelişmişlik düzeyi ve internet erişim olanakları kripto para kullanımının yaygınlaşmasında önemli faktördür. Coinmarketcap'da yer alan verilere göre 26.04.2021 tarihi itibariyle Dünya'da işlem gören toplam 9.444 kripto paranın ulaştığı piyasa değeri toplamı 1,980,886,175,313 USD'dir. Aşağıda yer alan piyasa değerine göre en fazla hacimli 10 kripto paranın bulunduğu Tablo 1'de Bitcoin %65,9 ile en yüksek piyasa değerine sahip kripto para olarak görünmektedir.

Bugün Bitcoin, 71 ülkede 10.000'den fazla ATM cihazıyla alım ve satım işlemlerinin gerçekleştirildiği, Bitcoin diğer para birimleri değiş-tokuşunun yapıldığı hizmet sayesinde kullanımını giderek artırmaktadır (BTCR, 2020). Artık birçok alanda ticari ödemelerde Bitcoin ve diğer sanal paralar ödeme aracı olarak kullanılmakta, Kızılhaç, Greenpeace gibi yardım kuruluşları Bitcoin bağışı kabul etmektedir. Genellikle koleksiyonerler için hazırlansa da; yüz yüze yapılan işlemlerde kullanılmak üzere fiziki olarak altın, gümüş ve bronz Bitcoinler üretilmiştir. Fiziki Bitcoinlerin arkasında hologram olarak cüzdan adresi ve gizli anahtar yer almakta böylelikle elden ele güvenli kullanıma açık hale gelmektedir (Çarkacıoğlu, 2016, ss.33-34).

Tablo 1. Piyasa Değerine Göre En Fazla Hacimli 10 Kripto Para

Kripto Para	Simge	Fiyatı (USD)	Piyasa Değeri (Milyon USD)
Bitcoin	BTC	53.851,25	1,006,578
Ethereum	ETH	2.503,16	290,456
Ripple	XRP	0,51	57,317
Tether	USDT	1,00	50,015
Litecoin	LTC	243.32	16,299
Bitcoin Cash	BCH	835.67	15,643
Chainlink	LINK	34.96	14,647
Cardano	ADA	1.23	39,442
Polkadot	DOT	4.92	30,760
BinanceCoin	BNB	537.96	4,604
----	---	---	---
Toplam			1,525,761

Kaynak: www.coinmarketcap.com

8. TÜRKİYE’NİN BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ VE KRİPTO PARA UYGULAMALARINA BAKIŞI

Türkiye’de blok zincir teknolojisine ve blok zincir temelli dijital, kripto para uygulamalarına ilişkin herhangi bir yasal düzenleme bulunmamaktadır. Düzenleyici ve denetleyici otoritelerin blok zincir teknolojisine ve kripto paralara karşı tutumları, bu uygulamaların dünyada rağbet gördüğü ve birçok kişi tarafından kullanılmaya başlandığı yıllarda, sadece risklere odaklanan ve dönüştürücü olacağına inanmayan bir yapıdaydı. Kripto para uygulamalarını yöneten platformların ve blok zincir temelli sektörlerin Türkiye’de yaygınlaşmaya başlamasıyla bu tutumun riskleri kontrol altına almak ve aynı zamanda fırsatlarından yararlanmak isteyen bir biçimde değiştiği gözlenmektedir.

Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK, 2013) tarafından yayınlanan raporda; dijital paraların Türkiye’de herhangi bir resmi ya da özel kuruluş tarafından piyasaya sürülmediği, herhangi bir denetime tabi olmadığı ve karşılıkları için hükümet tarafından herhangi bir güvence verilmediği belirtilmiştir.

