



**İğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**  
**e-ISSN: 2147-6152**  
**Yıl 10, Sayı 28, Ekim 2021**

**Makale Adı /Article Name**

Blokzincir Teknolojisi, Kripto Paralar  
ve Finansal Derinleşme: Türkiye  
Üzerine Bir Analiz

Blockchain Technology,  
Cryptocurrency and Financial  
Depensement: An Analysis on Turkey

**Yazarlar/Authors**

Eren ÇAŞKURLU

Doç. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İ.İ.B.F., Maliye Bölümü  
erencas@gmail.com  ORCID: 0000-0003-1447-6221

Cem Barlas ARSLAN

Doç. Dr., Anadolu Üniversitesi, İktisat Fakültesi, Maliye Bölümü  
barlasarslan@gmail.com  ORCID:: 0000-0002-0635-602X

**Yayın Bilgisi/Article Information**

Yayın Türü: Araştırma Makalesi  
Gönderim Tarihi: 08.08.2021  
Kabul Tarihi: 08.09.2021  
Yayın Tarihi: 30.10.2021  
Sayfa Aralığı: 97-124

**Kaynak Gösterme/Citation:** Caşkurlu, Eren; Arslan, Cem Barlas (2021). "Blokzincir Teknolojisi, Kripto Paralar ve Finansal Derinleşme: Türkiye Üzerine Bir Analiz", *İğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, S. 28, s. 97-124.

(Bu makale, yazar beyanına göre, TR DİZİN tarafından öngörülen "ETİK KURUL ONAYI" gerektirmemektedir.)

## ÖZ

Veri işlenen her alanda blokzincir uygulamalarının gerekliliği ve geleceği kabul görmektedir. Bu yeni teknoloji, önümüzdeki yıllarda dijital dönüşümün önemli bir dayanağını oluşturacaktır. Blokzincirin ilk uygulaması niteliğinde olan kripto paralar ise son yıllarda popüleritesi artan bir ödeme, tasarruf ve yatırım aracı olarak dikkat çekmektedir.

Çalışma kapsamında, çeşitli yatırım olanakları çerçevesinde finansal derinleşmenin nasıl etkilendiğini incelenmiş, kripto paralar ile kayıtlı finansal sistem yatırım araçlarının finansal derinleşme üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Model çalışması sonucunda, finansal sistemde var olan yatırım araçlarının finansal derinleşme ile uzun dönem anlamlı ilişki içinde olduğu, aralarındaki doğrusal olmayan yapı çerçevesinde gerçekleştirilen analiz sonucunda ortaya çıkmıştır. Özellikle geleneksel yatırım araçlarının finansal derinleşme üzerindeki pozitif etkisi yüksektir. Ancak, kripto para işlemleri sonucu ortaya çıkan finansal büyüklüğün, finansal derinleşme üzerinde etkisi yoktur. Bu durum, söz konusu işlemler sonucunda oluşan finans miktarının yasal sistem dışında kaldığını göstermektedir. Sürdürülebilir ve etkin bir finansal derinlik için blokzincir teknolojileri ile yeniden tasarlanacak geleneksel yatırım araçlarının ve söz konusu teknolojilerle üretilecek yeni finansal araçların, devlet tarafından yasal altyapısı ve işleyiş sistemlerinin oluşturulması gereklidir.

**Anahtar kelimeler:** Blokzincir, Kripto Para, Finansal Derinlik

## ABSTRACT

The necessity of blockchain applications in every field where data is processed are accepted. This new technology will constitute an important pillar of digital transformation in the coming years. Cryptocurrencies, which are the first application of the blockchain, have attracted attention as a payment, saving and investment tool that has increased in popularity in recent years.

Within the scope of the study, how the financial deepening was affected within the framework of various investment opportunities is examined, and the effects of cryptocurrencies and registered financial system investment instruments on financial deepening are investigated. As a result of the model study, it has been revealed that the investment instruments existing in the financial system have a significant long-term relationship with the financial deepening, as a result of the analysis carried out within the framework of the non-linear structure. In particular, the positive effect of traditional investment instruments on financial deepening is high. However, the financial size resulting from crypto money transactions has no effect on financial deepening. This indicates that the financial amount created as a result of these transactions is outside the legal system. For financial deepening it is urgently needed that is established legal infrastructure and operating systems of traditional investment tools which to be redesigned with blockchain technologies and of new financial instruments to be designed with these technologies by the state.

**Keywords:** Blockchain, Cryptocurrency, Financial Depth.

## Giriş

Çağımızda teknolojinin gelişimi ve küreselleşme olgusuna bağlı olarak pek çok alanda olduğu gibi finans sektöründe de önemli işlem hacmi artışları ve çeşitlenmelerin olduğu görülmektedir. Finansal faaliyetler sonucu sermaye birikiminin gerçekleştirildiği günümüz ekonomik yapısında, söz konusu alanın içerdiği risklerin en aza indirilmesi ve düzenin sağlanması görevi devletlere düşmektedir. Küreselleşme hareketi, tüm ülke ekonomilerini birbiriyle çok sık ve yakın ilişkiler kurmak durumunda bırakmış, finansal işlemler çok daha hızlı ve büyük boyutlu işlemlere konu olmuştur. İçinde bulunduğumuz zaman diliminde bilgisayar teknolojisi ile ki finansal işlemlerin neredeyse tamamı söz konusu teknolojiler kullanılarak gerçekleştirilmekte; çok karmaşık, hızlı, mesafe gözetilmeksizin ve çoğunlukla güvenli iş ve işlemler yapılmaktadır.

Finansal yatırım işlemleri içinde geçmişten günümüze gelişen yatırım araçları olduğu gibi yeni yatırım kaynakları da bulunmaktadır. Günümüzün en yenilikçi veri saklama teknolojisi olan blokszincir teknolojisi, veri saklanan ve düzenlenen her alanda kullanılabilir. Bu teknolojinin yatırım araçları içindeki yansımaları ise kripto paralardır. Kripto para uygulamaları, ortaya çıkması ile birlikte çok hızlı şekilde yaygınlaşmış ve popüler hale gelmiştir. Ancak dikkat edilmesi gereken temel unsur yasal zemin yokluğudur. İşlemler, devlet kontrolünde yasal zemini oluşturulmuş ve düzenlenmiş borsalarda değil, kendi sistemi içinde çeşitli araçlar ile sanal ancak güvensiz, nitelendirilmesi borsa olarak yapılan ortamlarda gerçekleştirilmektedir. Yasal zeminin ve kontrolünün olmayışı, kripto paraları, izi takip edilmeyen uygulamalarla kazanç elde etme anlamında cazip kılmış, spekülasyona da açık hale getirmiştir. Piyasada, kısa sürede ve büyük kazançlar elde edilebileceğine ilişkin bir kanı oluşmuş ve bu da yanıltıcı olmuştur. Otoriteleri, yasaklama ve düzenleme arasında bırakan bu uygulamalar, şu anda yasal altyapısı oluşturularak kontrollü şekilde gerçekleştirilmesine imkân verme aşamasındadır.

Finansal derinleşme kavramı, finansal yatırımlar yoluyla kaynak oluşturma faaliyetlerinin genişlemesi ve yeterli kaynak sağlama işlevinin ortaya çıkması anlamında kullanılmaktadır. Finansal derinleşmenin, büyüme aşaması için önemli olduğu bilinmektedir. Söz konusu aşamaya gelinebilmesi için yasal altyapı ve düzenlemelerin devlet eliyle gerçekleştirilmesi büyük önem arz etmektedir. Günümüzün önemli teknolojisi blokszincir uygulamaları kripto paraların yanı sıra geleneksel yatırım araçlarında da kullanılarak hızı ve güvenilirliği artırabilir ve büyük yatırım hacimleri ortaya çıkarabilir. Dolayısıyla bu çalışmada öncelikle blokszincir teknolojilerinin ne olduğu, temel yapısı ve özellikleri ile nasıl kullanıldığına ilişkin bilgiler verildikten sonra finans sektörü ve söz konusu teknolojilerin bağlantısına değinilecektir. Finansal derinleşme ile halen blokszincir teknolojisinin yatırım aracı ürünü olan kripto paraların ve geleneksel yatırım araçlarının ilişkisi Türkiye özelinde ele alındıktan sonra nelerin yapılması ve yapılmaması konusunda araştırma yapılacaktır.

## **1. Blokszincir Teknolojisi**

### **1.1. Blokszincirin Ortaya Çıkışı**

Salt bir verinin tek başına bir anlam ve işlevi bulunmazken, veriler toplanıp, gruplanıp, sıralanıp özetlendiğinde ve de işlenerek enformasyona dönüştürüldüklerinde anlam kazanırlar (Usta ve Doğantekin, 2019: 12).

İnsanlık tarihi açısından verilerin kayıt altına alınması binlerce yıl öncesine dayanmaktadır. Verilerin işleme gereksiniminin ve bunun yansımalarının; mağara duvarlarına yapılan çizimler veya hayvan derilerine ve tabletlere işlenen bilgiler kadar eski olduğunu ifade etmek mümkündür. İlkel dönemden günümüze kadar ki süreçte, değişim ve gelişimin dinamizmi, veri işleme ve kayıtlamada da kendisini göstermiştir. Bilimsel ve teknolojik evrime paralel olarak, verilerin işlenmesi ve kayıt altına alınmasında yeni yöntemler ortaya çıkmış, günümüz ağ ve bilgisayar teknolojilerine ulaşılmıştır.

Bilgisayar teknolojilerinin gelişmesi, veri tabanlarının oluşturulmasını hem hızlandırmış hem de kolaylaştırmıştır. Verilerin işlenmesi, veri tabanlarının oluşması ve belirli bir sistematige kavuşması ise ağ teknolojilerinin etkin kullanımı ile

sağlanmıştır. Milyarlarca veriyi işlemek ve depolamak daha kolay ve mümkün hale gelirken; ağ teknolojisi, veri depolama ve işlemede en son sistem olan blokzincire de zemin oluşturmuştur. Keza, blokzincir teknolojisinin temel felsefesi ve sistematığı, verilere ve verilerin kayıtlanarak işlenmesine dayanmaktadır.

Gerek akademik gerekse akademi dışı yazında, genel olarak blokzincir sisteminin ortaya çıkışı bitcoin ile bağdaştırılmakta ve dolayısıyla 2008 yılı bu açıdan milad sayılmaktadır. Oysa, blokzincir teknolojisinin ortaya çıkışı daha öncedir. Blokzincir, Stuart Haber ve W. Scott Stornetta tarafından *How to Time-Stamp a Digital Document* başlıklı çalışma ile ilk defa 1991 yılında literatüre girmiştir. Haber ve Stornetta, blokzincir teknolojisinin temeli olan zaman damgasına vurgu yapmış ve belgelerin kriptolama ile çalışma prensibini ortaya koymuşlardır (Haber ve Stornetta, 1991). Daha sonra, konuya ilişkin çeşitli araştırmalar devam etmiş, *The Eternity Service* başlıklı çalışmada, 'sonsuz hizmet' kavramı çerçevesinde, güvenli ve merkezi olmayan bir veri depolama sisteminin temelleri geliştirilmiş (Anderson, 1996) ve bu çalışma da blokzincir teknolojisinin mihenk taşlarından olmuştur.

Blokzincir teknolojisinin önemli dönüm noktalarından birisi de 2004 yılında gerçekleşmiştir. Bilgisayar programcısı ve kriptografi aktivisti Harold Thomas Finney tarafından geliştirilen ve yeniden kullanılabilir iş ispatı olan RPoW sistemi, değiştirilemez ve özgün bir Hashcash tabanlı iş ispatı tokeni olarak çalışmaya başlamış, karşılığında kişiden kişiye aktarılabilen bir RSA imzalı token oluşturulmuş ve böylece blokzincir ağının kullanım alanlarının ilki olan kripto paraların temel işleyiş mekanizması kurgulanmıştır (www.nytimes.com).

Dijital devrimin / dönüşümün yaşanmaya devam ettiği günümüzde, blokzincir teknolojisi popülaritesini artırmaktadır. Veri işleme ve kayıtlamanın yapıldığı ve yapılabileceği her alanda blokzincir uygulamalarının gerekliliği ve geleceği kabul görmekte, yapay zekâ ile bütünleşik olarak etki alanı genişlemeye devam etmektedir. Eğitimden sağlığa, finanstan kamusal hizmetlere kadar geniş bir uygulama yelpazesi bulunan blokzincir teknolojisi, önümüzdeki yıllarda dijital dönüşümün önemli bir dayanağını oluşturacaktır.

