



BULLETIN OF ECONOMIC THEORY AND ANALYSIS

Journal homepage: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/beta>

Dijitalleşmenin Kripto Varlık Fiyatları Üzerindeki Etkisi: G20 Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama

Samet YALDIZSAL  <https://orcid.org/0009-0009-0351-2937>

Serkan ŞAHİN  <https://orcid.org/0000-0002-1927-1092>

To cite this article: Yıldızsal, S. & Şahin, S. (2024). Dijitalleşmenin Kripto Varlık Fiyatları Üzerindeki Etkisi: G20 Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama. *Bulletin of Economic Theory and Analysis*, 9(3), 751-785.

Received: 31 May 2024

Accepted: 27 Jul 2024

Published online: 31 Oct 2024



©All right reserved



Bulletin of Economic Theory and Analysis

Volume 9, Issue 3, pp. 751-785, 2024

<https://dergipark.org.tr/pub/beta>

Original Article / Araştırma Makalesi

Received / Alınma: 31.05.2024 Accepted / Kabul: 27.07.2024

Dijitalleşmenin Kripto Varlık Fiyatları Üzerindeki Etkisi: G20 Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama*

Samet YALDIZSAL^a
Serkan ŞAHİN^b

^a Finans ve Bankacılık Bilim Uzmanı, T.C. Adalet Bakanlığı, Tarsus Cumhuriyet Başsavcılığı, Mersin, TÜRKİYE
<https://orcid.org/0009-0009-0351-2937>

^b Doç. Dr., Tarsus Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü, Mersin, TÜRKİYE
<https://orcid.org/0000-0002-1927-1092>

ÖZ

Dijitalleşme, bilginin sayısallaşmasını sağlamakla kalmayıp aynı zamanda bireylerin dijital teknolojilere erişimini artırarak finansal sistemi etkilemektedir. Son yıllarda dijitalleşmenin ortaya çıkardığı değişimle birlikte kripto varlıklara olan ilginin de arttığı görülmektedir. Dijitalleşme süreci, kripto varlık fiyatlarını farklı açılardan etkileyebilmektedir. Öncelikle, dijitalleşme kripto varlıklara erişimi artırarak kripto varlıklara olan talep artabilmektedir. Artan talep ise kripto varlık fiyatlarının yükselmesiyle sonuçlanabilmektedir. Dijitalleşmeyi takip eden finansal teknolojilerin gelişimi de bu süreci hızlandırarak etkileri artırabilmektedir. Bu nedenle dijitalleşme ve kripto varlıklar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi hem yatırımcılar hem de politika geliştiriciler açısından önemlidir. Bu çalışmanın amacı, dijitalleşmenin kripto varlıklar üzerindeki etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda, G20 ülkelerinde dijitalleşme ve Bitcoin arasındaki ilişki panel veri analizi kullanılarak 2014-2021 dönemi için incelenmiştir. Çalışma kapsamında içsellik testleri, yatay kesit bağımlılığına ilişkin testler, otokorelasyon ve değişen varyans testleri kullanılmıştır. Bu testlerden yola çıkarak Beck & Katz (1995) tarafından geliştirilen ve metodolojik açıdan güvenilirliği artıran dirençli tahminciler ile söz konusu ilişki analiz edilmiştir. Analiz sonuçları, dijitalleşmenin kripto varlık fiyatlarını pozitif yönde etkilediğini göstermektedir. Buna göre sonuçlar, dijitalleşmenin kripto varlıklara erişimi artırarak talep artışına ve kripto varlıkların fiyatlarının artışına yol açtığı hipotezini desteklemektedir. Dijitalleşmenin

Anahtar Kelimeler

Dijitalleşme,
Kripto Varlıklar,
Bitcoin,
Panel Veri Analizi

JEL Kodu

G12, C33, B26

* Bu çalışma, sorumlu yazar Samet YALDIZSAL'ın ikinci yazar Serkan ŞAHİN danışmanlığında hazırlanmış olduğu Yüksel Lisans tezinden türetilmiştir.

kripto varlık fiyatları üzerindeki pozitif etkisini dikkate alarak kripto varlık ile ilgili politikaların dijitalleşme politikaları ile birlikte ele alınması önerilmektedir.

İLETİŞİM Samet YALDIZSAL ✉ yaldizsalsamet@gmail.com 📧 Şırnak Üniversitesi, Şırnak MYO, Muhasebe ve Vergi Uygulamaları, Şırnak, TÜRKİYE.

The Impact of Digitalization on Crypto Asset Prices: An Application on G20 Countries

ABSTRACT

Digitalization enables the digitization of information and affects the financial system by increasing individuals' access to digital technologies. In recent years, the interest in crypto assets has increased with the changes brought about by digitalization. The digitalization process can affect crypto asset prices in different ways. First, digitalization may increase the demand for crypto assets by increasing access to crypto assets. Increased demand may increase crypto asset prices. The development of financial technologies following digitalization can also accelerate this process and increase the effects. Therefore, determining the relationship between digitalization and cryptoassets is essential for investors and policymakers. This aim of this paper is to examine the impact of digitalization on cryptoassets. For this purpose, the relationship between digitalization and Bitcoin in G20 countries is examined for the period 2014-2021 using panel data analysis. Within the study's scope, we conducted rigorous tests for endogeneity, cross-sectional dependence, autocorrelation, and variance. Based on these tests, we analyzed the relationship with robust estimators developed by Beck and Katz (1995), instilling confidence in the reliability of our methodology. The results of the analysis show that digitalization positively affects crypto asset prices. Accordingly, the results support the hypothesis that digitalization increases access to crypto assets, leading to increased demand and the prices of crypto assets. Considering the positive impact of digitalization on cryptoasset prices, cryptoasset-related policies should be considered.

Keywords

Digitalization,
Crypto Assets,
Bitcoin,
Panel Data Analysis

JEL Classification

G12, C33, B26

1. Giriş

Dijitalleşme, analog verilerin kolay okunabilir, ulaşılabilir ve saklanabilir dijital bir formata dönüştürülmesi süreci olarak tanımlanmaktadır. Dijitalleşme, çağımızın popüler bir kavramı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu kavramın son dönemde ilgi görmesinin temel nedenlerinden birisi de farklı disiplinlerle olan ilişkisidir. Dijitalleşme üretim süreçlerinden, mühendislik alanlarına, sosyolojiden, finans alanına kadar birçok farklı disiplinin çalışma alanı içinde yer almaktadır. Dijitalleşmenin finans ile etkileşimi, finansal sistemin ve finansal piyasaların etkinliğini artırmaya

yönelik önemli fırsatlar sunmaktadır. Dijitalleşme finans sektöründe işlem maliyetlerini düşürerek, süreçleri hızlandırarak ve hata oranlarını azaltarak finansal sistemin işleyişini iyileştirmektedir.