Bu kapsayıcı açıklamayla birlikte, dijital paralar üzerinden gerçekleştirilen işlemlerin anonim olması, yasal olmayan alanlarda kullanımına uygun olması, kullanıcılara özel dijital cüzdanların sahiplerinden izinsiz bir biçimde usulsüz olarak kullanılabilmesi risklerinden bahsedilmiştir. Piyasa değerinin fazla dalgalı olması ve yapılan işlemlerin blok zincir doğası gereği döndürülemez olmasından dolayı ortaya çıkabilecek sorunlara karşı kullanıcılar bilgilendirilmiştir. Bu dönemde TCMB, dijital para birimlerinin finansal açıdan ekonomiye katkı sağlayabileceklerini belirtmiş ve TCMB, BDDK ve SPK ortaklığında Blok zincir Çalışma Grubu oluşturulmuştur.

Yakın dönemdeki gelişmeler incelendiğinde ise; Cumhurbaşkanlığı tarafından yayınlanan 2019 ve 2023 yıllarını kapsayan On Birinci Kalkınma Planında, TCMB tarafından blok zincir tabanlı dijital paranın uygulamaya konulacağı, risklerden önemli ölçüde kaçınılarak güvenli bir finansal teknoloji çevresinin oluşumu uluslararası faaliyet gösteren güvenilir uygulamalardan yararlanarak destekleneceği belirtilmiştir. Blok zincir uygulamalarının yaygınlaştırılmasını gerekli yasal ve teknolojik altyapı çalışmaları tamamlanacağı, kamu hizmetlerinin daha verimli, efektif ve yenilenen teknolojiye adapte bir biçimde çalışmasında bulut bilişim, nesnelerin interneti, blok zincir gibi yeni teknolojilerden faydalanılabilmesi için teknolojik altyapı iyileştirmeleri yapılacağı belirtilmiştir.

Yaşanan bu son gelişmelerle birlikte kripto paralar ve blok zincir teknolojisinin getirilerinin ve faydalarının Türkiye’de ciddiye alındığı ve desteklendiği görülebilmektedir. Bununla birlikte Hazine ve Maliye Bakanlığı kripto para vergisini içermesi beklenen dijital para yasası için çalışmalara başlamıştır. Bu kapsamda TCMB, BDDK, SPK ve diğer ilgili kurum ve kuruluşlar ile istişareler yapılmaktadır. Bu kapsamda 16 Nisan 2021 tarihli Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelik ile “ödeme hizmeti sağlayıcıları kuruluşların doğrudan ya da dolaylı olarak deme hizmetlerinin sunulmasında ve elektronik para ihracında kripto varlıkların doğrudan veya dolaylı olarak kullanılacağı bir şekilde iş modelleri geliştiremez, bu tür iş modellerine ilişkin herhangi bir hizmet sunamaz. Deme ve elektronik para kuruluşları, kripto varlıklara ilişkin alım satım, saklama, transfer veya ihraç hizmeti sunan platformlara veya bu platformlardan yapılacak fon aktarımlarına aracılık edemez.” hükümleri ile kripto paralar ile ödeme yapılmasının önüne geçmiştir.

9. SONUÇ

Günümüz dünyasında gelişen teknolojik olanaklar ve bilgiye erişim hızı, iş yapış şeklinde değişimi ve dönüşümü beraberinde getirmiştir. Toplumların bilgiye ve işleme hızlı ve kolay bir şekilde

olduğu yerden erişmek ve işlem yapmak istediği günümüz dünyasındaki bu dönüşüm dijital alanda para üzerinde de gerçekleşmektedir. İtibari para kullanımını gün geçtikçe azaltan ödeme sistemleri, banka kartları, çek ve ödeme emirlerinin yanında dijital para kullanımı da artmaktadır.

Blok zincir teknolojisi birçok alanda güvenlik sorununa çözüm üreterek özellikle kripto para kullanımının artmasına vesile olmuştur. Blok zincir teknolojisinde dağıtık kayıt veri sistemi, kişi ve kuruluşlar için güvenlik, hesap verebilirlik, mahremiyeti koruma gibi fonksiyonları üstlenmektedir. Aracıların ortadan kaldırılıp maliyetlerin düşürülmesi, merkezi yapıya ihtiyaç duyulmaması ve kullanıcıların sanal olarak değer transferi yapabilmesine imkân sağlayan bu teknoloji alanda faaliyet gösteren organizasyonları, şirketleri, finansal endüstrileri ve hatta hükümetlerin davranışlarında radikal değişikliklere sebep olacaktır.