## 1.2. Blokzincir Nedir ve Nasıl Çalışır?

Blokzincir, son yıllarda sıklıkla gündeme gelen, hatta internetten sonra en yenilikçi gelişmelerden birisi olarak kabul edilen bir teknolojidir. Blokzincir fikrinin ortaya çıkışı 1991 yılı olsa da 31 Ekim 2008 tarihi, sistem açısından önemli bir aşamadır. Bu tarihte, *cypherpunks* siber güvenlik mühendisleri ve programlayıcılardan oluşan bir grup, Satoshi Nakamoto adını taşıyan anonim bir kişi ya da gruptan bir e-posta almışlardır. Bitcoin sistemi ve işleyişinin anlatıldığı bu bilgi notunun sonrasında yaşanan gelişmelerle, blokzincir teknolojisi kullanılır hale gelmiştir.

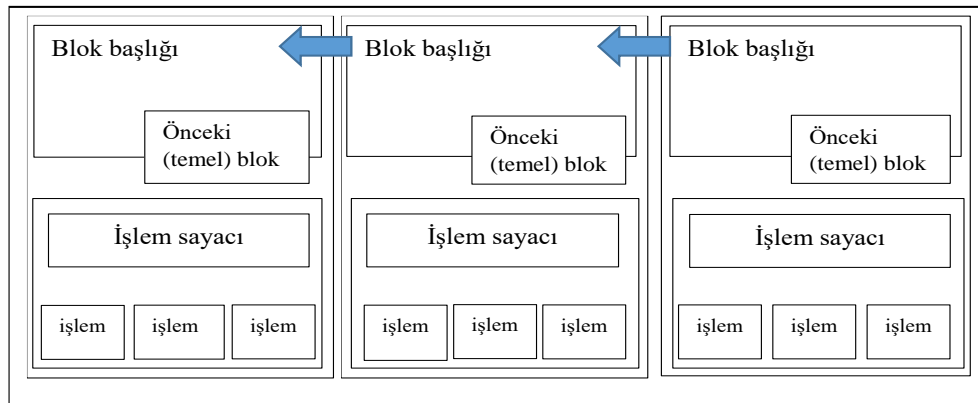
Blokzinciri, dar bir kavramsal çerçeve içinde ifade etmek doğru bir yaklaşım olmamaktadır. Keza, blokzincir bünyesinde; bilişim, teknoloji, yazılım ve matematiği birlikte barındırmaktadır. Kavramsal çerçevenin oluşturulmasında farklılıklar dikkat çekse de literatürde temel ifade biçimi, dağıtık veri tabanı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Blockchain Türkiye Platformu Teknoloji Çalışma Grubu'na göre blokzincir; merkezi olmayan dijital kayıt defteri kavramının özel bir türü olup, kayıtların peer-to-peer (P2P) ağ içerisindeki bilgisayarlarda eş kopyalar şeklinde ve eş güdüm ile onaylanıp saklanması sağlayarak, bu kayıtların değiştirilemezliklerini garanti altına alan bir teknoloji (Türkiye Bilişim Vakfı, 2019: 14); TÜBİTAK'a göre ise internet ortamında veri transferinin yanı sıra değerli varlıkların transferine de olanak sağlayan, merkezi olmayan bir şifreleme kayıt defteridir (www.tubitak.gov.tr). Konuya dair kapsamlı analiz ve çalışmaları bulunan Dünya Ekonomik Forumu da blokzinciri; kayıtları tutan ve hareketleri yöneten bilgisayarların dağıtılmış bir veri tabanı, merkezi bir otoriteye (banka gibi) sahip olmak yerine, ağı bloklar veya işlemleri onaylamak için kullanan ve bu da bilgisayar kodunun zincirine eklenen, dağıtılmış yapı sisteminin şifreleme ile güvende olduğu bir sistem olarak ifade etmektedir (www.weforum.org).

Mevcut dijital sistem, belirli bir merkezi otoritenin güven ve regülasyonuna dayalı olarak işlemektedir. Tüm çevrimiçi işlemler, servis sağlayıcılarının ve web hizmeti sunanların kontrol, denetim ve teminatı altında çalışmaktadır. Oysa blokzincir sistemi, tüm bu kısıtların dışında işleyen, dağıtık veri tabanına sahip, katılanların yaptığı işlemlerle onaylanan, zincirleme bir doğrulama ve erişim ağı kuran sistemdir. Blokzincirde yapılan her işlemin kesin ve doğrulanabilir bir kaydı bulunmaktadır.

Blokzincirin en küçük birimini bloklar oluşturmakta, yapılan tüm işlem kayıtları blok dizisinde yer almaktadır. Her blok, bir önceki blok ile bağlanırken, tüm blokzincirlerinin özetleri de Ethereum blokzincirinde depolanmaktadır (günümüzde bu işlevi yerine getiren farklı blokzincir ağları oluşturulmuştur). Zincir içindeki bağlar ise kriptografik dijital bir imza ile şifrelenmektedir.

Şekil 1'de görüleceği üzere, blokzincir eksiksiz bir muhasebe defteri gibi gerçekleşen tüm işlemlerin kayıtlarının tutulduğu sıralı bloklardan oluşmakta, bir blok sadece bir ana bloğa sahip olup her bloğun üst bilgisinde önceki bloğun özet bilgisi / fonksiyonu (hash fonksiyonu) yer almaktadır (Zheng, Xie, v.d., 2017: 558). Özet fonksiyonu, her yeni veri girdisini sabit uzunlukta çıktılara dönüştüren kriptografik bir yapıya sahip olup, sistemin güvenliği ile ilgili temel yapılarıdır.



Şekil 1. Sürekli Bir Blokzincirinden Oluşan Örnek Blok Dizisi

**Kaynak:** (Zheng, Xie, v.d., 2017: 558).

Blokzincir ağında yer alan her blok, bir blok başlığı ve blok gövdesinden oluşur. Blok başlığı ise şunları içermektedir (Zheng, Xie, v.d., 2017: 558):

- i. Hangi blok doğrulama setinin uygulanacağı kuralları belirleyen *blok versiyonu*,
- ii. Blokta yer alan tüm işlem kayıtlarının özet değerini tutan *merkle ağaç kökü özeti*,
- iii. 1 Ocak 1970'den beri evrensel zamanda saniye olarak geçerli zaman bilgisi tutulan *zaman damgası*,
- iv. Geçerli bir blok karmasının hedef eşiği *nBits*,
- v. Genelde 0 ile başlayan her bir özet hesaplama için artan 4 byte boyutunda alan olan *nonce*,
- vi. Zincirde bir önceki bloğa karşılık gelen 256 bit boyutunda bir *ana blok özet değeri*.

Blokzincir modeli, *bloklar* ve blokları oluşturan *kayıtlar* olarak iki temel unsurdan oluşmaktadır. Kayıtlar, ilgili blokzincir yapısının üzerine oluşturulduğu her türlü içerik bilgisi olup bilgiler tasarıma göre para transferi, demirbaş girdisi, müşteri kayıtları gibi değerler içermektedir (<https://blokzincir.bilgem.tubitak.gov.tr>). Kayıtlar, birleştirilip belirli aralıklarla işlenerek blokların içine yazılmakta, blokların içerisinde kaç tane kayıt bulunacağı ve kayıtların hangi işlemlerden geçtikten sonra bir blok ortaya çıkacağı gibi ölçütler ise ilgili blokzincirin tasarımına mahsus olmaktadır (<https://blokzincir.bilgem.tubitak.gov.tr>).

Blokzincir sistemine yeni bir blok eklenmesini ise kriptografik özet algoritmaları ve dijital imzalarla veri akışı ve bağlantı tesis etmektedir. Özet algoritmaları sistemin güvenliğini sağlamakta, hileli veya hatalı bir şifre ile blok eklemesi yapılmak istenildiğinde, sonradan eklenecek blokların hepsi zincir dışında kalmaktadır. Dijital imza ise blokzincir üzerinde tutulan verilerin güvenliğini ve bütünlüğünü sağlamanın temel yöntemlerinden olup, blokzincirde her kullanıcının bir genel bir de özel anahtarı bulunmakta, gizli tutulan özel anahtar işlemleri imzalamak için kullanılmakta ve dijital olarak imzalanan işlemler tüm blokzincir ağında yayınlanmaktadır (Tanrıverdi, Uysal, v.d., 2019: 207) İlk bloktan son bloğa kadar yer alan işlem kanıt sistemi, matematiksel olarak blokların uyumluluğunu sağlarken, her bir blok içinde bulunan akıllı kontratlar ile de sistemin ve blokların güvenliği sağlanmaktadır.

### **1.3. Blokzincir Teknolojisinin Gelişimi ve Kullanım Alanları**

#### **1.3.1. Gelişimi**

Blokzincir teknolojisinin uygulama olarak ortaya çıkışı, transfer ve ödeme temelli ilk kripto para olan bitcoin ile başlamış, akıllı sözleşmelerin ortaya çıkışı ve blokzincirin finans dışı alanlarda uygulanmaya başlamasına doğru gelişim göstermiştir.



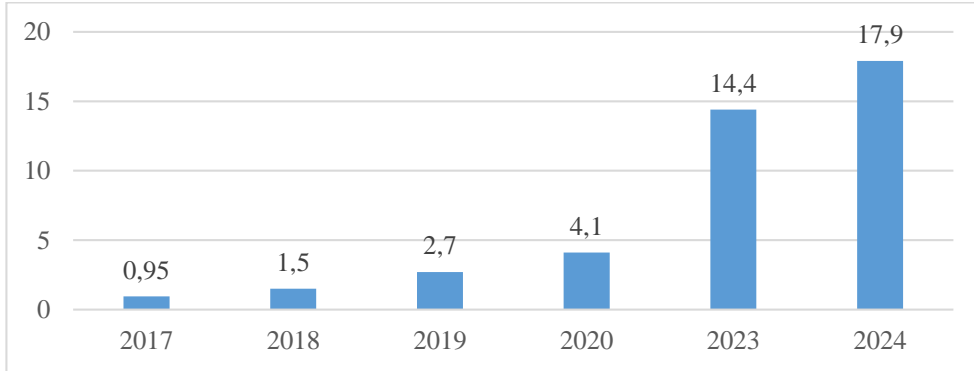
## Şekil 2. Blokzincirin Gelişimi

**Kaynak:** (Cheng, Lee, v.d., 2018: 1047).

Blokzincir 1.0 aşaması, merkezi olmayan yeni bir ödeme ve transfer sistemi olan bitcoin ile başlamış, ethereum akıllı sözleşmelerinin 2013'te ortaya çıkışı ile sistem farklı bir boyut kazanmıştır. Ethereum, açık ve merkezi olmayan bir platform olup, çoğu akıllı sözleşme ve merkezi olmayan özerk organizasyonlar ethereum kullanılarak oluşturulurken, bitcoin küresel bir ödeme ağı kabul edilirse, ethereum küresel bilgi işlem sistemi olacaktır (Cheng, Lee, v.d., 2018: 1047). Blokzincir 3.0 olarak ifade edilen evre ise finans sektörü yanı sıra tüm sektörler ve hizmetlere sirayet eden, kullanım alanları yaygınlaşan bir blokzincir teknolojisini öngörmektedir.

Mevcut blokzincir sistemleri genel itibariyle; genel blokzincir, özel blokzincir ve konsorsiyum blokzincir olarak kategorize edilmektedir (Zheng, Xie, v.d., 2017: 559). Genel blokzincir herkese açık, tüm kayıtların görünür olduğu ve herkesin katılım sağladığı bir süreçtir. Farklı olarak, yalnızca önceden seçilmiş bir düğüm grubu bir konsorsiyumun fikir birliği sürecine katılım mümkündür. Özel blokzincirde, yalnızca belirli bir organizasyondan gelenlerin katılmasına izin verilecek fikir birliği süreci bulunmaktadır. Özel bir blokzincir, tamamen tek bir kuruluş tarafından kontrol edildiği için merkezi bir ağ olarak kabul edilmektedir. Konsorsiyum blokzincirde ise birkaç kuruluş tarafından oluşturulan, kısmen merkezi olmayan düğümlerin yalnızca küçük bir kısmı fikir birliğini belirlemek söz konudur. Bahse konu sınıflandırmayı; bütünüyle izin gerektirmeyen, kısmen izin gerektirmeyen, kısmen izin gerektiren ve bütünüyle izin gerektiren blokzincir ağları olarak ifade etmek de mümkündür (Usta ve Doğantekin, 2019: 30-35).