Üçüncü sanayi devriminden sonra dijitalleşmenin gelişimi önemli ölçüde hızlanmıştır. Üçüncü sanayi devrimi, iletişim ve bilgisayar teknolojilerindeki ilerlemelerle birlikte yeni iş modellerinin ortaya çıkmasına ve dijitalleşme kavramının öne çıkmasına neden olmuştur. Sonrasında gelen dördüncü sanayi devrimi ise yeni teknolojik alt yapılar sayesinde dijitalleşme kavramının yaygın bir şekilde kullanılmasını sağlamıştır. Dijitalleşme büyük veri, yapay zekâ ve nesnelerin interneti gibi dijital teknolojilerin etkin kullanımını amaçlayan bir süreç haline gelmiştir (Kökhan, 2021: 94). Dijitalleşme ile sıklıkla benzeştirilen ancak önemli farklılıklar içeren bir diğer kavram da dijital dönüşüm kavramıdır.

Dijitalleşme iş yapış şekilleri ve finansal kaynaklarla ilgilidir ve bu yönü ile dijital dönüşüme benzemektedir. Ancak dijital dönüşüm, dijitalleşmenin bir üst basamağıdır ve dijital iş dünyasına taşınmanın bir yolu olarak dijitalleşmeden daha kapsamlıdır. Dijital dönüşüm stratejisi, dijitalleştirme stratejisine kıyasla daha fazla bağlantı gerektirmektedir. Dijital dönüşüm, birkaç teknolojiye indirgenemeyecek kadar geniştir ve web 2,0, mobil, geniş bant internet, bulut bilişim, dijital medya gibi oyun değiştiren teknolojileri içermektedir (Yankın, 2019: 14-15). Dijital dönüşüm, yeni teknolojik ilerlemelerin yanı sıra iş ilişkilerine, faaliyetlere ve süreçlere yönelik teknoloji kullanımındaki hızlı ve derinden artışı ifade etmektedir (Akdoğan & Akdoğan, 2018: 6). Dolayısıyla, dijitalleşme sürecin ilk basamağı iken, dijital dönüşüm sürecini bir üst basamağı olarak tanımlanabilir.

Dijitalleşme, finans alanında özellikle yapay zekâ uygulamalarıyla öne çıkmaktadır. Yapay zekâ sayesinde finans alanında dolandırıcılıklar önlenilmekte, finansal raporlama ve analiz yapılabilen, akıllı cüzdan ile dijital cüzdan uygulamaları ile finansal işlemler güvenli bir şekilde gerçekleştirilebilmekte ve robo-danışmanlık hizmetleri sunulabilmektedir (Özdemir, 2023: 64-65). Bitcoin ve Ethereum gibi kripto varlıklar dijitalleşme neticesinde ortaya çıkmıştır (Karagöz, 2023: 40). Sadece sanal ortamda bulunan dijital varlıklar olan kripto varlıkların, dünya çapında farklı çeşitleri bulunmaktadır. Bitcoin, en bilinen kripto varlık birimidir ancak Ethereum, Ripple'ın yanı sıra Litecoin, Dash gibi birçok farklı kripto varlık da mevcuttur (Dizkırıncı & Gökgöz, 2018: 94).

Kripto varlıklar ilk olarak birer sanal para birimi olarak fiziki paranın yerini almak üzere ortaya çıkmışlardır. Fiziki olarak taşıma ve bulundurma risklerinin bulunmaması, düşük maliyetle

ve hızlı transfer edilebiliyor olması kripto varlıkların birer para birimi olarak kullanımına yönelik gelecek beklentilerini artırmıştır. Özellikle 2008 yılında ABD’de ortaya çıkan küresel finansal kriz ABD dolarını rezerv para olarak kullanan ekonomilerde yeni bir arayışı gündeme getirmiştir. Tüm bu olumlu gelişmelere rağmen, kripto varlıkların fiziksel paraların sahip olduğu bazı özellikleri tam olarak karşılayamaması para birimi olarak kullanımını kısıtlamıştır.

Yüksek güvenli şifreleme mekanizmasına sahip olması bunun yanı sıra bazı kripto varlıkların arz miktarlarının değiştirilememesi kripto varlıkların para birimi olarak kullanımı için avantajlar sumaktadır. Ancak kripto varlıkların, kullanıcıları tarafından bir para birimi olarak yeterince kabul görmemesi, güvenlik sorunları içermesi, kamu geliri olarak vergi alınmasına ilişkin düzenlemelerin yetersiz kalması ve yasa dışı işlemlerin finansmanında kullanılabilir olması nedeniyle önemli riskler içermektedir. Bunun yanı sıra, yasal alt yapı eksikliğinin var olması, kayıt dışı işlem görmesi, kripto varlıkların uluslararası ölçekte kabul görmesinin önünde önemli birer engel teşkil etmektedir (Çetinkaya, 2018: 19). Ayrıca, bazı kripto varlıkların arzına ilişkin herhangi bir sınırlama bulunmaması, kim ya da kimler tarafından piyasa arz edildiğinin birçok kripto varlık için bilinmiyor olması ve çoğu durumda bir ekonomik faaliyete dayanmıyor oluşu kripto varlıklara olan güvenin azalmasına yol açabilmektedir.

Kripto varlıkların bir para birimi olarak fiziki para birimlerinin işlevlerini yerine getirmesindeki bir diğer engel de oynaklığının yüksek olmasından ileri gelmektedir. Kripto varlıklar içinde piyasa hacmi açısından öne çıkan Bitcoin’in oynaklığının küresel ölçekte işlem hacmi yüksek olan Dolar, Euro ve Yen gibi para birimlerinin oynaklığının yaklaşık on katı olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla Bitcoin’in küresel ölçekte geçerli bir para birimi olarak kullanılması olası gözükmemektedir (Baur & Dimpfl, 2021: 2663). Bu nedenle kripto varlıklar bir süredir para olarak kullanılmak yerine bir yatırım aracı kullanılır olmuşlardır. Deniz (2020: 1) yürüttüğü araştırma neticesinde kripto varlıkların yatırım alternatifi olarak kabul edilebileceği sonucuna ulaşmıştır. Ancak diğer yatırım araçlarından farklı olarak kripto varlıkların fiyatı üzerinde etkili olan faktörler belirsizdir. Gelecek beklentileri finansal varlık fiyatları üzerinde etkili olabilecek önemli bir faktördür. Örneğin bir pay senedinin fiyatı, bağlı olduğu işletmenin iktisadi faaliyetlerine, yatırımlarına, büyüme stratejilerine özetle işletmenin değerini etkileyen politikalara göre farklılaşabilmektedir. Geleneksel finansal varlıklardan farklı olarak kripto varlıkların önemli bir bölümü herhangi bir iktisadi faaliyete dayanmamaktadır. Bir iktisadi faaliyete bağlı olmayan