Blok zincir teknolojisinin, sağlık, tedarik zinciri, ulaşım veri depolama, fikri mülkiyet hakları, IOT, emlak ve tapu, hukuk, eğitim gibi birçok alanda kullanımının faydasından Türkiye'nin de yararlanması gerekmektedir. Dolayısıyla bu alanda yapılacak yatırımlar ve girişimciler desteklenmelidir. Kamu özel ayrımı yapılmaksızın, bu alanda yatırım yapmak isteyen köklü kuruluşlar yanında Start-up dâhil tüm isteklilerin yatırım yapmalarının kolaylaştırılması için sigorta primleri dahil vergisel avantajlar, bürokratik işlem yüklerinin azaltılması, kredi ihtiyaçları için faiz ve kredi destekleri gibi teşvik alanları oluşturulmalıdır.

Kripto para kullanımının saklama, değer biriktirme ve ödeme aracı olarak her geçen gün daha da kullanılır hale gelmesi, klasik ekonominin temeli arz talep dengesinde kripto paraların yatırım aracı olması özelliğini de uhdesine yüklemiştir. Uluslararası ticarete de kripto para kullanımının gelecekte oldukça yaygın bir şekilde kullanılacağı görülmekte olup, bu durum dünya üzerindeki rezerv paralarda, senyoraaj gelirlerinde ve uluslararası ekonomik güç dengelerinde ciddi anlamda eksen kaymasına neden olabilecektir.

Şirketler, finansal kurumlar, merkez bankaları ve bankalar açısından bugünden kripto para ve blok zincir teknolojisi yatırımları ve alanda yapılacak ortaklıklar gelecekte büyük kazanımlara vesile olacaktır. Finans kesimindeki oyuncular gelecekteki gelişmeleri takip etmemek adına bugünden kendilerine süreç içinde bir rol belirlemelidirler. Aynı şekilde ülkeler de bu alanda yapacakları yatırımlar ile gelecekte büyük kazanımlar elde edebilecektir. Blok zincir teknolojisi ve kripto para konusunda zaman hızla akıp gitmesine rağmen henüz geç kalınmış değildir. Türkiye'nin özel, kamu iş birliği içerisinde bu alanlarda duruşunu belirleyerek hızlı yol alması gerekmektedir. Ülkece merkez bankası kontrolünde kripto para çalışmalarına hız verilmesi gerekmektedir. Çin Merkez Bankası'nın Dijital Yuan çıkarttığı gibi TCMB'nin de dijital TL çıkartması gerekir.

Öte yandan Türkiye'de henüz mali açıdan tanımı yapılmayan kripto para hakkında; özel para, varlık, mal, menkul kıymet, sanal emtia gibi tanımlamalardan birisinin belirlenerek konunun vergisel açıdan ele alınması gerekmektedir. Kripto para kazanç ve alım-satım tutarları üzerinden yasal düzenlemeler akabinde dünya örnekleri de dikkate alınarak vergi alınması gerekmektedir.

Shanghai 5'lisi diye tabir edilen Çin, Rusya, Kazakistan, Kırgızistan, Tacikistan ve Özbekistan'ın üyesi bulunduğu ekonomik iş birliği teşkilatının kendi aralarındaki ticarete ortak para birimi yaratma çabalarına alternatif olarak kripto para değerlendirilebilir. Şöyle ki, üye devlet âdetinin Türkiye, Hindistan, Endonezya gibi ülkeler ile genişletilmesi ve ortak kripto para kullanımı gibi radikal çözümler üretilmesi mümkündür. Arkasında devletlerin olduğu güvenilir bir blok zincir temelli para birimi yaratma konusunda öncü olunması dünyadaki tüm dengelerin baştan oluşturulmasına kadar gidecek sürecin ilk adımı olacaktır. Bu bağlamda parasal sistem yapılarının gelişerek evrim sürecine girdiği dünyada; kripto paralara yaklaşımın tüm