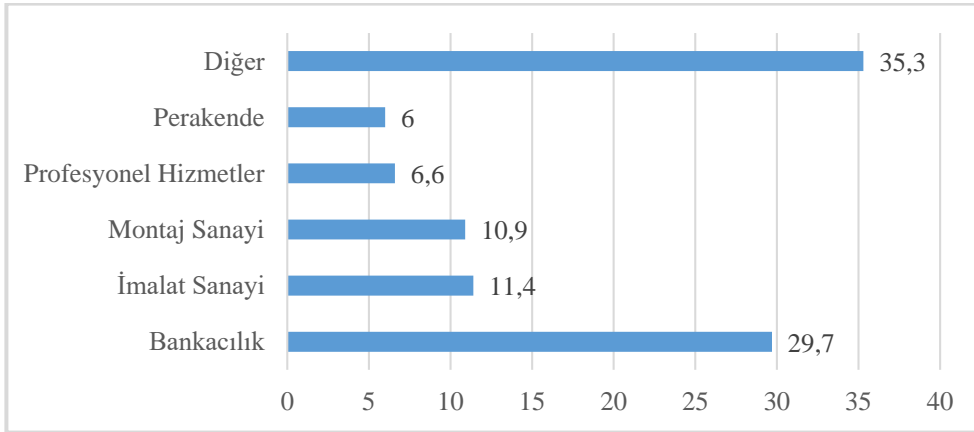
Blokzincir teknolojisine olan ilgi ve bu ilginin neticesi olarak da yatırımlar her geçen gün artmaktadır. Şekil 3'te görüleceği üzere, küresel bazda 2020 yılında blokzincir çözümlerine yönelik yapılan harcamalar 4 milyar Dolar üzerinde gerçekleşirken, bu rakamın 2024 yılında yaklaşık olarak 18 milyar Dolar düzeyine yükselmesi beklenmektedir.



Şekil 3. Dünyada Blokzincir Çözümlerine Yapılan Harcama (Milyar \$)

Kaynak: (www.statista.com/statistics/800426/worldwide-blockchain-solutions-spending/).

Hemen her sektörde faaliyet gösteren şirketler blokzincirin faydalarından yararlanmak için girişimde bulunmakta, küresel kuruluşların yaklaşık 3'te 2'sinin blokzincir teknolojisine olan ilgisi dikkat çekmekte<sup>1</sup>, birçoğu blokzincir ve kripto para biriminin kendi özel sürümlerini benimsemeye çalışmaktadır (Liu, 2020).



Şekil 4. Dünya Geneli Blokzincir Piyasa Değerinin Dağılımı (%)

Kaynak: (www.statista.com/statistics/804775/worldwide-market-share-of-blockchain-by-sector/).

Şekil 4'te ise 2020 yılında dünya genelinde blokzincir teknolojisinin piyasa değeri dağılımı yer almaktadır. Dikkat edilecek olursa, bağımsız olarak en yüksek oran bankacılık sektörüne aittir. Bankacılık kesimi, blokzincir teknolojisine önemli ölçüde yatırım yapmaktadır. Bu veriler ışığında ortaya ironik bir durum çıkmakta; blokzincir teknolojisi (özellikle de kripto paralar) aslında mevcut ekonomik düzene meydan okumakta, eşler arası çalışan bir teknoloji oluşturarak ademi

<sup>1</sup> Bugün için ABD, blokzincir teknolojisi açısından açık ara lider görülmekle birlikte, Çin, blokzincire olan yatırımlarını sürekli artırmaktadır.



merkeziyetçiliği vurgulamaktadır (Chandrasekaran, Somanah, v.d., 2018: 271). Bugün için bankacılık sistemine bağımlı olan bireyler, blokzincir teknolojisini uygulanmasıyla eşler ve eşitler arası bir platformda işlem yapacaklardır (Chandrasekaran, Somanah, v.d., 2018: 271). Bu öngörünün gerçekleşmesi halinde blokzincir, bankacılık ve finans kesiminin mevcut potansiyel ve gücünü olumsuz açıdan etkileyebilecektir.

### **1.3.2. Kullanım Alanları**

Blokzincir denildiğinde akla ilk olarak kripto paralar ve dolayısıyla bankacılık ve finans sistemi gelmektedir. Düşük işlem ücretleri, işlem kayıtlarının saklanması ve siber saldırı riskinin minimize olması gibi özellikler kripto paralar açısından dikkat çekmektedir.

Bankacılık sisteminin yanı sıra blokzincir teknolojisini çok sayıda uygulama alanı bulunmaktadır. Özellikle güven sorunu yaşanan, güven sorunu aşmak için aracı kişi ve kurumların yer aldığı birçok iş alanında blokzincirin kullanılabileceği öngörülmektedir (Ünsal ve Kocaoğlu, 2018: 58). Keza, blokzincir yapısı için para kullanımı zorunlu olmayıp, sayısal olarak ifade edilebilen herhangi bir değer transferinde veya sahiplik işlemlerinde bu teknoloji kullanılabilir (Kırbaş, 2018: 80). Denetim ve güvenliğin tek elden sağlanmasının zor olduğu uygulama alanlarında, dağıtık yapıdaki ve güvenilir bir merkez kurmanın maliyetinin yüksek olduğu durumlarda blokzincir teknolojisi avantajlı hale gelmektedir (Kırbaş, 2018: 80).

Veri depolama ve kayıtlamaya aktif olarak ihtiyaç duyulduğu her alanda blokzincir teknolojisine geçilmesi, gelecek senaryoları arasında yer almaktadır. Para transferleri, dijital kimlik doğrulamaları, akıllı kontratlar, ödeme işlemleri, dökümantasyon, arşivleme, vergi sistemleri, seçim sistemleri, sosyal güvenlik sistemleri, güvenlik hizmetleri, dijital kimlik, pasaport, ehliyet, tapu, noterlik vb. kamusal hizmetler, telif ve onay süreçleri, lojistik, depolama, nakliye, sağlık ve eğitim kayıtları blokzincir teknolojisini kullanılabileceği alanlardan yalnızca bazıları olarak karşımıza çıkmaktadır. Geline aşamada, anlam ve değer içeren herhangi bir varlığın, herhangi bir aracıya ihtiyaç duymadan, güvenli bir biçimde kaydının tutulması ve bu kayıtların sahipliğinin paylaşılması veya aktarılması ile birlikte bugüne kadar henüz keşfedilmeyen farklı sektör ve iş modelleri üzerinde de blokzincir teknolojisini kullanımına yönelik çalışmalar devam etmektedir (Usta ve Doğantekin, 2019: 63).

Günümüz sisteminden blokzincir sistemine dönüşüm ve entegrasyonun tam olarak ne kadar süreceğini tahmin edilememekle birlikte, ne tür uygulamaların öncelikli olarak ilgi göreceğini ve nihayetinde blokzincirin geniş kabulünün nasıl olacağını tahmin etmek mümkündür (Iansiti ve Lakhani, 2017: 7). Bu noktada, yenilik ve karmaşıklık olmak üzere iki temel husus dikkate değerdir ki yenilik açısından bir uygulamanın dünya için yeni olma derecesi ne kadar güncel olursa,

kullanıcıların hangi sorunları çözdüğünü anlamalarını sağlamak için o kadar fazla çaba gerekeceken, ekosistem koordinasyonu seviyesiyle temsil edilen karmaşıklık açısından ise blokzincirin tüm kullanıcılar ve katılımcılar için değer üretmesi ve benimsenmesi değişikliği entegre edecek ve hızlandıracaktır (Iansiti ve Lakhani, 2017: 7). Blokzincirle birlikte yaşanacak dönüşüm ise pek çok alanda değişimi de beraberinde getirecektir.

## 2. Kripto Paralar

Para genel kabul gören bir ödeme, değişim ve tasarruf aracıdır (Parasız, 1999: 457). Söz konusu bu üç nitelik, paranın ilk kullanımından günümüze kadar muhafaza ettiği özellikleridir. Değişen ise para kavramının şekli olmuş, paranın madeni olarak başlayan serüveni, günümüzde dijital bir niteliğe bürünmüş ve soyut hale gelmiştir. İlk madeni paranın M.Ö. 7. yüzyılda kullanıldığı bilinmekle birlikte, günümüze kadar para çeşitli evrelerden geçmiştir. Bu evreler ise (Birch, 2017: 5-9);

PARA 1.0; paranın ortaya çıkışından 1871 yılına kadar geçen dönemi,

PARA 2.0; Western Union'ın telgraf ağı üzerinden EFT sistemini kullanmaya başlaması ile 1971 yılında kadar geçen süreci,

PARA 3.0 ise 1971 yılında ABD Doları'nın altına endekslenmesinden vazgeçilmesi ile birlikte başlayan yeni dönemi ifade etmektedir. Bu dönem sonrası para, artık fiziksel bir karşılığı da olması gerekmeyen, bütünüyle kavramsal bir kabule dönüşmüştür.

Paranın kavramsal bir kabule dönüşmesi; kartlı ödeme sistemlerinin yaygınlaşması, internet bankacılığı, mobil bankacılık, EFT vb. uygulamalarla farklı bir boyut kazanmış ve de kullanımı yaygınlaşan kripto paralar ile ilginç ve tartışmalı bir sürece girmiştir. Paranın, özellikle fiziki yapısının değişimi ile sanallaşması sonucu yaygınlaşan dijital paralar; dijital bankacılık ve finansın yaygınlaşması ve elektronik paranın yoğun olarak kullanılması, gerçek fiziki para ile arasındaki farkı azaltmıştır (Pirinççi, 2018: 47).

İçinde bulunduğumuz süreç, belki de Para 4.0 döneminin başlangıcını oluşturmaktadır. Kripto paraların popüleritesinin de artırmaya başladığı son yıllarda, dönüşüm daha da ivme kazanmıştır. Bugün için Merkez Bankaları tarafından yürütülen dijital para çalışmaları ve kripto paraların yükselen bir trendle yayılması, bu çıkarımı destekler niteliktedir.

Kripto paralar, blokzincir teknolojisinin ilk uygulaması olup, kriptografik kanıta dayalı elektronik ödeme sistemi olarak ifade edilmektedir (Nakamoto, 2008). Kripto para birimleri, işlemleri internet vasıtasıyla blokzincir sistemi üzerinden gerçekleşen, mevcut para birimleri gibi işlev gören, değerleri arz ve talep doğrultusunda belirlenen, ancak gerçek para birimlerinden farklı olarak merkezi hükümetler tarafından tedavüle çıkarılmayan ve desteklenmeyen finansal varlıklardır (Marian, 2013: 38).

Kripto para olarak adlandırılan elektronik madeni parayı, dijital imzalar zinciri olarak tanımlamak da mümkün olup, coinler bloklar arası aktarılmakta ve her safhada dijital imza ile onaylanmaktadır (Nakamoto, 2008). Söz konusu ağı / zinciri çalıştırmak için gereken adımlar ise şöyledir (Nakamoto, 2008):

- i. Yeni işlemler tüm düğümlere yayınlanır.
- ii. Her düğüm yeni işlemleri bir bloğa toplar.
- iii. Her düğüm, bloğu için zor bir çalışma kanıtı bulma konusunda çalışır.
- iv. Bir düğüm bir çalışma kanıtı bulduğunda, bloğu tüm düğümlere yayınlar.
- v. Düğümler bloğu yalnızca içindeki tüm işlemler geçerliyse ve henüz harcanmamışsa kabul eder.
- vi. Düğümler, blokta bir sonraki bloğu oluşturmaya çalışarak bloğu kabul ettiklerini ifade eder.

Kripto paraların işleyiş süreci grift bir yapıya sahip ve ağ işleyiş zinciri birbiri ile bağlantılıdır. Sistemin temel ve genel özellikleri ve işleyişi ise kısaca şöyledir (Khalilov vd, 2017: 2-4):

- İşleyiş açısından bir para birimi olarak görülebilmekte, herhangi bir para birimi karşılığında alımı ve satımı gerçekleştirilebilmekte, kabul eden işyerlerinde karşılığında mal veya hizmet alımı ve satımı yapılabilmektedir.
- Birçok e-cüzdan uygulaması sistem bünyesinde sunulmaktadır.
- Ağa dahil kullanıcılar arasında para transfer işlemleri gerçekleştirilebilmektedir. Transfer yapmak isteyen kullanıcı, bunu belirli bir mesaj formatında ağa duyurmakta ve gerekli şartlar sağlanıyorsa işlem onaylanarak gerçekleşmektedir.
- Kullanıcıların gerçek kimliklerini paylaşma zorunlulukları yoktur ve kişisel gizlilik esas alınmaktadır.
- Sistemde merkezi bir yapı bulunmamakta, işlemlerin yönetim ve onayı ağ kullanıcıları tarafından kolektif olarak gerçekleştirilmektedir.
- Ağın ana yapısı blokzincir olarak adlandırılan, yapılan tüm işlemleri içeren zincir yapısı olup herkese açık ve erişilebilirdir.