kripto varlıkların fiyatının arz ve talebe göre belirlendiğini söylemek mümkün olmakla birlikte arz ve talebin belirleyicilerinin çerçevesi net olarak çizilememektedir. Ayrıca, kripto varlıklar diğer birçok geleneksel finansal varlıklardan farklı alt bir yapıya sahiptir. Geleneksel finansal varlıklardan farklı olarak kripto varlıkların temelini finansal teknolojiler oluşturmaktadır. Bu nedenle kripto varlıkların belirleyicileri geleneksel finansal varlık fiyatlarının belirleyicilerinden önemli farklılıklar göstermektedir. Kripto varlıkların arz ve talebi dolayısıyla fiyatı üzerinde etkili olabilecek temel faktörlerden birisi de dijitalleşmedir. Dijitalleşme, hem arz hem de talebi etkileyebilen bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Dijitalleşmenin artmasıyla birlikte hem yeni kripto varlıkların piyasada işlem görmeleri mümkün olabilmekte hem de mevcut kripto varlıklara dijital kanallar ile yatırım yapabilecek yatırımcı sayısı dolayısıyla portföy büyüklüğü artabilmektedir. Ancak, kripto varlık fiyatlarının dijitalleşme ile olan ilişkisi halen tam olarak anlaşılammıştır. Geçmiş çalışmalar incelendiğinde dijitalleşmenin kripto varlık fiyatları üzerindeki etkisini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Dijitalleşmenin kripto varlık fiyatları üzerindeki etkisinin belirlenmesi kripto varlık fiyatlarının belirleyicilerinin ortaya koyulması ve tahmin gücünün artırılması açısından önemlidir.

Bu çalışmanın amacı dijitalleşmenin kripto varlık fiyatları üzerindeki etkisinin incelenmesidir. Çalışma mevcut literatüre farklı açılardan katkılar sunmaktadır. İlk olarak, dijitalleşmenin kripto varlıkları üzerindeki etkisini G20 ülkeleri için inceleyen bir başka çalışmaya rastlanılmamıştır. G20 ülkeleri küresel ölçekte büyüme oranları ile öne çıkan ülkelerden oluşmaktadır. UNDP (2021) raporuna göre, G20 ülkeleri dünya nüfusunun %60'ını ve dünya GSYH'nin %80'nini temsil etmektedir. Dijitalleşmenin son yıllarda ekonomik büyümenin önemli bir katalizörü olduğu ifade edilmektedir. Dijitalleşme maliyet tasarrufu sağlayarak, inovasyonu artırarak, yeni iş modellerinin geliştirilmesine katkıda bulunarak bunun yanı sıra rekabet gücünü, küresel üretkenliği ve verimliliği artırarak ekonomik büyümeyi desteklemektedir (B20 Coalition, 2015). Bu nedenle G20 ülkelerinde dijitalleşmeyi geliştirmeye yönelik çok sayıda politika geliştirilmiştir (G20 Italia, 2021).

Cahyadi & Magda (2021) G20 ülkelerinin dijital olarak temel ihtiyaçlara, insan sermayesine, iş yapma kolaylığına, yatırımlara, teknoloji altyapısına ve teknolojinin benimsenmesine sahip olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla dijitalleşme açısından G20 ülkelerinin temel bir olgunluk düzeyine sahip olduğu söylenebilir. Bununla birlikte G20 ülkeleri arasında dijital olgunluk açısından farklılıklar da bulunmaktadır. CISCO (2021) tarafından yayımlanan

“Dijital Hazır Bulunuşluk” endeksine göre, G20 ülkeleri arasında Avustralya, Kanada, Almanya, Japonya, Güney Kore, İngiltere ve ABD, 1-4 arasındaki ölçekte en yüksek (4. kademe) dijital hazır bulunuşluk değerine sahip iken, Çin, Fransa, Meksika, Rusya, Suudi Arabistan ve Türkiye 3. kademe dijital hazır bulunuşluk skoruna sahiptir. CISCO (2021) araştırmasına göre, G20 ülkeleri arasında sadece 4 ülke (Brezilya, Hindistan, Endonezya ve Güney Afrika) 2. kategoride yer almakta olup en düşük kategoride (1.kategori) yer alan G20 ülkesi bulunmamaktadır. Ayrıca IMF (2023) tarafından yürütülen bir çalışmada G20 ülkeleri gibi gelişmiş ülkelerde kripto varlıkların benimsenmesi ve kullanımının yüksek olduğu ifade edilmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde belirli bir dijital olgunluk seviyesine ulaşmış olan, bununla birlikte dijitalleşme düzeyini artırmaya yönelik politikalar geliştiren ayrıca kripto varlıkların benimsenme ve kullanma oranlarının yüksek olduğu G20 ülkelerinde dijitalleşmenin kripto varlık fiyatları üzerindeki etkisinin incelenmesinin bu ülkelerde yürütülen politikaların etkinliğinin artırılmasına katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

İkinci olarak bu çalışma, kripto varlıklara yatırım yapan dolayısıyla kripto varlık fiyatların tahmin etmek isteyen yatırımcılar açısından önemli çıkarımlar içermektedir. Bu çalışma, kripto varlık fiyatlarını takip eden yatırımcıların dikkatini dijitalleşme göstergelerine çekmektedir. Son olarak bu çalışma, politika geliştiricilerin kripto varlıklara yönelik politikalarının dijitalleşmeye yönelik politikalar ile birlikte ele alınmasını önererek katkı sunmaktadır. Çalışmanın bundan sonraki ikinci bölümünde konu ile ilgili geçmiş çalışmalar özetlenmiş, üçüncü bölümde kullanılan veri kaynakları ve yöntem hakkında bilgi verilmiş, dördüncü bölümde analizler neticesinde ulaşılan bulgular aktarılmış son olarak beşinci bölümde sonuç ve politika önerilerine yer verilmiştir.