olumsuzluklarına rağmen Türkiye’nin bu alanı fırsat olarak değerlendirilmesi ve hızla akan zaman sürecinde Türkiye’nin de ivedilikle blok zincir teknolojisi ve kripto para alanlarında yer alan öncü ülkelerden birisi olması gerekir. Bu minvalde yapılacak çalışmaların Türkiye’nin blok zincir teknolojisi ve kripto para alanındaki gelişmelerde uluslararası düzeyde geri kalmadan öncü bir şekilde yer almasına yönelik olması gerekmektedir. Kripto para birliği ve Türkiye’nin blockchain teknoloji yatırımları odaklı çalışmaları bu alandaki gelişmeleri hızlandıracaktır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Etik Onay: Bu makale, insan veya hayvanlar ile ilgili etik onay gerektiren herhangi bir araştırma içermemektedir.

Yazar Katkısı: Gökhan Sümer (%100)

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author declare that there is no conflict of interest.

Funding: The author received no financial support for the research, authorship and/or publication of this article.

Ethical Approval: This article does not contain any studies with human participants or animals performed by the author.

Author Contributions: Gökhan Sümer (100%)

KAYNAKLAR

- Anıkan, N., İ. (2020). Para kuramı açısından kripto paraların ekosistemi (Yayınlanmamış Doktora Tezi). İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Malatya.
- Atzori, M. (2017). Blockchain technology and decentralized governance: Is the state still necessary?. *Journal of Governance and Regulation*, 6(1), 45-62. doi:10.22495/jgr_v6_i1_p5
- Bach, L. M., Mihaljevic, B., ve Zagar, M. (2018, Mayıs). Comparative analysis of blockchain consensus algorithms. In *2018 41st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)* (pp. 1545-1550). IEEE.
- Baek, C., ve Elbeck, M. (2014). Bitcoins as an investment or speculative vehicle? A first look, *Applied Economic Letters*, 22(1), 30-34. doi:10.1180/3504851.2014.916379
- Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulu- BDDK (2013). *Bitcoin Hakkında Basın Açıklaması*. Erişim adresi: https://www.bddk.org.tr/ContentBddk/dokuman/duyuru_0512_01.pdf
- Barski, C., ve Wilmer, C. (2014). The blockchain lottery: How miners are rewarded. Erişim adresi: <https://www.nostarch.com/bitcoin>
- Blockchain Türkiye (2020). Dünya genelindeki Bitcoin ATM sayısı 10.000’i aştı. Erişim adresi: <https://bctr.org/dunya-genelindeki-bitcoin-atm-sayisi-10-000i-asti-18673/>
- Blokzincir Türkiye. (2020). Dünya genelinde bitcoin ATM sayısı. Erişim adresi: <https://bctr.org/dunya-genelindeki-bitcoin-atm-sayisi-10-000i-asti-18673/>
- Buterin, V. (2014). A next-generation smart contract and decentralized application platform. *White paper*, 3(37). Erişim adresi: https://blokzincirlab.com/pdf/Ethereum_white_papera_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf
- Carpenter, A. (2016). Portfolio diversification with bitcoin, *Journal of Undergraduate Research in Finance*, 6(1). Erişim adresi: <https://just.org/wp-content/uploads/2017/01/carpenter-andrew-2016.pdf>