İfade edildiği üzere, kripto paralar, merkezi elektronik paraların ve bankacılık sisteminde işlem gören değerlerin aksine, merkezi olmayan bir yapıya sahiptir. Bu yapının kontrolü ise blokzincir işlem veri tabanlarınca gerçekleştirilmektedir. Diğer bir ifade ile, bir kripto para işlem ya da transferinin onaylanması, blokzincir sistemine dahil olması mümkün olmaktadır.

Kripto paralar özellikle son yıllarda popülaritesini artırmıştır. Bu yeni teknoloji, artan ilgi ve talebin yanı sıra tartışmaları da beraberinde getirmektedir. Halihazırda 10.000'den fazla kripto para ve token, 300'den fazla kripto para borsası bulunmaktadır. Piyasanın toplam işlem hacmi volatilitenin yüksekliğine bağlı olarak değişiklik gösterse de ortalama 3 trilyon Dolar civarına kadar ulaşmıştır. Son

dönemlerde, kurumsal yatırımcıların da kripto para taleplerinin artmasıyla, piyasa büyüme ve gelişme sürecinde daha da ivme kazanmıştır. Türkiye’de de kripto paralara olan ilgi günden güne artmaktadır. Öyle ki Küresel Tüketici Anketi’ne göre Türkiye, kripto para sahipliği açısından Dünyada 4’üncü iken, Avrupa’da ise ilk sırada yer almaktadır.

### **3. Finansal Derinleşme - Kripto Para İlişkisi ve Model Uygulaması**

#### **3.1. Teorik ve Tanımsal Altyapı**

Model çalışması; blokzincir teknolojisinin para piyasalarında değer saklama, yatırım ve/veya ödeme aracı olarak kullanılan ürünü olan kripto paralar ile kayıtlı finansal sistem yatırım araçlarının finansal derinleşme üzerindeki etkilerini araştırmaya yöneliktir. Finansal derinleşmenin, finansal kaynak birikim ve dolanımı açısından önemli ve gerekli olması söz konusu olguyu gündemde tutmaktadır. Böylelikle tasarruf eksikliğinin giderilmesi, sermaye birikiminin sağlanması, yatırımlar için gerekli kaynakların elde edilmesi ve tüm bunların iç ve dış finansal kaynakların uygun zeminde organize ve kanalize olması ile sağlanması mümkün olabilecektir.

Yerli ve yabancı finansal piyasaların gelişen teknoloji ile birlikte yeni araçlar yoluyla hacmen daha da genişlemesi ve daha ulaşılabilir olması derinleşmeyi artırmaktadır. Bununla birlikte teknolojik gelişme hızı, güvenilirlik sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Finans sektöründeki riskler, teknolojik gelişmeye yeterince ayak uydurulamamasından ya da suç kapsamındaki faaliyetlerden kaynaklı olarak daha da artmaktadır. Daha önce de ifade edildiği üzere blokzincir teknolojisi özel bir tabanını ifade etmektedir. Bu teknolojinin kullanılabildiği pek çok alan gibi bankacılık ve finans sektöründe de önemli avantajları yaratabilme potansiyeli bulunmaktadır. Bununla beraber, söz konusu teknolojinin ortaya çıkardığı ve dünya genelinde çok yaygın hale gelen kripto para uygulamaları; sahip oldukları riskler, yasal boşlukları ve suç faaliyetlerinde kullanılmaları, uygulama kolaylıkları, kayıt dışılık, işlem izinin takip edilmesinin zorluğundan dolayı vergi dışı kalabilmeleri gibi özellikleriyle bazı amaçlar için ortaya çıkardığı cazibelerini sorgulatmaktadır. Başlangıçta söz konusu yöntemlerle yatırım gerçekleştirenlerin kişisel riskleri olarak algılanan kripto para uygulamaları, günümüzde devletler açısından toplumsal fayda gözetimi kapsamında ele alınmakta ve düzenlenme ihtiyacı göstermektedir.

Model çalışmasının ayrıntısına geçmeden önce bu başlık altında ilk olarak finansal derinleşmeden ve ardından da blokzincir teknolojisinin finans sektöründe kullanım olanaklarına değinilecektir.

Finansal derinleşme; finansal sistemler dâhilinde bulunan finansal kurum ve araçların nicelik ve nitelik artış süreci olarak ifade edilmektedir (Şahin, 2020: 689). Bir ekonomik sistemde gerek iç gerekse dış organize piyasa yapılanması çerçevesinde finansal araç ve çeşitliliğinde artış olma durumu olarak nitelenen

finansal derinliğin ölçülmesinde; dar anlamda para arzı M1, döviz tevdiat hesaplarını barındıran M2 ve geniş anlamda para arzının (M3) milli gelire (Y) oranı kullanılmaktadır (Bükey ve Akgül, 2021: 304). Konu ile ilgili çalışmalarda finansal derinleşme ile vergi gelirleri, büyüme, yoksulluk, yolsuzluk ve doğrudan yabancı yatırımların karşılıklı etkileşimleri incelenmiş ve analiz edilmiştir (Şahin, 2020: 689). Genel olarak finansal derinleşmenin, yatırım için gereken kaynakların yeterli şekilde sağlanması ve büyüme için önemi adımların atılmasının mümkün hale gelmesi için gerekli olduğu ifade edilmektedir.

Teknolojinin gelişimi pek çok alanda olduğu gibi finans sektörünü de etkilemektedir. Teknolojik altyapısı olan ürün ve araçlar finansal piyasaları nitel olarak değiştirmekte, çeşitlendirmekte ve hacmen büyütmektedir. Finans sektöründeki ürün, hizmet ve uygulamaların geliştirilmesi konusunda faaliyet gösteren, finansal hizmetlerin sunumundaki yenilikler, finansal hizmetlere ulaşım hız ve basitlik sağlayan uygulamalar finansal teknoloji faaliyetleri olarak adlandırılmaktadır (Hanişoğlu, 2021: 300). Finansal teknoloji kullanılarak; banka ve finans şirketlerinin sundukları pek çok hizmet fiziki sınırlar, merkez kuruma bağlılık, ek prosedürler vb. olmaksızın sunulabilmekte, müşteri potansiyeli artabilmekte, işlem maliyetleri azaltılabilmekte ancak tüm bunlarla birlikte geleneksel denetim mekanizmaları işleyemeyeceğinden dolayı yeni devlet düzenlemeleri, yasal zemin oluşturma vb. ihtiyaçları ortaya çıkmaktadır (Hanişoğlu, 2021: 300-301). Dijital ekonominin beraberinde getirdiği yenilikler karşısında devletin “yeniye benimsemek” ve “eskiyi yeniye uyarlamak” şeklindeki politikalarla finansal sistem açısından da etkili olması gerekmektedir (Ünal ve Çaşkur, 2021: 386).

Bugün için birçok banka ve finansal kurum, blokzincir teknolojisinin kripto para dışındaki olası kullanım alanları olan; ödeme işlemleri, para transferleri, alış-satış platformları, doküman yönetimi, takas yönetimi, dijital kimlik yönetimi, yetkilendirme ve doğrulama gibi hizmetlere yönelik yenilikçi çözümlere ilişkin arge faaliyetleri yürütmekte ve yatırım yapmaktadır (Ünsal ve Kocaoğlu, 2018: 58). Bu açıdan blokzincir çözümlerinin, bankacılık ve finans sektörü açısından, gelecek yıllarda önemli bir teknolojik gelişme olacağı ifade edilmektedir.

Blokszincirin, bankacılık ve finans sektörü için tam entegrasyon sonrası, olumlu ve faydalı bir teknoloji olacağı aşikârdır. Ancak, burada tartışmalara neden olan husus, kripto para sisteminin, bankacılık ve finans sektörünün büyüme ve gelişmesini sektöre uğratacağı, ekonomik sistem içindeki payına ortak olacağıdır. Keza, son dönemde tüm dünyada yatırımcılar, kripto paralara yönelmektedir.

Türkiye’de bankacılık sektörünün 2020 sonu itibariyle aktif büyüklüğü 6 trilyon 108 milyar TL olarak gerçekleşmiş olup, menkul kıymet toplamı 1 trilyon 23 milyar TL iken toplam mevduatın, 1 trilyon 546 milyar TL’si Türk parası mevduat/katılım fonlarından, 1 trilyon 619 milyar TL’si döviz tevdiat hesabı/katılım fonlarından ve 289 milyar TL’si ise kıymetli maden hesaplarından oluşmaktadır

(BDDK, 2020). Yüksek volatilitenin ve yasal boşlukların yarattığı risklere rağmen; yüksek kârlılıkların, Türkiye’de yatırımcıların ilgisinin kripto paralara yönelttiği bir gerçektir. Söz konu eğilimin aynı seyirde devamı, kanımızca ilerleyen yıllarda yatırımların bu sisteme kaymasına neden olabilecektir.

Günümüzde teknolojinin hızlı gelişmesinin yanında para transferlerinde kullanılan yöntemler, yetersiz ve yüksek maliyetli kalmaktadır. EFT ve Swift gibi yöntemler, transfere taraf olanlara, zaman ve ücret açısından maliyet yaratmaktadır. Oysa, kripto paralar bu açıdan daha hızlı ve düşük maliyetli transfer imkânı sağlamaktadır. Örneğin swift işlemleri ortalama birkaç gün sürmekte ve maliyetli olmakta iken, blokzincir ağı üzerinden kripto para transferleri çok daha düşük sürelerde ve düşük maliyetler ile gerçekleştirilebilmektedir. Ancak belirtmek gerekir ki bu işlemlerdeki en büyük handikap, blokzincir ağ seçiminde ve cüzdan adresinde yapılacak bir hata sonucu, transfer işleminin gerçekleşmemesi ve bahse konu transferin blokzincir ağının dışına atılması, bir başka ifade ile kripto paranın ağ üzerinde yok olmasıdır.

	<b>Banka Modeli</b>	<b>Bitcoin</b>
<b>Denetim</b>	Merkez Bankası	Uzlaşma
<b>İşlem Doğrulaması</b>	Merkezi	Uzlaşma
<b>Para Üretme</b>	Krediler	Madencilik
<b>Paranın Değeri</b>	Döviz kuru	İş ispatı, arz talep, güven
<b>Paranın Kaynağı</b>	Teoride sınırsız	Sınırlı sayıda
<b>Para Transferi</b>	Aracılı, geri alınabilir	Doğrudan, geri alınamaz
<b>Gizlilik</b>	Uygulamaya bağlı	Belli ölçüde anonim
<b>İşlem ücreti</b>	Hesap ücreti, işlem ücreti	Teoride sabit işlem ücreti
<b>İşlem süresi</b>	Teorik olarak anlık, pratikte gün mertebesinde	Dakikalar mertebesinde

**Tablo 1. Bankacılık Modeli İle Bitcoin Karşılaştırması**

**Kaynak:** (IEEE, 2016: 2092).

Tartışmalara neden olan bir diğer konu ise, kripto para sisteminin, mevcut para sistemine alternatif olduğu yönündedir. Bugün için tüm kripto paraların değerleri, dolar olarak belirlenmekte, Dolar endeksli sabit coinler bulunmaktadır. Bu açıdan mevcut durumda, kripto paraların para sistemine yönelik tam hakimiyeti kanımızca mümkün değildir. Ancak, varlık, transfer ve ödeme araçları olarak, geleneksel yapıya paydaş olması mümkündür.

Finansal teknolojiler kullanılarak finansal derinleşmenin artması söz konusu olabilecektir. Özellikle söz konusu teknolojileri kullanan banka ve finans şirketleri işlem hacimlerini artıracaktır. Bu işlemlerin de yasal zemini oluşturulmuş ve düzenlenmiş piyasalarda çok daha rahat bankacılık ve yatırım işlemlerinin

yapılabilmesini mümkün kılacaktır. Finansal teknoloji kullanan finans sektörü aktörleri, pek çok işlemi, örneğin yeni kayıt teknolojisi olan blokszincir teknolojisi ile merkezi olmayan yapılar üzerinden, akıllı sözleşmelerle hızlı, güvenilir ve yasal zemine sahip olduğu için büyük hacimli gerçekleştirebilecek (Hanişoğlu, 2021: 300) ve böylelikle ekonomik yapıda yatırımlara kanalize olacak yeterli sermaye birikimi sağlanırken, devletin de söz konusu işlemler üzerinden uygulayacağı vergiler yoluyla kamu geliri elde etme olanakları da artacaktır.