2. Literatür Özeti

Bu bölümde dijitalleşme ve kripto varlıklar ile ilgili geçmiş çalışmalara yer verilmiştir. Dijitalleşme ve kripto varlık fiyatları arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar oldukça kısıtlıdır. Dijitalleşme kavramının geniş kapsamlı bir kavram olması nedeniyle geçmiş çalışmalarda dijitalleşmenin farklı yönlerinin kripto varlıklar ile ilişkilendirilmiş olduğu görülmektedir. Bu çalışmaların dijitalleşmenin farklı yönlerine odaklandığı dikkat çekmektedir. Bu nedenle bu çalışmada kripto varlık fiyatlarının tahmin edilebilirliği, kripto varlıkların belirleyicileri ve farklı dijitalleşme göstergelerinin kripto varlık fiyatları üzerindeki etkisi üzerine yürütülen geçmiş çalışmalar incelenmiştir.

Konu üzerine yürütülen ilk çalışmalarda kripto varlık fiyatlarının tahmin edilebilirliği üzerine odaklanılmıştır. Açıkalın vd. (2022: 177-178) kripto varlık piyasalarındaki fiyat hareketlerinin sistematüğini ve etkinlik düzeyini belirlemeyi amaçlamıştır. Yedi farklı kripto varlık birimi üzerine yürütülen analizler, kripto varlık piyasalarında rassal yürüyüşün geçerli olmadığını göstermiştir. Bir başka ifadeyle kripto varlık fiyatlarının tahmin edilebilir olduğuna yönelik bulgulara ulaşılmıştır. Bu durum kripto varlık piyasasının etkinliğinin sorgulanmasına neden olmuştur. Bu kapsamda, Kang vd. (2021: 622) kripto varlık piyasasının etkinliğini araştırmıştır. Çeşitli kripto varlık birimleri üzerine yürütülen analizler neticesinde kripto varlık fiyatlarının %6,04'ünün zayıf formda etkinlik gösterdiği, %2,695'nin ise yarı güçlü formda etkinlik gösterdiği belirlenmiştir. Bu bulgular kripto varlık fiyatlarının tahmin edilebilir olduğu görüşünü desteklemektedir. Kripto varlık fiyatlarının tahmin edilmesinde teknik analiz yöntemlerinin etkinliği de farklı araştırmalara konu olmuştur. Bu araştırmaların önemli bir bölümü kripto varlık piyasasında öne çıkan Bitcoin üzerinedir. Çelik (2019: 78-87) yürütmüş olduğu araştırmada teknik analiz yöntemlerinin fiyatları tahmin etme gücünü incelemiştir. Sonuçlar, teknik analiz yöntemlerinin kripto varlık fiyatlarını tahmin etmede etkili olabileceğini göstermiştir. Kalkan & Tatlı (2022: 133-134) Bitcoin fiyat hareketlerinin yönünü tespit etmek amacıyla Bitcoin fiyatını etkileyen faktörleri incelemiştir. Yürütülen analizler uzun dönemde Bitcoin fiyatı ile Dow Jones endüstri endeksi arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunduğunu göstermiştir. Kripto varlık fiyatlarının tahmin edilebilirliği üzerine yürütülen geçmiş çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde, kripto varlık fiyatlarının tahmin edilebilir olduğu yönünde bulgulara ulaşıldığı görülmektedir. Kripto varlık fiyatlarının tahmin edilebilir olduğu sonucuna ulaşılmış olsa da kripto varlık fiyatlarının belirleyicileri üzerinde fikir birliğine varılamadığı görülmektedir.

Kripto varlık fiyatlarının belirleyicileri üzerine çok sayıda araştırma yürütülmüştür. Bu çalışmalarda farklı değişkenlerin kripto varlık fiyatlarının belirleyicileri olarak incelendiği görülmektedir. Kripto varlık fiyatları üzerinde etkili olan faktörleri sınıflandırmayı amaçlayan Poyser (2017: 10) kripto varlıklar arasında işlem hacmi açısından ilk sırada gelen Bitcoin'in belirleyicilerini içsel ve dışsal faktörler olarak iki kategoride ele almıştır. Poyser (2017) Bitcoin arzını ve talebini içsel faktörler, makro-ekonomik faktörleri ise dışsal faktörler olarak değerlendirmiştir. İçsel ve dışsal faktörlerin tahmin gücünü karşılaştıran Poyser (2017: 33-36) Bitcoin fiyatı üzerinde etkili olan temel faktörlerin içsel faktörlerden ziyade altın fiyatları, S&P500 ve döviz kurları gibi dışsal faktörler olduğunu belirlemiştir.

Wang vd. (2023) kripto varlık fiyatlarının içsel belirleyicilerini oynaklık ve geçmiş işlem bilgileri olarak ele almış, dışsal belirleyicilerini ise teknoloji, finansal ve politika belirsizlikleri olarak kategorize etmiştir. Karaağaç & Altınırnak (2018: 123) içsel faktörler olarak ele alınan Bitcoin, Ethereum ve Ripple gibi farklı kripto varlık fiyatlarının birbirleri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Yürütülen analizler kısa dönemde kripto varlık fiyatlarının diğer kripto varlık fiyatlarını etkilediğini göstermiştir. Panagiotidis vd. (2018: 235-238) dışsal faktörler kapsamında belirsizlik endekslerinin, finansal piyasaların, petrol fiyatlarının, değerli maden fiyatlarının ve faiz oranlarının Bitcoin fiyatı üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma neticesinde belirsizlik endekslerinin Bitcoin fiyatını negatif, petrol fiyatlarının ve faiz oranlarının ise pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir. Hartono & Suyanto (2023: 257) Bitcoin fiyatı üzerinde etkili olabilecek dokuz faktörü incelemiştir. Analizler neticesinde Bitcoin işlem hacminin Bitcoin fiyatını negatif yönde etkilediği, Ethereum ve Litecoin işlem hacimlerinin ise pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, petrol fiyatlarının uzun dönemde Bitcoin fiyatlarını negatif, GSYH'nın ise pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Bir grup çalışma ise Bitcoin ile menkul kıymet piyasaları arasındaki ilişkiye odaklanmıştır. Nguyen (2022: 1) S&P 500 getirisinin Bitcoin getirileri üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Panagiotidis vd. (2018: 237) Bitcoin getirileri ile Şanghai Menkul Kıymet Borsası Kompozit Endeksi, Nasdaq ve Dow Jones endeksleri arasında pozitif ancak S&P 350, Nikkei ve Cboe DJIA oynaklık endeksi arasında negatif bir ilişki tespit etmiştir. Ünvan (2021: 1599) Bitcoin'in BIST-100 endeksini etkilediği ve aralarında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunduğunu belirlemiştir. López-Cabarcos vd. (2021: 1) S&P 500 ve VIX korku endeksi getirilerinin Bitcoin oynaklığı üzerinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Genel olarak değerlendirildiğinde menkul kıymet getirilerinin Bitcoin getirileri ile ilişkili olduğu yönünde bulgulara ulaşıldığı görülmektedir.