-
- Cheah, E. T., ve Frey, J. (2015). Speculative bubbles in bitcoin markets? An empirical investigation in to the fundamental value of bitcoin, *Economic Letters*, 130, 32-36, doi: 10.1016/J.econlet.2015.02.029
- Cheah, E.T., Fry J.(2015). Speculative bubbles in Bitcoin markete? An empirical investigation into the fundamental value of Bitcoin, *Economic Letters*, 130, 32-36. doi: 10.1016/j.econlet.2015.02.029
- Chohan, U. W. (2017). *A history of bitcoin*. Erişim adresi: <https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=596097013121101022065122014112122066063063059088049089096028118108101083088000081064036119005126028023035010065000004005065019114034029069015075019104070094123072088062043066067120099019074016000090123078125095094098070089027104092070116099116018013094&EXT=pdf&INDEX=TRUE>
- Coinmarketcap (2021). *Piyasa değerine göre en fazla hacimli 10 kripto para*. Erişim adresi: <https://coinmarketcap.com/>
- Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S., ve Kalyanaraman, V. (2016). Blockchain technology: Beyond Bitcoin, *Applied Innovation*, 2(6-10), 71. Erişim adresi: <http://scet.berkeley.edu/wp-content/uploads/AIR-2016-Blokzincir.pdf>
- Çarkacıoğlu, A. (2016). Kripto-para bitcoin. *Sermaye piyasası kurulu araştırma dairesi araştırma raporu*. Erişim adresi: <https://www.spk.gov.tr/SiteApps/Yayin/YayinGoster/1130>
- Çetin, A. (2020). İslami esaslara uygun kripto para önerisi: İslami coin (ISCOIN). *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 12(22), 63-89.
- Dizkırıcı, A. S., ve Gökgöz, A. (2018). Kripto para birimleri ve Türkiye'de Bitcoin muhasebesi. *Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies*, 4(2), 92-105. Erişim Adresi: <http://oaji.net/articles/2017/1817-1532944790.pdf>
- Dorri, A., Kanhere, S. S., Jurdak, R., ve Gauravaram, P. (2017). Blockchain for IoT security and privacy: The case study of a smart home. *IEEE*. 618-623. doi: 10.1109 /PERCOMW.2017.7917634
- Dulupçu, M., Yiğit, M., ve Genç, 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), 2241-2258. Erişim adresi: <https://iibfdergi.sdu.edu.tr/assets/uploads/sites/352/files/yil-2017-cilt-22-sayi-kayfor15-yazi44-30122017.pdf>
- Dwyer, G.P. (2015). The economics of bitcoin and similar private digital currencies. *Journal of Financial Stability*, 17, 81-91, doi: 101016/j.jfs.2014.11.0006
- Eğilmez, M. (2017). *Kripto paralar, bitcoin ve blok zincir*. Erişim adresi: <https://www.mahfiegilmez.com/2017/11/kripto-paralar-bitcoin-veblokzincir.html?m=1>
- Finney, H. (2004). *RPOW: Reusable proofs of work*. Erişim adresi: <https://nakamotoinstitute.org/finney/rpow/index.html>
- Frascaroli, B., ve Pinto, T. (2016). The innovative aspects of bitcoin, market microstructure and returns volatility: An approach using MGARCH, *International Journal of Financial Markets and Derivatives*, 7(3), 224-245.
- Gemici, E., ve Polat, M. (2019). Bitcoin fiyatlarında eşik değer etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(3), 669-681. doi: 10.30798/makuiibf.593500
-