Bu çalışmadaki model uygulaması, çeşitli yatırım olanakları çerçevesinde finansal derinleşmenin nasıl etkilendiğini araştırmaktadır. Yatırım olanakları içinde son dönemde hacmi oldukça artan blokszincir teknolojisi ürünü olan kripto para uygulamalarına da yer verilecektir. Bu tercihin nedeni, kripto para uygulamaları gibi henüz yasal zemini oluşturulmamış, piyasası düzenlenmemiş, yüksek risk içeren ve hacmi giderek artan yatırım kanalının finansal derinleşmedeki yerini araştırmaktır. Finansal derinleşmeyi artırıp artırmamasına bağlı olmaksızın piyasa düzenlemesi şarttır. Belirsizlik risk içermekte ve kayıplara neden olmaktadır. Diğer geleneksel yatırım araçlarının finansal derinleşmedeki durumu ele alınarak, gerek blokszincir teknolojisinin söz konusu araçların yatırım etkinliklerinin artışını nasıl sağlayabileceğinin gerekse yeni finansal teknoloji ürünlerinin ek olarak sağlayacağı imkânların araştırılması model analizinin beklenen diğer bir çıktısıdır.

### **3.2. Literatür**

Uygulama çalışmasının içeriği finansal derinleşmenin etkileyenleridir. Literatürde genel olarak finansal derinleşmenin büyüme ve vergi gelirleri üzerindeki etkileri üzerine çalışmalar bulunmaktadır. Finansal derinleşmeyi etkileyen bileşenlerin etki derecesi araştırmasına ek olarak blokszincir teknolojisinin bir ürünü olan kripto para uygulamaları üzerinden finansal derinleşme araştırması yapılması planlanmaktadır. Bu ilişkiyi doğrudan inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bununla birlikte literatürde finansal derinleşmenin etkilediği unsurlar açısından dolaylı bir geçişkenlik kurulabilir. Diğer bir ifadeyle bu çalışmada sorgulanan blokszincir teknolojisinin finansal yapıda kullanılması bağlamında finansal derinliğin artırılacak olması, finansal derinleşmenin etkilediği unsurlar açısından yorum yapılabilir. Dolayısıyla bu başlık altında finansal derinleşmenin büyüme ve vergi gelirlerini etkilemesine ilişkin gerçekleştirilen bazı çalışmaların özetlerine yer verilecektir.

Topuz (2021) çalışmasında, 1990 ve 2017 yılları arasında 21 gelişmekte olan ülke için panel veri analizi ile finansal gelişmenin vergi gelirleri üzerindeki etkisini incelenmiş, gelişmekte olan ülkelerde finansal gelişmenin vergi geliri üzerinde pozitif ve anlamlı etkileri olduğunu bulgulamıştır (Topuz, 2021: 10-14).

Bükey ve Akgül (2021) çalışmalarında, 1993 - 2015 döneminde BRICS ülkeleri ve Türkiye için yıllık verilerle finansal derinleşmenin gelir dağılımı üzerindeki etkisi incelenmiş, yurtiçi kredi hacminin genişletilmesi yoluyla finansal derinliğin artırılmasının, özellikle alt gelir grupları olmak üzere kredi ve finansman imkânları toplumun her kesimine ulaştırılabilirse gelir dağılımı üzerinde olumlu etkisi olacağı ifade edilmiştir (Bükey ve Akgül, 2021: 309-315).

Bağcı (2020) çalışmasında, 1980: Q1 - 2015: Q4 dönemi verileri ile Türkiye için finansal gelişme ile büyüme arasındaki etkileşim incelenmiş, yurtiçi tasarruf

oranı, M2Y ve büyüme arasında nedensellik ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir (Bağcı, 2020: 226-232).

Kuşçuoğlu ve Yılmaz (2020) çalışmalarında, 1990-2017 dönemi için 86 ülkede ticari açıklık, finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisi incelenmiş, finansal gelişimin reel GSYH üzerindeki etkisi düşük ve orta gelirli ülkelerde negatif, yüksek gelirli ülkelerde pozitif etki olarak bulgulanmıştır (Kuşçuoğlu ve Yılmaz, 2020: 164-165).

Şahin (2020) çalışmasında, Türkiye’de 1980 - 2016 yılları için vergi gelirleri ile finansal derinleşme arasındaki uzun dönemli etkileşim incelenmiş, finansal kurumlar derinlik endeksi ve vergi gelirleri arasında eşbütünleşmenin varlığı, finansal piyasalar derinlik endeksi ile vergi gelirleri arasında ise herhangi bir eşbütünleşme ilişkisinin olmadığı, bununla birlikte vergi gelirleri ile finansal derinleşme arasında kısa dönemli istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu bulgulanmıştır (Şahin, 2020: 704).

Akyol vd., (2019) çalışmalarında 18 gelişmekte olan ülkede 1995 - 2017 dönemi için panel veri analizi ile finansal derinleşme ve büyüme ilişkisi incelenmiş, uzun dönemde gelişmekte olan ülkelerde finansal derinleşmenin ekonomik büyümeyi negatif yönlü etkilediği, bu sonucun finansal gelişimin belli bir süre sonra ekonomik büyümeye engel olduğu yönündeki görüşü doğruladığı, buna karşılık içinde Türkiye’nin de bulunduğu bir dizi ülkede finansal derinlik ve büyüme arasında eşbütünleşme ilişkisi olduğu bulgulanmıştır (Akyol, Can, v.d., 2019: 521).

Özer (2020) çalışmasında, 1998: Q1 - 2018: Q3 dönem aralığında Türkiye için M1, M2 ve M3 tanımlı para arzında meydana gelen değişikliklerin reel GSYİH üzerinde herhangi bir etki yaratmaması anlamına gelen paranın yansızlığı hipotezinin geçerliliğini Fourier yaklaşımı çerçevesinde analiz etmiş ve hipotezin geçerli olduğunu ayrıca sürekli üretimdeki artışı aşan para arzı artışlarının enflasyona neden olduğunu bulgulanmıştır (Özer, 2020: 486).

Oğuz (2019) çalışmasında, Türkiye için finansal derinleşmenin; mevduat araçlarındaki çeşitlilik, döviz tasarruf kısıtlarının ortadan kaldırılması ve iç – dış piyasa bütünleşmesi ile sınırlı olarak sağlandığını ancak kurumsal altyapı eksikliği ve sıcak para hareketlerine karşı korunmasız oluşunun finansal kırılganlığı artırdığını ifade etmektedir (Oğuz, 2019: 304).

Okşak ve Özen (2020) çalışmalarında, 1969 - 2017 dönemi için Türkiye’de finansal derinlik ve büyüme ilişkisini analiz etmiş, değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi bulgulanmış, ilişkinin pozitif olmasından kaynaklı olarak finansal derinliğin büyümeyi artırdığı sonucuna varmışlardır (Okşak ve Özen, 2020: 242).

### 3.3. Değişkenler İle İlgili Açıklama

Analizde; bağımlı değişken olarak finansal derinleşme (M3/GSYH), bağımsız değişkenler olarak da kripto para yatırım hareketleri, hazine bonusu ve devlet tahvili, kıymetli maden hesabı, vadeli mevduat, hisse senedi ve yatırım fonları vb. kalemlerin oluşturduğu hesap kullanılacaktır. Tüm değişkenler GSYH oran olarak alınmıştır. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası EVDS veri tabanı kullanılarak 2014



Q1 – 2020 Q4 aralığında düzenleme yapılmıştır. Verilere ilişkin bilgiler tablo 2’de yer almaktadır.

	<b>Kaynak</b>	<b>Dönem</b>
<b>Finansal Derinleşme (m3)</b>	TCMB, EVDS	2014 Q1 – 2020 Q4
<b>Kripto Para Hacmi (kripto)</b>	COIN DANCE	2014 Q1 – 2020 Q4
<b>Hazine Bonosu ve Devlet Tahvili (hazbondevtah)</b>	TCMB, EVDS	2014 Q1 – 2020 Q4
<b>Kıymetli Maden Hesabı (madhes)</b>	TCMB, EVDS	2014 Q1 – 2020 Q4
<b>Vadeli Mevduat (vadelim)</b>	TCMB, EVDS	2014 Q1 – 2020 Q4
<b>Hisse Senedi (hisses)</b>	TCMB, EVDS	2014 Q1 – 2020 Q4
<b>Yatırım Fonları vd. (misc)</b>	TCMB, EVDS	2014 Q1 – 2020 Q4

**Tablo 2. Model Değişken Bilgileri**

Model verileri tüm finans kesimi dikkate alınarak oluşturulmuştur. Yerli ve yabancı para cinsinden hesap hareketleri dahil edilmiştir. Finansal derinleşme değişken notasyonu m3 olarak verilmiş, ancak M3/GSYH şeklinde düzenlenmiştir. Kripto para işlem hacmine ilişkin bilgiler ise Coin Dance alan adlı internet sitesinden derlenerek tarafımızca 3 aylık olarak düzenlenmiştir.

### 3.4. Analiz Yöntemi ile İlgili Açıklamalar

Çalışmada, analiz yöntemi olarak bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki uzun dönemli etkileşimin analiz edilmesini mümkün kılan ARDL sınır testi seçilmiştir. Bu seçim değişkenlerin farklı bütünleşme derecelerine sahip olabilmeleri ihtimali, sınır testinin eşbütünleşme ilişkisinde diğer testlere göre daha tutarlı sonuç vermesi<sup>2</sup> gibi nedenlere bağlı olarak yapılmıştır. Eşbütünleşme sınaması ardından da nedensellik için Toda – Yamamoto Testi düşünülmüştür.

Ekonometrik modellerin uzun dönem denge durumlarına ilişkin yapılar eşbütünleşme analizleri dâhilinde söz konusu olmaktadır (Karayılmazlar ve Özgün, 2019: 489-516). Eşbütünleşme analizlerinden biri olan Sınır Testi yaklaşımı, modern analiz yöntemi olarak kabul edilmekte, değişkenler ikinci sıra fark durağan olmadıkça kullanılabilen, farklı durağanlık düzeylerine sahip değişkenler açısından çalışabilmekte ve bu özelliklerinden dolayı geleneksel eşbütünleşme analizleri olan ve tüm değişkenler açısından birinci sıra fark durağanlığı zorunlu

<sup>2</sup> Geleneksel eşbütünleşme modellerine göre Sınır Testi modelinin daha anlamlı ve güvenilir sonuçlar verdiği belirtilmiştir. Ayrıntılı bilgi için bkz. Ahmet Kamacı ve Sevda Şahin Kara, “Üçüz Açık Hipotezi: 1974-2015 Yılları Arası Türkiye Örneği”, *Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi*, 4(8), 2019, s. 143-154.

kılan; Engle-Granger (1987), Johansen (1988) ve Johansen-Juselius (1990) gibi modellerden daha esnek olabilmektedir (Paseran, Shin, v.d., 2001: 289-326). Sınır testinde, değişkenlerin bütünleşme derecelerinden bağımsız analiz çalışılabilmektedir (Kıran ve Güriş, 2011: 69-80).

Ekonometrik analiz içeren çalışmalarda, sıklıkla değişkenler arasındaki doğrusal ilişki ön kabulüne model tahminleri gerçekleştirilmekte ancak değişkenlerin teorik özellikleri, derlenme aşamasındaki durum gibi nedenlerle asimetrik yapı söz konusu olabilmektedir (Telatar, 2020: 106-117). Durağanlık sınamasında doğrusal olmayan değişkenler için panel veri analizi ile geleneksel birim kök testlerinin gücü artırılmaya çalışılmakta ya da asimetrik yapı zaman serisi modelleri kullanılmaktadır (Telatar, 2020: 111).

Asimetrik ilişki çerçevesinde değişkenlerin uzun dönem etkileşiminde NARDL modeller ile sınama yapılmaktadır. Söz konusu modeller, pozitif / negatif birikimli şokların etkileri arasında kısa / uzun dönem asimetriyi araştırabilmektedir (Turan, 2019: 1-27). Shin vd. (2014: 282-3) çalışmalarında, eş-zamanlı asimetri modellemesi geliştirmiş; ilk olarak asimetrik uzun dönem ilişkisine ve NARDL modeline göre dinamik hata düzeltme mekanizması tanımlamışlar, ikinci olarak Pesaran ve Shin (1997) ve Pesaran vd. (2001) çalışmalarına dayalı sınır testi gerçekleştirmişler ve son olarak açıklayıcı değişkenleri pozitif ve negatif şoklar şeklinde ayırtmışlardır (Shin vd. 2014, Pesaran ve Shin 1997 ve Pesaran vd. 2001'den aktaran Gezer ve Kılıç, 2020: 133).