Bir grup araştırmacı ise arama motorlarındaki trend analizlerinin Bitcoin fiyatları üzerindeki etkisini incelemiştir. Matta vd. (2016: 155-158) web 2,0 hizmetlerinin özellikle de arama motorlarındaki arama sayısının Bitcoin işlem hacmini etkilediğini ortaya koymuşlardır. Nasir vd. (2019: 1) Google aramalarının sıklığının Bitcoin fiyatlarını pozitif yönde etkilediği yönünde bulgulara ulaşmışlardır. Panagiotidis vd. (2018: 235-238) Google Trends'de yer alan olumlu haberlerin Bitcoin fiyatını pozitif yönde etkilediğini belirlemiştir. Kristoufek (2015: 7-8) Google Trend ve Wikipedia arama motorlarının dijital para birimi fiyatlarıyla ilişkili olduğu

sonucuna varmıştır. Benzer şekilde Hartono & Suyanto (2023: 257), Google Trends aramalarının Bitcoin fiyatını pozitif yönde etkilediğini göstermiştir.

Dijitalleşmenin bir göstergesi olarak web forum gönderimlerinin Bitcoin getirileri üzerindeki etkisini inceleyen Mai vd. (2018: 20) sosyal medya duyarlılığının Bitcoin fiyatı üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Sattarov vd. (2020: 1) X'deki kamuoyu algısının Bitcoin fiyatlarını tahmin etmede etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Matta vd. (2016: 155-158) X'deki mesajların Bitcoin işlem hacmini etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Öztürk & Bilgiç (2022: 1001) 50 farklı X hesabı üzerinde yaptıkları incelemeler neticesinde dijital mecrada yapılan paylaşımların işlem hacmini artırdığı ve Bitcoin getirilerinin tahmin edilmesinde kullanılabileceğini ortaya koymuşlardır. Garcia vd. (2015:1) sosyal mecrada bilgi arayışındaki ani artışların Bitcoin fiyatları üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Qureyşi & Zaman (2023: 3), dijital mecradaki 1,36 milyondan fazla sosyal medya mesajı ile 48 farklı Altcoin fiyatları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Elde edilen bulgular, farklı düzeylerde de olsa dijital mecradaki Tweet paylaşımlarının Altcoin fiyatları üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Omar & Lasrado (2023: 162-164) internet tabanlı uygulamaların kripto varlık fiyatları üzerindeki etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Coulter (2022: 1) dijital haber makalelerinin Bitcoin fiyatları üzerindeki etkisini incelemiştir. Ulaşılan bulgular dijital haber makalelerinin Bitcoin fiyatları üzerinde etkili olduğunu ve bazı durumlarda Bitcoin fiyatlarının oynaklığını artırdığını göstermiştir.

Genel olarak değerlendirildiğinde geçmiş çalışmaların Bitcoin getirilerinin tahmin edilebilirliğine, menkul kıymet piyasaları ile Bitcoin fiyatları arasındaki ilişkiye, arama motorlarındaki trend analizlerinin Bitcoin fiyatları ve oynaklığı üzerindeki etkisine ve sosyal medya kullanımları ile Bitcoin arasındaki etkileşime odaklandıkları görülmektedir. Ancak geçmiş çalışmalarda dijitalleşmenin temel göstergeleri ile Bitcoin fiyatları arasındaki ilişkinin göz ardı edildiği görülmektedir. Dijitalleşme düzeyindeki artışların dijital kapsayıcılığı artırarak Bitcoin ve diğer kripto varlıklara erişimi dolayısıyla talebi ve fiyatı artırabileceği düşünüldüğünde literatürde konu üzerine yürütülen çalışmalar açısından bir araştırma boşluğunun var olduğu düşünülmektedir. Konu üzerine yürütülmüş benzer bir çalışmaya rastlanılmamış olması bu araştırma boşluğunu derinleştirmektedir. Bu çalışma literatürdeki bu boşluğun doldurulmasına katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

3. Veri ve Yöntem

Bu çalışma dijitalleşmenin kripto varlık fiyatları üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda G20 ülkelerinde dijitalleşmenin kripto varlık fiyatları üzerindeki etkisi, 2014-2021 dönemi için panel veri analizi kullanılarak araştırılmıştır. Araştırma modelinde açıklayıcı değişken olarak sabit geniş bant aboneliği (SGB), internet kullanan bireyler (IKB) ve mobil hücresel abonelikler (MHA) alınmıştır. Bağımlı değişken olarak ilk kripto varlık olma özelliği taşıyan ve endeks görevi gören Bitcoin (BTC) fiyatları kullanılmıştır. Bu seçimdeki temel motivasyon, söz konusu değişkenlerin dijitalleşmenin temel göstergeleri olması ve bu yolla dijitalleşmenin kapsamı ve yaygınlığı hakkında güvenilir bir analiz kurgusu sunmasıdır. Sabit geniş bant aboneliği, internet kullanıcılarının sayısı ve mobil hücresel abonelikler, dijitalleşmenin ölçülmesinde sıklıkla kullanılan ve genel olarak dijitalleşme seviyelerini belirlemede kullanılan önemli göstergelerdir. Bu değişkenler, bireylerin dijital kaynaklara erişimine, dijital altyapının gelişmişliğine ve teknolojik kabiliyetlere işaret ederek dijitalleşmenin farklı boyutları hakkında bilgi sunmaktadır. Çalışmada bağımlı değişken olarak Bitcoin'in fiyatlarının seçilmesinin nedeni ise, Bitcoin'in kripto piyasasındaki belirleyici konumudur. Bitcoin, kripto varlık piyasasının hem hacim hem de değer açısından önde gelen kripto varlığıdır. Bu nedenle kripto varlıkların performansını değerlendirmede sıklıkla kullanılan bir gösterge varlıktır. Bitcoin'in yüksek piyasa değeri ve dünya çapında kabul gören bir dijital varlık olması, analizin güvenilirliğini ve kapsayıcılığını artırmaktadır. Bu değişkenler literatürde sıklıkla dijitalleşmenin göstergesi olarak kullanılmaktadır. Dijitalleşmenin göstergesi olarak kullanılan değişkenlere ve veri kaynaklarına ilişkin detaylı bilgilere Tablo 1'de yer verilmiştir.