-
- Glaser, F., Zimmermann, K., Haferkorn, M., Weber, M. C., ve Siering, M. (2014). *Bitcoin asset or currency? Revealing users' hidden intentions*. Erişim adresi: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2425247
- Grinberg, R. (2012). *Bitcoin: An innovative alternative digital currency*. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/228199328_Bitcoin_An_Innovative_Alternative_Digital_Currency
- Haber, S., ve Stornetta, W. S. (1990). How to time-stamp a digital document. In *Conference on the Theory and Application of Cryptography* (pp. 437-455). Springer, Berlin, Heidelberg
- Jaag, C., ve Bach, C. (2017). Blockchain technology and cryptocurrencies: Opportunities for postal financial services, in the changing postal and delivery sector. *Topics in Regulatory Economics and Policy*, 205-221. doi: 10.1007/978-3-319-46046-8_13
- Kajtazi, A. ve Moro, A. (2019). The role of bitcoin in well diversified portfolios: A comparative global study. *International Review of Financial Analysis*, 61, 143-157. doi: 10.1016/j.irfa.2018.10.003
- Karaağaç, G., ve Altınırmak, S. (2018). En Yüksek Piyasa Değerine Sahip On Kripto Paranın Birbirleriyle Etkileşimi, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (79), 123-138. doi: 10.25095/mufad.438852
- Karaman, K., Yıldırım K., ve Karaman, S. (2019). How does financial development alter the impact of uncertainty? *Journal of Banking and Finance*, 102, 33-42. doi: 10.1016/j.jbankfin.2019.03.008
- Kaya E., E. (2021). Kriptografi: bilginin anahtarı. Erişim adresi: <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/kriptografi-bilginin-anahtari>
- Kumar, A.S., ve Anandaro, S. (2019). *Volatility spill over in crypto-currency markets: some evidences from GARCH and wavelet analysis*, Physical A Statistical Mechanics and its Applications. doi: 101016/j.physa.2019.04.154
- Kurihara Y., ve Fukushima, A. (2017). The market efficiency of bitcoin: a weekly anomaly perspective, *Journal of Applied Finance & Banking*, 7(3), 57-64. Erişim adresi: http://www.scienpress.com/Upload/JAFB%2fVol%207_3_4.pdf
- Laurence, T. (2019). *Blockchain for dummies*. United States: John Wiley and Sons, Inc.
- Mete, S., Koy, A. ve Ersoy, H. (2019). Kripto paralarda fiyat balonu incelemesi, *BDDK Finansal Bankacılık ve Piyasalar Dergisi*, 3(1), 105-120. Erişim adresi: https://www.bddk.org.tr/ContentBddk/BddkDergi/dergi_0025_07.pdf
- Microsoft (t.y.). Bulut depolama nedir?. Erişim adresi: <https://azure.microsoft.com/tr-tr/overview/what-is-cloud-storage/>
- Moore, W., ve Stephen, J. (2016). Should Cryptocurrencies Be Included in the Portfolio of International Reserves Held by the Central Banks? *Cogent Economics & Finance*, 4(1). doi: 10.1080/23322039.2016.1147119
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A peer-to-peer Electronic Cash System*. Erişim adresi: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- Pilkington, M. (2016). Blockchain technology: principles and applications. In *Research handbook on digital transformations*. United Kingdom: Edward Elgar Publishing.
-

-
- Swanson, T. (2015). *Consensus-as-a-service: a brief report on the emergence of permissioned, distributed ledger systems*. Erişim adresi: <https://www.ofnumbers.com/wp-content/uploads/2015/04/Permissioned-distributed-ledgers.pdf>
- Szabo, N. (1997). *The idea of smart contracts*. Erişim adresi: <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/idea.html>
- Tanrıverdi, M., Uysal, M., ve Üstündağ, M., T. (2019). Blok zincir teknolojisi nedir? Ne değildir? Alanyazın incelemesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 12(3), 203-217. doi: 10.17671/gazibtd.547122
- Tasca, P., ve Tessone, C. J. (2017). Taxonomy of blockchain technologies. Principles of identification and classification. *Ledger Journal*, 4, 1-39. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/331145523_A_Taxonomy_of_Blockchain_Technologies_Principles_of_Identification_and_Classification
- TCMB (2021). Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelik. <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/6937855a-7c29-4d08-a26e-51ef3273c022/%C3%96demelerde+Kripto+Varl%C4%B1klar%C4%B1n+Kullan%C4%B1mamas%C4%B1na+Dair+Y%C3%B6netmelik.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-6937855a-7c29-4d08-a26e-51ef3273c022-nzpvD7H>
- Tüfekçi, A., ve Karahan, C. (2019). Blok zincir teknolojisi ve kamu kurumlarınca verilen hizmetlerde blok zincirin kullanım durumu, *Verimlilik Dergisi*, 4, 157-193. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/878312>
- Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2019). On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023). Erişim adresi: https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/11/ON_BIRINCI_KALKINMA-PLANI_2019-2023.pdf
- Uzer, B. (2017). Sanal para birimleri (Uzmanlık Yeterlilik Tezi). Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Ödeme Sistemleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Wu, C., ve Pandey, V. (2014). The value of bitcoin in enhancing the efficiency of an investor's portfolio. *Journal of Financial Planning*, 44-52. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/280883667_The_value_of_Bitcoin_in_enhancing_the_efficiency_of_an_investor's_portfolio/link/55ca6d5b08aea2d9bdcc00d4/
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H., Chen, X., ve Wang, H. (2017). An overview of blockchain technology. *Big Data congress* (pp. 557-564). Erişim adresi: <https://www.researchgate.net/profile/Hong-Ning-Dai>
- Zyskind, G., Nathan, O., ve Pentland, A. (2015). *Decentralizing privacy: using blockchain to protect personal data*. In *Security and Privacy Workshops (SPW)*. doi: 10.1109/SPW.2015.27