Çalışmada değişkenler arasındaki nedensellik durumu Toda - Yamamoto (1995) testi ile sınanacaktır. Bu test, durağanlık yapıları farklı olan değişkenler arasında nedensellik araştırabilmektedir (Kamacı ve Kara, 2019). Serilerin durağan, trend etrafında durağan veya eşbütünleşik olup olmadığı dikkate alınmaksızın testde; VAR modeli uygun gecikme uzunluğu (k) ve değişken maksimum bütünleşme derecesi (dmax) toplamı  $[k+(dmax)]$  derecesinde gerçekleştirilecek tahminle nedensellik araştırılmaktadır (Yavuz, 2006).

### 3.5. Uygulama Sonuçları

Uygulamada öncelikle doğrusal değişkenlerin varsayıldığı ADF testi ile durağanlık dereceleri araştırılacaktır. Ancak daha sonra doğrusallığın olmayabileceğinden hareket ederek asimetrik değişkenlere ilişkin birim kök testleri yapılacaktır.

Değişken	t-İstatistiği (prob)	Kritik Değerler			K
		%1	%5	%10	
<b>m3</b>	4.865556	-3.737853	-2.991878	-2.635542	I (1)
<b>Δm3</b>	-9.040985	-4.394309	-3.612199	-3.243079	
<b>hazbondevtah</b>	4.250385	-3.737853	-2.991878	-2.635542	I (1)
<b>Δhazbondevtah</b>	-8.216466	-4.394309	-3.612199	-3.243079	
<b>hisses</b>	-7.228856	-5.719131	-5.175710	-4.893950	I (0)
<b>kripto</b>	-1.046577	-3.699871	-2.976263	-2.627420	I (1)

<b>Δkripto</b>	-5.050129	-3.711457	-2.981038	-2.629906	
<b>Δmadhes</b>	3.672091	-3.788030	-3.012363	-2.646119	I (1)
<b>Δmadhes</b>	-5.044697	-4.498307	-3.658446	-3.268973	
<b>Δmisc</b>	2.795064	-3.737853	-2.991878	-2.635542	I (1)
<b>Δmisc</b>	-6.474029	-5.067425	-4.524826	-4.261048	
<b>Δvadelim</b>	1.362913	-3.737853	-2.991878	-2.635542	I (1)
<b>Δvadelim</b>	-9.015890	-3.737853	-2.991878	-2.635542	

**Tablo 3. ADF Birim Kök Test Sonuçları**

\* MacKinnon (1996) one-sided p-values (%1) K: Karar

Akaike (AIC) bilgi kriteri kullanılarak gerçekleştirilen ADF test sonuçlarına göre trend sabitli model için hisse senetleri hariç tüm değişkenler birinci sıra fark durağıdır.

Model sınamalarında değişkenlerin doğrusal ilişki içinde olmayabileceği ve dolayısıyla sınamayı etkileyebileceği ifade edilmektedir. Bundan dolayı asimetrinin belirlenmesi açısından bu çalışmada özel birim kök testi uygulaması yapılacaktır. Bunun için tercih edilen yöntem Omay ve Yıldırım (2014) testidir. Birim kök sınamasında boş hipotez testleri olan LNV ve ESTAR modellerine, Omay ve Yıldırım (2014) çalışmasında asimetrik yapılarda birim kök boş hipotez sınaması yapan KSS modelleri eklenmiş, yeni geliştirilen bu model ile serilerdeki asimetrik yapıların belirlenmesinde ölçüm gücü artırılmıştır (Omay ve Yıldırım, 2014: 1-8). İlerleyen dönemde Omay (2015) çalışmasında doğrusal değişkenler için durağanlık koşulu, Fourier yaklaşımı kullanılarak doğrusal olmayan değişkenlerin durağanlığını sınamayı sağlayan bir test geliştirilmiştir (Omay, 2015: 123-126). Ancak bu çalışmada veri gözlem sayısı 100'ün altında olduğundan Omay ve Yıldırım 2014 testi kullanılmıştır.

Değişken	t-İstatistiği (prob)	Kritik Değerler			K
		%1	%5	%10	
m3	-3.96**				I (0)
hazbondevtah	-4.31**				I (0)
hisses	-1.53				I (1)
kripto	-2.21	-4.571	-3.870	-3.521	I (1)
madhes	-2.52				I (1)
misc	-1.92				I (1)
vadelim	-5.39*				I (0)

**Tablo 4. Omay ve Yıldırım 2014 Birim Kök Test Sonuçları**

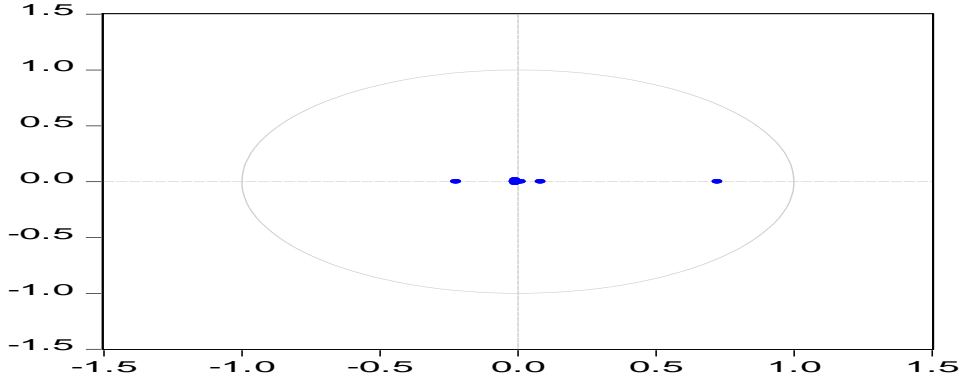
**Not:** Kritik değerler Omay ve Yıldırım (2014)'den alınmıştır. \*: %1, \*\*: %5

Kritik değerler ile t istatistik değerlerinin karşılaştırıldığı tabloda ADF testi sonuçlarından farklı olarak; finansal derinleşme (m3), hazine bonusu ve devlet tahvili (hazbondevtah) ve vadeli mevduat (vadelim) değişkenlerinin H0 hipotezi reddedilerek düzey durağan olduğu ancak doğrusal olmadığı, diğer değişkenlerin birinci sıra fark durağan oldukları bulunmuştur.

Gecikme	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	1398.211	NA	4.98e-57	-106.9393	-106.5522	-106.8278
1	1544.934	191.8694*	1.09e-59*	-113.3026*	-109.8187*	-112.2994*

**Tablo 5. Değişken Uygun Gecikme Uzunluğu**

Modeldeki değişkenler için maksimum gecikme uzunluğu, bilgi kriterlerine göre 1 olarak belirlenmiştir.



**Şekil 5. AR Karakteristik Polinom Ters Kök Birim Çember Gösterimi**

Ters kök birim çember gösteriminde konum çember içinde kaldığından ve çember dışında herhangi bir parametre olmadığından modelde durağanlık sorunu yoktur.

Model değişkenlerinin asimetrik yapı içerdiklerinin anlaşılması üzerine aralarındaki uzun dönem ilişki, NARDL analiz ile sınanacaktır. NARDL model denklemleri aşağıdaki gibidir (Shin vd. 2014'den aktaran Gezer ve Kılıç, 2020: 133 - 134):

$$y_t = \beta + \alpha x_t + \beta^- x_t^- + \mu t$$

$y_t$  ve  $x_t$ ; fark durağan bağımlı ve bağımsız değişkenlerdir.

$(x_t^+)$  ve  $(x_t^-)$ ;  $x_t$  değişkenlerindeki kısmi toplama dayalı pozitif ve negatif değişimlerdir.

$$(x_t^+) = \sum_{j=1}^p \Delta x_{t-j} + t_j = 1 = \sum_{j=1}^p \max(\Delta x_{t-j}, 0) t_j = 1$$

$$(x_t^-) = \sum_{j=1}^p \Delta x_{t-j} - t_j = 1 = \sum_{j=1}^p \max(\Delta x_{t-j}, 0) t_j = 1$$

NARDL Testine yönelik hata düzeltme modeli denklemleri aşağıdaki gibidir:

$$\Delta M3_t = \alpha + \theta_1 M3_{t-1} + \theta_2^+ \text{HAZBONDEVTAH}_{t-1}^+ + \theta_3^- \text{HAZBONDEVTAH}_{t-1}^- + \theta_4^+ \text{HİSSES}_{t-1}^+ + \theta_5^- \text{HİSSES}_{t-1}^- + \theta_6^+ \text{KRİPTO}_{t-1}^+ + \theta_7^- \text{KRİPTO}_{t-1}^- + \theta_8^+ \text{MADHES}_{t-1}^+ + \theta_9^- \text{MADHES}_{t-1}^- + \theta_{10}^+ \text{MİSC}_{t-1}^+ + \theta_{11}^- \text{MİSC}_{t-1}^- + \theta_{12}^+ \text{VADELİM}_{t-1}^+ + \theta_{13}^- \text{VADELİM}_{t-1}^- + \sum_{j=1}^{p-1} \beta_j \Delta M3_{t-j} + \sum_{j=0}^{p-1} (\varphi_j^+ \Delta \text{HAZBONDEVTAH}_{t-j}^+ + \varphi_j^- \Delta \text{HAZBONDEVTAH}_{t-j}^-) + \sum_{j=0}^{p-1} (\delta_j^+ \Delta \text{HİSSES}_{t-j}^+ + \delta_j^- \Delta \text{HİSSES}_{t-j}^-) + \sum_{j=0}^{p-1} (\epsilon_j^+ \Delta \text{KRİPTO}_{t-j}^+ + \epsilon_j^- \Delta \text{KRİPTO}_{t-j}^-)$$

$$O_{t-j}^- + \sum_{j=0}^{p-1} (\alpha_j^+ \Delta \text{MADHES}_{t-j}^+ + \alpha_j^- \Delta \text{MADHES}_{t-j}^-) + \sum_{j=0}^{p-1} (\Omega_j^+ \Delta \text{MISC}_{t-j}^+ + \Omega_j^- \Delta \text{MISC}_{t-j}^-) + \sum_{j=0}^{p-1} (\mu_j^+ \Delta \text{VADELİM}_{t-j}^+ + \mu_j^- \text{VADELİM}_{t-j}^-) + \mu t$$

Sınır testinde değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkilerin varlığı araştırılmaktadır. Bunun için de kritik değerlere ihtiyaç bulunmaktadır. Kritik değerler belli bir gözlem sayısına bağlı şekilde ilk olarak Pesaran vd. tarafından geliştirilmiş, ancak az sayıda gözlemin varlığında oluşabilecek sapmaların eşbütünlük analizinde saptırdığı bulgusundan yola çıkılarak 30 ila 80 gözlem için Narayan (2005) tarafından kritik değerler belirlenmiştir (Altıntaş, 2013).

k	F istatistiği	Kritik Değer											
		Pesaran vd.						Narayan					
1	4.081082	I (0)			I (1)			I (0)			I (1)		
		%1	%5	%10	%1	%5	%10	%1	%5	%10	%1	%5	%10
		2.62	2.11	1.85	3.77	3.15	2.85	5.15	3.53	2.91	6.26	4.42	3.69

**Tablo 6. NARDL Sınır Testi Sonuçları**

Pesaran vd. ve Narayan kritik değerleri için sırasıyla %1 ve %10 önem düzeyinde değişkenler arasında uzun dönemli ilişki bulunmaktadır. Söz konusu ilişkinin yorumu için modelin uzun ve kısa dönem tahmin sonuçları incelenecektir. Sınır testi denklemi aşağıdaki gibidir:

$$Y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^m \beta_{i1} M3_{t-1} + \sum_{i=0}^n \beta_{i2} \text{HAZBONDEVTAH}_{t-1} + \sum_{i=0}^y \beta_{i3} \text{HİSSES}_{t-1} + \sum_{i=0}^y \beta_{i3} \text{KRİPTO}_{t-1} + \sum_{i=0}^y \beta_{i3} \text{MADHES}_{t-1} + \sum_{i=0}^y \beta_{i3} \text{MISC}_{t-1} + \sum_{i=0}^y \beta_{i3} \text{VADELİM}_{t-1}$$

Bağımsız Değişkenler	Katsayılar	t-istatistiği
	Bağımlı Değişken: M3	
FARKHİSSES	108.160509	0.957961
FARKKRİPTO	-1.897123	-0.430318
FARKMADHES	1090.212671	4.719386*
HAZBONDEVTAH_POS	2.279160	5.181604*
HAZBONDEVTAH_NEG	3.094259	4.290371*
VADELİM_POS	0.786315	3.366395*
VADELİM_NEG	-0.074097	-0.233287
FARKMISC	0.693466	0.583048
R <sup>2</sup>	0,98	
Düzeltilmiş R <sup>2</sup>	0,90	
LM <sub>x</sub>	0,61	
X <sub>JB</sub>	0,90	
X <sub>H</sub>	0,26	