Tablo 1

Çalışmada Kullanılan Değişkenler ve Veri Kaynakları

Değişken Adı	Açıklamalar	Kaynak
SGB	Sabit Geniş Bant Aboneliği	Databank.worldbank.org
IKB	İnternet Kullanan Bireyler	Databank.worldbank.org
MHA	Mobil Hücresel Abonelikler	Databank.worldbank.org
BTC	Bitcoin	www.coingecko.com

Sabit geniş bant aboneliği (SGB), internet kullanan bireyler (IKB) ve mobil hücresel abonelikler (MHA) ile ilgili veriler Dünya Bankası veri tabanından alınmış, Bitcoin fiyatları ise “Coingecko” platformundan elde edilmiştir. Analizlerde tüm değişkenler logaritmik değerleriyle

kullanılmıştır. Buna göre, SGB, IKB, MHA ve BTC değişkenlerinin doğal logaritmaları alınarak sırasıyla, LNSGB, LNIKB, LNMHA ve LNBTC olarak adlandırılmıştır. Dijitalleşme göstergelerinin (SGB, IKB, MHA) Bitcoin varlık fiyatları üzerindeki etkisi Eşitlik (1)'de yer alan model kapsamında incelenmiştir.

$$LN(BTC_{it}) = \beta_0 + \beta_1 LN(SGB_{it}) + \beta_2 LN(ICKB_{it}) + \beta_3 LN(MHA_{it}) + u_{it} \quad (1)$$

Oluşturulan modele göre u_{it} hata terimini ifade etmektedir.

Panel veri analizi, yatay kesit verilerinin ve zaman serilerinin kesişim noktasında kullanılan ileri bir veri analiz yöntemidir. Panel veri analizinde yatay kesit birimleri N ile gösterilirken, zaman boyutu T ile gösterilmektedir. Dolayısıyla panel veri NxT sayıda gözlem içermektedir. Panel veri analiz yöntemi hem yatay kesit hem de zaman boyutu içeren model çalışmalarında değişkenler arasındaki ilişkilerin ekonometrik olarak incelenmesine olanak tanımaktadır (Baltagi, 2008: 4-7).

Bu çalışma G20 ülkeleri üzerine çıkarımlarda bulunmayı amaçlamaktadır. Dolayısıyla çalışmanın yatay kesit boyutunu 20 farklı ülkenin verisi oluşturmaktadır. Zaman boyutu olarak çalışma 2014-2021 dönemindeki 8 yıllık veriyi içermektedir. Bu nedenle çalışmada değişkenler arasındaki ilişkilerin ortaya koyulması panel veri analizlerini gerektirmektedir. Böylelikle G20 ülkeleri arasındaki farklılıklar dikkate alınarak serilerin zaman içinde göstermiş oldukları değişimlerin modellenmesi dolayısıyla G20 ülkelerine yönelik politika önerileri geliştirilmesi mümkün olabilmektedir. Yıldız & Demireli (2019: 227) mikro ve makro özellik gösteren paneller arasında uygulanması gereken ekonometrik yöntemler açısından farklılıklar bulunduğunu vurgulamışlardır. Baltagi (2014: 1-7) yatay kesiti boyutu uzun, zaman boyutu kısa olan panelleri mikro, zaman boyutu uzun panelleri ise makro panel olarak tanımlamıştır. Baltagi (2014: 1-7) mikro panellerin makro panellere kıyasla daha güvenilir sonuçlar üretebileceğini ve yapısı gereği durağanlık testlerine gerek duyulmayacağını ifade etmiştir. Bu araştırma kapsamında geliştirilen modelin zaman boyutunun 8, yatay kesit boyutunun ise 20 olduğu dikkate alındığında, mikro panel özellik gösterdiği söylenebilir. Bu nedenle çalışmada durağanlık varsayımlarının ve homojenitenin test edilmesi gerekli görülmemiş ancak çoklu doğrusal bağlantı, otokorelasyon ve değişen varyans varsayımlarına yönelik testler gerçekleştirilmiştir.

4. Bulgular

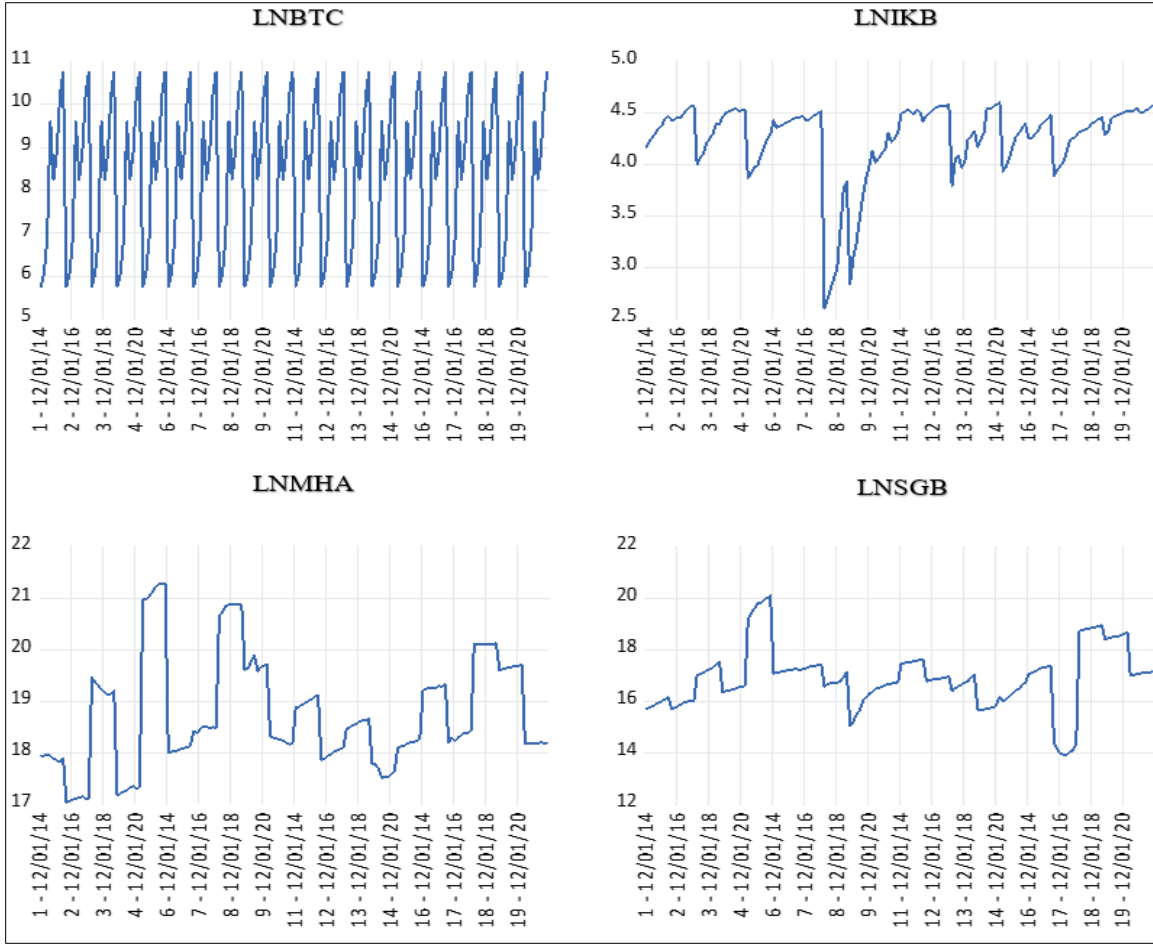
Bu çalışmada kullanılan sabit geniş bant aboneliği (SGB), internet kullanan bireyler (IKB) ve mobil hücresel abonelikler (MHA) değişkenlerine ilişkin genel tanımlayıcı istatistiklere Tablo 2’de yer verilmiştir. Toplam dört değişken için standart sapma, çarpıklık, basıklık, Jarque-Bera, olasılık değerleri ve gözlem sayıları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2

Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler-İstatistikler	LNBTC	LNIKB	LNMAHA	LNSBG
Standart Sapma	1,781383	0,386661	1,084823	1,205402
Çarpıklık	-0,138641	-2,344929	0,655008	0,213703
Basıklık	1,554714	8,867029	2,665918	3,837941
Jarque-Bera	14,43824	376,1119	12,18502	5,898803
Olasılık	0,000732	0,000000	0,002260	0,052371
Gözlem Sayısı	160	160	160	160

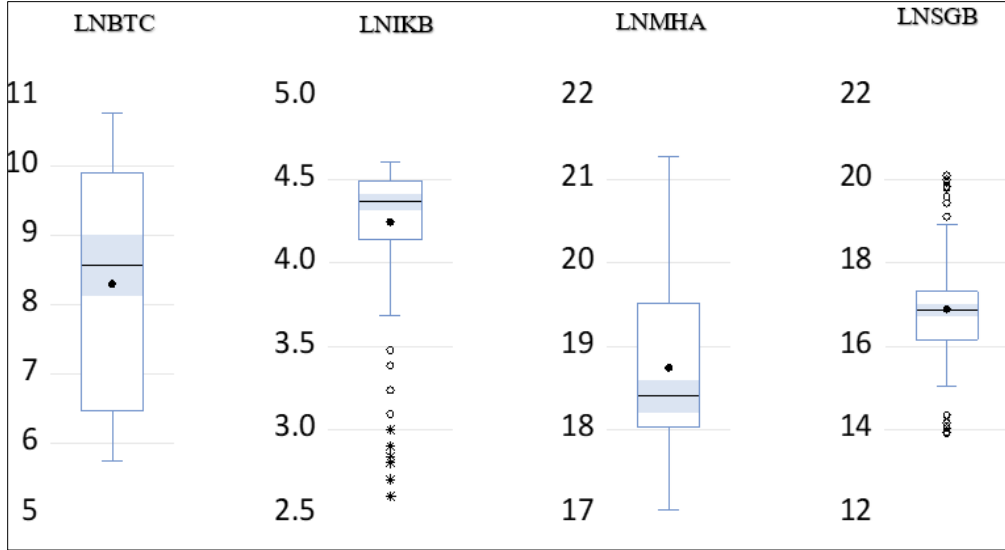
Çalışmada kullanılan tüm veriler logaritması alınmış olan serilerden oluşmaktadır. Dolayısıyla, Tablo 2’de yer alan istatistikler de logaritması alınmış serilere ilişkindir. Logaritması alınmış olan verilerin ortalama, medyan, en yüksek ve en düşük değerlerinin yorumlanması anlamlı olmadığından ilgili değerlere tabloda yer verilmemiştir. Tablo 2 incelendiğinde Bitcoin fiyatlarının doğal logaritmasının çarpıklık değeri -0,138641, basıklık değeri ise 1,554714 olarak bulunmuştur. Bitcoin fiyatlarının doğal logaritması için yapılan Jarque-Bera testinin sonucu 14,43824 olarak elde edilmiştir. Buna bağlı olarak elde edilen olasılık değeri 0,000732 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada kullanılan serilerin tamamının normal dağılmadığı belirlenmiştir. Dijitalleşmenin kripto varlık fiyatları üzerindeki etkisini görsel olarak incelemek amacıyla zaman yolu grafikleri, kutu grafikleri ve serpilme diyagramları kullanılabilir. Şekil 1’de serilere ait zaman yolu grafiği sunulmuştur. Bu grafik yardımıyla veri setindeki değişkenlerin zamana içinde göstermiş olduğu eğilimler hakkında bilgi edinmek mümkündür.



Şekil 1. Serilerin Zaman Yolu Grafikleri

Bitcoin fiyatlarını temsil eden ve logaritmik değeri kullanılan LNBTC grafiği incelendiğinde, serinin zaman içinde birbirine benzeyen hızlı yükseliş ve düşüşleri temsil eden zikzak hareketleri gösterdiği dikkat çekmektedir. Buna göre, LNBTC değişkeni birbirine çok benzeyen örüntülerle zaman içinde yüksek frekanslı ve keskin dalgalanmalar göstermiştir. İnternet kullanıcılarını temsil eden LNIKB grafiği, iki belirgin düşüş dönemiyle karakterizedir. Buna göre, LNIKB değişkeni genellikle kısa dalga boylarında dalgalanma göstermekle birlikte, 2016-2018 yılları arasında iki keskin düşüş hareketi sergilemiştir. Mobil hücresel abonelikleri temsil eden LNMHA grafiği görsel olarak incelendiğinde, LNBTC'e kıyasla daha düşük frekansta olmakla birlikte genellikle yükseliş ve düşüşlerle doludur. Bu durum LNMHA değişkeninin zaman içerisinde istikrarlı olarak oynaklık sergilediğini ve oynaklık seviyesinin göreceli olarak yüksek olduğunu göstermektedir. Son olarak, sabit geniş bant aboneliklerini gösteren LNSGB grafiği, diğer değişkenlere nazaran daha yatay bir seyir izlemektedir. Dolayısıyla LNSGB değişkenini

oyunaklığının diğer serilere kıyasla daha düşük olduğu görülmektedir. Bu grafikler, çalışmada kullanılan üç farklı dijitalleşme göstergesinin zaman içindeki dağılımını ve eğilimlerini incelemeye etkili birer görsel araç olarak önemli bilgiler sunmaktadır. Serilerin incelenmesinde ve karakteristiklerinin birbirleri ile karşılaştırılmasında kullanılacak bir diğer yöntem kutu grafikleridir. Bu kapsamda çalışmada kullanılan üç bağımsız değişken ve bir bağımlı değişken için Şekil 2’de gösterilen kutu grafikleri oluşturulmuştur.