SUMMARY

Basically, blockchain is a distributed data recording system that allows tracking of encrypted transactions and processes. The distributed ledger provides that each information is recorded in blocks, using encryption methods and linked to each other. Blockchain technology, which is mainly used in the field of finance for the transfer and registration of crypto currencies, actually finds use in many different industries. In projects carried out in many industries, the distributed ledger system is used, especially in keeping records of data and processes. Blockchain refers to the system where all records and transactions are open to all individuals – users - in the system and can be seen by everyone and new records can be added. While this system enables each entered information to be controlled by the participants, it does not allow the information to be deleted or changed. Blockchain technology increases the efficiency and accountability by annihilating the trust problem between the parties and the need for expensive security of the systems. This distributed ledger is configured as a transparent database that can be monitored by all users in the system. Blockchain technology can be efficiently applied to many areas thanks to its secure and transparent record keeping mechanism. There are opinions that blockchain, with all its features, may lose the functionality of governments and organizations due to it reduces the need for centralized structures by changing record keeping habits and accordingly job descriptions in the future. Crypto money is a virtual asset that has basic functions such as trade, accountability, and wealth saving just like traditional fiat money. Blockchain technology has led to the increase in the use of crypto money, especially by producing solutions to security problems in many areas. In blockchain system, the distributed ledger carries functions such as security, accountability and privacy protection for individuals and organizations. The elimination of intermediaries and the reduction of costs, the absence of a centralized structure and the ability of users to transfer value virtually will cause radical changes in the behaviour of organizations, companies, financial industries that operating in every field and even governments. The use of crypto currencies day by day as a storage, value accumulation, savings and payment, have made crypto currencies a serious investment tool in the balance of supply and demand, which is the basis of the classical economy. Considering the point crypto currencies have reached as of today, the use of crypto currency as an investment or payment tool will be seen in almost every household in the next decade. The development level of countries and internet access facilities are important factors in the widespread use of crypto currency. It is seen that the use of crypto currency in international trade will be used widely in the future, and this may cause a serious change in the reserve currencies, seniorage revenues and international economic power balances around the world. In terms of companies, financial institutions, central banks and banks, crypto currency and blockchain technology investments and partnerships in this field will lead to great gains in the future. The players in the financial sector should determine a role in the process from today in order not to be deprived of these gains in the future and not to miss the opportunity. In this period when the challenge of nations has evolved to become to being the dominant economic power in today's world; US Dollar and Euro hegemony both in international trade and as reserve currency is a situation that not almost all countries are pleased with. It is extremely important for Turkey to carry out mutual crypto currency studies with countries that play a role in world trade in order to get rid of the restrictions and obstacles of countries with aforementioned currency. In this study, blockchain technology is defined, its working principle and its positive and negative aspects are mentioned and the areas that it is used are examined. On blockchain technology and crypto currency; recommendations regarding future functionality, control form and safety are provided by taking into consideration the used fields and future opinions applied in the world and in Turkey.