$X_{WHITE}$	0,48
$X_{BPG}$	0,23
$X_G$	0,17
$X_{ARCH}$	0,76
$X_{REMSEYr}$	0,58

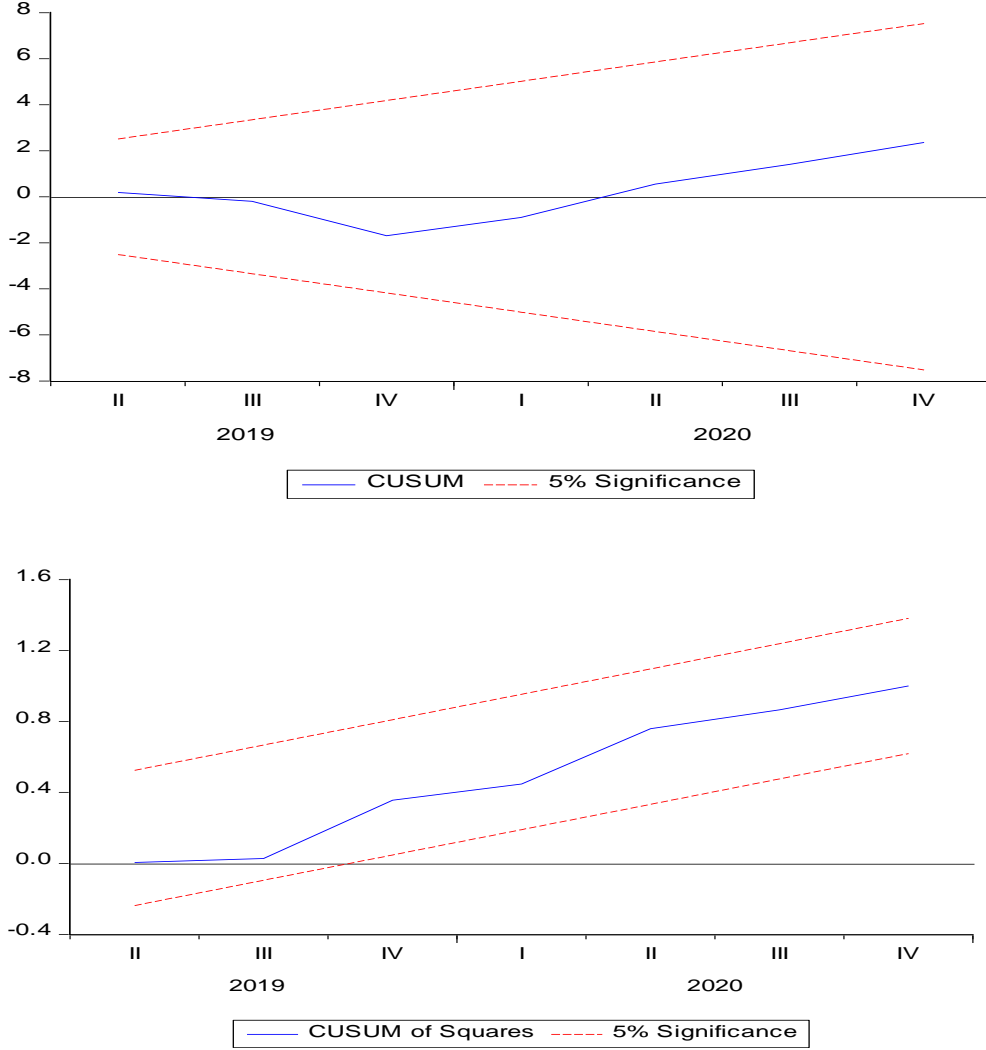
**Tablo 7. NARDL Sınır Testi Uzun Dönem Model (1,0,0,0,0,1,0,1,0) Tahmin Sonuçları**

Eşbütünleşme analizi sonuçlarına göre kıymetli maden hesabı, hazine bonusu ve devlet tahvili pozitif ve negatif şokları ile vadeli mevduat hesabı pozitif şokunun finansal derinleşme üzerindeki etkisi istatistiki olarak anlamlı ve artış yönlüdür. Kıymetli maden hesabındaki %1'lik artış, finansal derinleşmeyi 1090 birim artırırken, doğrusal olmayan hazine bonusu ve devlet tahvili hesabı ile vadeli mevduat hesabı pozitif şokları, bağımlı değişkeni sırasıyla 2,27 ve 0,78 birim artırmaktadır. Hisse senedi, yatırım fonları ve beklendiği üzere kripto para hareketleri istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. Ancak, bu hesapların katsayıları beklendiği gibi çıkmıştır. Kripto para hesabı kayıtlı sistem içinde olmadığı ve dolayısıyla finansal sistem döngüsünde açıkça görülmediği (kendilerine ait özel hesap cüzdanlarında gerçekleştirildikleri için) için istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. Katsayı işareti negatif çıkmıştır. Dolayısıyla finansal derinliği herhangi bir etkisi bulunmamaktadır. Diagnostik testlere göre; denklem kurma hatası, değişen varyans, otokorelasyon ve normallik varsayımı çerçevesinde sorun yoktur.

Değişkenler (Bağımlı Değişken BGİD)	Katsayılar	t-istatistiği
D(Y(-1))	1.172141	5.647004*
D(Y(-2))	0.697982	5.229005*
D(GFCF_POS)	0.021384	6.485117*
D(GFCF_NEG)	0.027831	8.290634*
D(GFCF_NEG(-1))	0.001317	0.288442
D(GFCF_NEG(-2))	0.022162	4.444846*
D(GFCF_NEG(-3))	0.014485	3.474161*
D(FARKSAVE)	-0.012816	-10.081523*
D(FARKSAVE(-1))	0.014350	5.031440*
D(FARKSAVE(-2))	0.008615	4.017143*
D(FARKOPEN)	0.010490	7.106214*
D(FARKOPEN(-1))	-0.025094	-6.707264*
D(FARKOPEN(-2))	-0.014010	-5.118776*
D(FARKOPEN(-3))	-0.004596	-2.732738*
D(FARKDBS)	-0.038575	-0.402693
CointEq(-1)	-0.836604	-9.498194*

**Tablo 8. NARDL Testi Kısa Dönem Hata Düzeltme Modeli Sonuçları**

Kısa dönem hata düzeltme sonuçlarına göre negatif işaretli ve 0 ile 1 arasında olması beklenen hata düzeltme katsayısı %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ve negatif işaretlidir. Kısa dönemli dengesizlikler uzun dönemde ortadan kalkmaktadır.



Şekil 6. CUSUM ve CUSUMSQ Testleri

CUSUM ve CUSUMSQ testlerinde yapısal kırılma olmadığı ve modelin istikrarlı olduğu görülmektedir.

Hipotezler (Boş)	Kıskare Değerleri
VADELİM, M3'ün Granger Nedeni Değildir	2.575098***
FARKMISC, M3'ün Granger Nedeni Değildir	5.506115*

Tablo 9. Toda-Yamamoto Sonuçları ve Nedensellik Durumu

Toda-Yamamoto Nedensellik testine göre (maksimum bütünleşme derecesi (dmax) 1 ve gecikme uzunluğu (k) olarak alınmıştır. Çalışmanın konusunu oluşturan finansal derinliğin %1 önem düzeyinde bünyesinde yatırım fonlarının ağırlıkta olduğu hesaplar ve %10 önem düzeyinde vadeli mevduat nedenselliğini oluşturmaktadır.

DÖNEM	M3	VADELİM	HAZBON. DEVTAH	FARK HİSSE	FARK KRİPTO	FARK MADHES	FARK MİSC
1	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	84.84124	2.914097	5.255762	0.355845	0.054995	0.379113	6.198944
3	73.06169	17.75124	3.866075	0.666636	0.046766	0.420045	4.187544
4	60.33344	25.42370	6.272489	0.768445	0.596257	0.631083	5.974583
5	51.63788	36.71304	5.280646	0.800171	0.482070	0.701923	4.384271
6	43.12155	43.40523	6.169183	0.784236	0.667903	0.845879	5.006017
7	37.35445	51.05534	5.392603	0.748291	0.563476	0.886228	3.999614
8	31.82583	56.10485	5.553390	0.703171	0.615884	0.962262	4.234618
9	27.99349	61.27117	4.938565	0.655064	0.536401	0.976386	3.628927
10	24.34872	64.95926	4.813115	0.607529	0.540095	1.010539	3.720747

**Tablo 10. Varyans Ayrıştırma Gösterimi**

Varyans ayrıştırma sonuç tablosunda finansal derinleşmeyi vadeli mevduat ve ikinci sırada da hazine bonusu ve devlet tahvili hesapları etkilemektedir. Etki gücü 10. dönem en yüksektir.

#### **Sonuç ve Değerlendirme**

Blokszincir teknolojisi, pek çok uygulamaya adapte edilebilecek yazılım alanında gerçekleştirilen en önemli teknolojik atılımlardan biridir. Söz konusu teknoloji, kayıt sistemi teknolojisi olarak merkezi kayıt, doğrulama ve uygulama işlemlerini dağıtık kayıt teknolojisi ile çok birimli bir hale getirmekte, işlem hızını artırmakta ve işlem maliyetlerini düşürmektedir. Kayıtların tek bir merkezde saklanma yükünü de azaltmaktadır. Bu teknolojinin kullanım alanlarından biri de çalışmanın da konusunu oluşturan finans sistemidir. Halihazırda blokszincir teknolojisinin ürünlerinden biri olan kripto paralar yatırım ve ödeme aracı olarak kullanılmaktadır. Ancak yasal zeminleri bulunmamakta ve aşırı risk içermektedir. Kötüye kullanım diğer bir ifadeyle suç faaliyetlerinde kullanım durumlarının olması söz konusu aracı daha da sorgulatmaktadır.

Bunların yanı sıra blokszincir teknolojisinin yenilik ve avantajlarının finansal yapıda kullanımının özellikle teknolojik içeriğin finans sektöründe kullanımının getirdiği avantajlar düşünüldüğünde çok önemli olacak kanaati bulunmaktadır. Yasal zemini oluşturulmuş, kuralları konulmuş ve denetim mekanizmaları kurulmuş bir teknolojik finansal ürün ve/veya uygulamanın finansal derinleşmede önemli artışlar sağlayacağı ve bu uygulamayı gerçekleştiren ülkeler açısından finansal



sermayenin oluşturulacağı ve hatta devletin buradan önemli vergi gelirleri eldeceği ifade edilmektedir.

Bu çalışmada kurulan ampirik model, çeşitli yatırım araçlarının finansal derinleşme açısından durumunu incelemeyi amaçlamıştır. 2014 – 2020 yılları arasında çeyrek dönem verileriyle gerçekleştirilen çalışmanın ayırt edici yanı 2014 yılından itibaren Türkiye’de finansal araç olarak kullanılmaya başlayan kripto para uygulanmasının da analize dahil edilmesidir. Kripto para uygulaması kendine has borsalarında tamamen müşteri ve hizmeti sunan arasındaki bilgiye dayanarak yasal herhangi bir düzenleme olmaksızın gerçekleştirilmektedir. Dolayısıyla para hacminin belli bir bölümü bu uygulamalara ayrılmaktadır. Ancak kâr geri dönüşü olsa bile yasal sistem içine sokulmayabilmekte ve hatta bir kez sistem içine sokulan para miktarı istenirse kripto para hesabı içinden hiç çıkarılmayabilmektedir. Böylelikle finansal derinlik açısından herhangi bir katkısı söz konusu olmayabilmektedir.

Model çalışması sonucunda finansal sistemde var olan yatırım araçlarının finansal derinleşme ile uzun dönem anlamlı ilişki içinde olduğu aralarındaki doğrusal olmayan yapı çerçevesinde gerçekleştirilen analiz sonucunda ortaya çıkmıştır. Özellikle geleneksel yatırım araçlarının finansal derinleşme üzerindeki pozitif etkisi yüksektir. Ancak kripto para işlemleri sonucu ortaya çıkan finansal büyüklüğün finansal derinleşme üzerinde etkisi yoktur. Bu durum söz konusu işlemler sonucunda oluşan finans miktarının yasal sistem dışında kaldığını göstermektedir. Sağlıklı bir yatırım döngüsü açısından ihtiyaç duyulan kaynakların, geleneksel yatırım araçları yoluyla gerçekleştirilmesi rasyonel gözükmektedir. Ancak bu araçlar finansal teknoloji atılımlarıyla örneğin blokszincir uygulamaları yoluyla daha çok işlem hacmi yaratabilecektir. Finans sektörüne yönelik yeni teknolojik araçlar ve ürünlerle birlikte yasal düzenlemeleri oluşturulmuş blokszincir uygulamalarının finansal derinleşmede önemli artışlar yapacağı düşünülmektedir.

#### **Kaynakça**

- Akyol, H., Can, H., Karakuş, K. (2019). “Finansal Derinleşme ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkide Yolsuzlukların Rolü Nedir?”, Hoca Ahmet Yesevi 2. Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Kongresi, 6-8 Aralık 2019, Erzurum, s. 515-522.
- Altıntaş, H. (2013). “Türkiye’de Petrol Fiyatları, İhracat ve Reel Döviz Kuru İlişkisi: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı ve Dinamik Nedensellik Analizi”, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 9 (19): s. 1-30.
- Anderson, R. J. (1996). “The Eternity Service”, *Pragocrypt, CTU Publishing*, s. 242-253.
- Bağcı, A. (2020). “Türkiye’de Tasarruf, Finansal Gelişmişlik ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Asimetrik Nedensellik Yaklaşımından Yeni Kanıtlar”, *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 19 (1): s. 220-237.
- Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (2020). Türk Bankacılık Sektörü Temel Göstergeleri, Aralık 2020, [www.bddk.org.tr/ContentBddk/dokuman/veri\\_0014\\_47.pdf](http://www.bddk.org.tr/ContentBddk/dokuman/veri_0014_47.pdf) (Erişim Tarihi: 10.06.2021).

- Birch, D. (2017). "Before Babylon, Beyond Bitcoin", *London Publishing Partnership*.
- Bükey, A.M. ve Akgül, O. (2021). "Finansal Derinleşmenin Gelir Dağılımına Etkisi: BRICS-T Örneği", *Sosyoekonomi*, 29 (47): s. 301-318.
- Chandrasekaran, N., Somanah, R., Rughoo, D., Dreepaul, R. K., Cunden, T. S. M., Demkah, M. (2019). "Digital Transformation from Leveraging Blockchain Technology, Artificial Intelligence, Machine Learning and Deep Learning", (eds: S. C. Satapathy, V. Bhateja, R. Somanah, X.-S. Yang, R. Senkerik), *Information Systems Design and Intelligent Applications*. Springer: Singapore, s. 271-283.
- Cheng, J.C., Lee, N.Y., Chi, C., Chen, Y.H. (2018). "Blockchain and Smart Contract for Digital Certificate", *Proceedings of IEEE, International Conference on Applied System Innovation 2018*, (eds: Meen, Prior & Lam), s. 1046-1051.
- Coin Dance, LocalBitcoins Volume (Turkey), <https://coin.dance/volume/localbitcoins/TRY> (Erişim Tarihi: 21.06.2021).
- Çil Yavuz, N. (2006). "Türkiye'de Turizm Gelirlerinin Ekonomik Büyümeye Etkisinin Testi: Yapısal Kırılma ve Nedensellik Analizi", *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 7(2): s. 162-171.
- Engle, R. ve Granger, C.W.J. (1987). "Cointegration and Error-Correction: Representation, Estimation and Testing", *Econometrica*, 55(2): s. 251-276
- Gezer, M.A. ve Kılıç, R. (2020). "Türkiye'de Finansal İstikrarın Reel Ekonomiye Etkisi: Doğrusal ve Doğrusal Olmayan ARDL Modellemelerine Dayalı Olarak", *Sosyoekonomi*, 28 (46): s. 117-140.
- Haber, S. ve Stornetta, W.S. (1991). "How to Time-Stamp a Digital Document", *Journal of Cryptology*, 3 (2): s. 99-111.
- Hanişoğlu, G. S. (2021). "Finansal Teknolojilerin Bankacılık ve Finansal Hizmetler Sektörüne Etkileri, Gelecekte Ekonomi", (ed: Sinan Alçın), T.C. İstanbul Kültür Üniversitesi Yayınları, Yayın No. 232: s. 278-303.
- Iansiti, M. ve Lakhani, K.R. (2017). *The Truth About Blockchain*. *Harvard Business Review*, 95 (1): s. 118-127.
- Johansen, S. (1988). "Statistical Analysis of Cointegrating Vectors", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12 (2-3): s. 231-254.
- Johansen, S. ve Juselius, K. (1990). "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration With Applications to the Demand for Money", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52 (2): s. 69-210.
- Kamacı, A. ve Şahin Kara, S. (2019). "Üçüz Açık Hipotezi: 1974-2015 Yılları Arası Türkiye Örneği", *Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi*, 4 (8): s. 143-154.
- Karayılmazlar, E. ve Özgün, M. (2019). "Tasarruflar ile Dış Borçlar Arasındaki İlişkinin Ampirik Analizi: Türkiye Örneği", *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 37 (3): s. 489-516.
- Khalilov, M. C., Gündebahar, M., Kurtulmuşlar, İ. (2017). "Bitcoin ile Dünya ve Türkiye'deki Dijital Para Çalışmaları Üzerine Bir İnceleme", 19. Aksaray Üniversitesi Akademik Bilişim Konferansı, 8-10 Şubat, Aksaray, s. 1-8.
- Kıran, B. ve Güriş, B. (2011). "Türkiye'de Ticari ve Finansal Dış Açıklığın Büyümeye Etkisi: 1992-2006 Dönemi Üzerine Bir İnceleme", *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11 (2): s. 69-80.

- Kırbaş, İ. (2018). “Blokszinciri Teknolojisi ve Yakın Gelecekteki Uygulama Alanları”, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9 (1): s. 75-82.
- Kuşçuoğlu Yılmaz, Ş. ve Yılmaz, Z. (2020). “Farklı Gelir Düzeyindeki Ülkelerde Ticari Açıklık, Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme İlişkisi”, *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, Özel Sayı: s. 148-170.
- Liu, S. (2020). “Blockchain-Statistics & Facts”, Mar 13, [www.statista.com/topics/5122/blockchain/](http://www.statista.com/topics/5122/blockchain/) (Erişim Tarihi: 07.05.2021).
- Marian, O. Y. (2013). “Are Cryptocurrencies 'Super' Tax Havens?”, *Michigan Law Review*. First Impressions, Vol. 112 (38): s. 38-48.
- Narayan, P.K. (2005). “The Saving and Investment Nexus for China: Evidence From Cointegration Tests”, *Applied Economics*, 37(17), Number 10: s. 40-62.
- Nakamoto, S. (2008). “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System”, October 31. [www.cryptovest.co.uk](http://www.cryptovest.co.uk) (Erişim Tarihi: 10.04.2021).
- New York Times (2014). [www.nytimes.com/2014/08/31/business/hal-finney-cryptographer-and-bitcoin-pioneer-dies-at-58.html](http://www.nytimes.com/2014/08/31/business/hal-finney-cryptographer-and-bitcoin-pioneer-dies-at-58.html) (Erişim Tarihi: 02.03.2021).
- Oğuz, A. (2019). “Türkiye'nin Borç Stoku ve Euro”, *Van YYÜ İİBF Dergisi*, 4 (8): s. 296-309.
- Okşak, Y. ve Özen, E. (2020). “Türkiye’de Parasal Tabanın Büyüme Üzerindeki Uzun Dönem Etkisi”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 65: s. 232-244.
- Omay, T. (2015). “Fractional Frequency Flexible Fourier Form To Approximate Smooth Breaks in Unit Root Testing”, *Economics Letters*, 134: s. 123-126.
- Omay, T. ve Yıldırım, D. (2014). “Nonlinearity and Smooth Breaks in Unit Root Testing”, *Econometrics Letters*, (1)1: s. 1-8.
- Özer, M. O. (2020). “Paranın Yansızlığı Hipotezinin Türkiye İçin Sınanması”, *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 16 (2): s. 475-488.
- Parasız, İ. (1999). *Ekonomi Sözlüğü*, Bursa: Ezgi Kitabevi.
- Pesaran, H., Shin, Y., Smith, R. J. (2001). “Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships”, *Journal of Applied Econometrics*, 16: s. 289-326.
- Pirinççi, A. E. (2018). “Yeni Dünya Düzeninde Sanal Para Bitcoin’in Değerlendirilmesi”, *International Journal of Economics Politics Humanities and Social Sciences*, Spring 1(1): s. 45-52.
- [www.statista.com/statistics/800426/worldwide-blockchain-solutions-spending/](http://www.statista.com/statistics/800426/worldwide-blockchain-solutions-spending/) (Erişim Tarihi: 11.06.2021).
- [www.statista.com/statistics/804775/worldwide-market-share-of-blockchain-by-sector/](http://www.statista.com/statistics/804775/worldwide-market-share-of-blockchain-by-sector/) (Erişim Tarihi: 11.06.2021).
- Şahin, S. (2020). “Türkiye’de Finansal Derinleşme ve Vergi Gelirleri İlişkisi: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı”. *BMIJ*, 8 (1): s. 688-710.
- Tanrıverdi, M., Uysal, M., Üstündağ, M.T. (2019). “Blokszinciri Teknolojisi Nedir? Ne Değildir?: Alanyazın İncelemesi”, *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 12 (3): s. 203-217.
- Telatar, O.M. (2020). “Faiz Dışı Fazlanın Ekonomik Büyümeye Etkisi: Türkiye Ekonomisi Üzerine Doğrusal Olmayan Bir Analiz”, *Maliye Dergisi*, 179: s. 106-117.

- Topuz, S.G. (2021). “Gelişmekte Olan Ülkelerde Finansal Gelişmenin Vergi Gelirleri Üzerindeki Etkisi”, *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 07(01): s. 10-14.
- Tschorsch, F. ve Scheuermann, B. (2016). “Bitcoin and Beyond: A Technical Survey on Decentralized Digital Currencies”, *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 18 (3): s. 2084-2123.
- Turan, T. (2019). “Kamu Borcunun Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri: Türkiye İçin Eşbütünleşme Analizi”. *Maliye Dergisi*, 177: s. 1-27.
- TÜBİTAK-Bilgem. <https://blokzincir.bilgem.tubitak.gov.tr/index.html>. (Erişim Tarihi: 13.06.2021).
- TÜBİTAK-Bilgem. <https://blokzincir.bilgem.tubitak.gov.tr/bz-calistay/blok-zincir.html>. (Erişim Tarihi: 13.06.2021).
- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (EVDS), <https://evds2.tcmb.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 01.06.2021).
- Türkiye Bilişim Vakfı (2019). Blockchain İçin Kavramsal Mimari. Blockchain Türkiye Platformu Teknoloji Çalışma Grubu Raporu, <https://bctr.org/wp-content/uploads/2019/04/04-Blockchain-icin-kavramsal-mimari.pdf>. (Erişim Tarihi: 26.05.2021).
- Usta, A ve Doğanekin, S. (2019). *Blockchain 101*, Bankalararası Kart Merkezi, V.2, İstanbul.
- Ünalın, G. ve Çaşkurlu, E. (2021). “Dijital Ekonominin Devlet Faaliyetlerine Etkisi ve Dijital Dönüşümde Devletin Konumu”, *Gelecekte Ekonomi*, (ed: Sinan Alçın), T.C. İstanbul Kültür Üniversitesi Yayınları, Yayın No. 232: s. 364-393.
- Ünsal, E. ve Kocaoğlu, Ö. (2018). “Blokzinciri Teknolojisi: Kullanım Alanları, Açık Noktaları ve Gelecek Beklentileri”, *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 13: s. 54-64.
- World Economic Forum. (2016). [www.weforum.org/agenda/2016/05/what-will-blockchain-technology-mean-for-financial-services](http://www.weforum.org/agenda/2016/05/what-will-blockchain-technology-mean-for-financial-services) (Erişim Tarihi: 13.03.2021).
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H., Chen, X., Wang, H. (2017). An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends. *IEEE 6th International Congress on Big Data*, s. 557-564.

#### **Katkı Oranı Beyanı**

Yazarların makaleye olan katkıları aşağıdaki şekildedir:

**Cem Barlas Arslan:** Teorik Kısım

**Eren Çaşkurlu:** Ekonometrik Analiz

#### **Çatışma Beyanı**

Makalenin yazarları bu çalışma ile ilgili taraf olabilecek herhangi bir kişi ya da finansal ilişkileri bulunmadığını dolayısıyla herhangi bir çıkar çatışmasının olmadığını beyan ederler.

#### **Destek ve teşekkür**

Çalışmada herhangi bir kurum ya da kuruluştan destek alınmamıştır.