Şekil 2. Değişkenlerin Kutu Grafikleri

Kutu grafikleri değişkenleri görsel açıdan değerlendirme imkânı sunmaktadır. Bu grafikler sayesinde değişkenlere ilişkin ortalama, medyan, standart sapma ve uç değerler hakkında fikir sahibi olunabilmektedir (Erden, 2023: 432). Bu kapsamda serilerin dağılımları ve sergiledikleri istikrar kutu grafikleri aracılığıyla incelenmiştir. Verilen kutu grafiklerinin incelenmesi sonucunda, her bir grafiğin belirgin ve birbirinden farklı bazı karakteristik yapıda olduğu tespit edilmiştir. LNBTC grafiği incelendiğinde bu grafiğin bağımsız değişkenlere kıyasla daha uzun bir kutu boyuna ve daha geniş bir veri açıklığına sahip olduğu görülmektedir. LNBTC grafiğinde medyan değeri kutunun ortasına yakın olduğu görülmektedir. Medyan çizgisinin altında konumlanan nokta LNBTC serisinde verilerin ortalama etrafında yoğun bir dağılım gösterdiğine işaret etmektedir. LNIKB grafiği, LNBTC grafiğine kıyasla çok daha küçük bir kutu boyutuna sahiptir. Dolayısıyla dar bir veri aralığına sahiptir. LNIKB serisinde yer alan noktalar alt bıyık uzunluğunu göstermektedir. LNIKB serisinde medyan çizgisi ortanın biraz üstünde konumlanmıştır. Ancak, kutunun altında dikey ekseninde uzayan yuvarlak noktalar, veri setinin çok sayıda uç gözlem değeri

içerdiğine işaret etmektedir. LNMHA grafiği, orta boyutta bir kutu grafiğine sahip olup, geniş bir veri aralığına sahiptir. Medyan çizgisi, ortanın biraz altında konumlanmıştır. Medyan çizgisinin üstünde bir nokta bulunmaktadır. Üst bıyık, diğer serilere kıyasla daha uzun bir yapı sergilemektedir. Bu durum verilerin, veri setinin üst kısmında daha fazla yoğunlaştığına dolayısıyla bu alanda diğerlerine göre daha fazla dağıldığına işaret etmektedir. Son olarak, LNSGB grafiği, bağımlı değişkene ve diğer iki bağımsız değişkene kıyasla en küçük kutu boyutuna sahiptir. Ayrıca bu serinin daha dar bir veri aralığına sahip olduğu görülmektedir. Medyan çizgisi ortanın biraz üstünde yer almaktadır. Ancak, kutunun hem altında hem de üstünde fazla sayıda yuvarlak noktaların bulunması, bu veri setinde de uç gözlemlerin bulunduğunu göstermektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, LNMHA grafiği geniş bir veri aralığına ve uygun bir dağılıma sahip olduğu için en kararlı sonuçları verebilir. Diğer grafiklere göre daha dengeli bir dağılıma sahip olduğu için yapılan analizde daha güvenilir sonuçlar sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Kullanılan panel veri modelinde, bağımsız değişkenler arasında yüksek korelasyon olması durumunda, çoklu doğrusal bağlantı söz konusu olabilir. Bağımsız değişkenlerin birlikte değişimleri parametre tahminlerini belirsizleştirebilir ve en küçük kareler tahmincilerini güvenilmez hale getirebilir. Bu nedenle, panel veri analizi sırasında, bağımsız değişkenler arasındaki bu tür bir doğrusal bağlantının varlığı incelenmelidir (Topaloğlu, 2018: 20). Bu amaçla, Spearman korelasyon ve varyans şişirme testleri yardımıyla ilgili problemin varlığı araştırılmıştır. Korelasyon analizine dair bulgulara Tablo 3'te yer verilmiştir.

Tablo 3

Spearman Korelasyon Testi Sonuçları

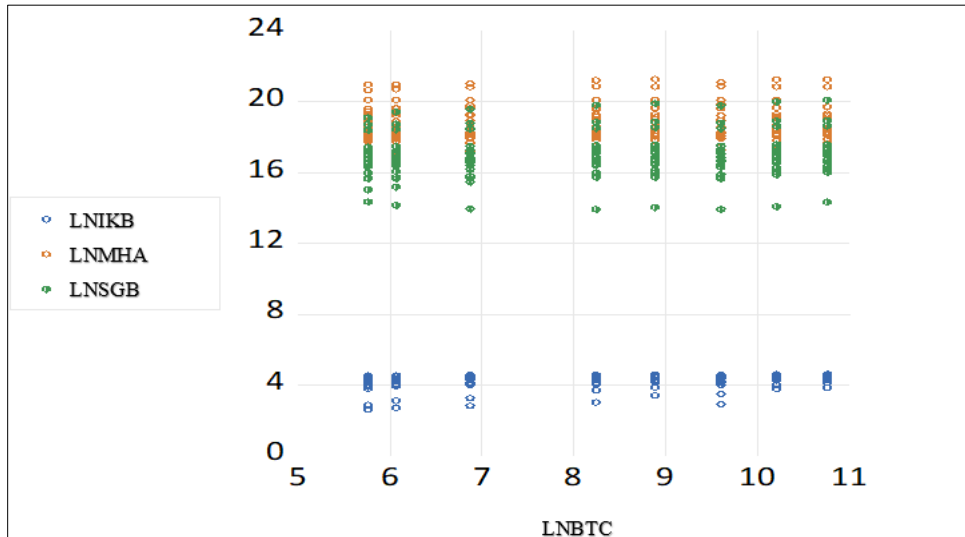
	LNBTC	LNIKB	LNMHA	LNSGB
LNBTC	1,000000			
T-İstatistiği	-----			
Olasılık	-----			
LNIKB	0,298126	1,000000		
T-İstatistiği	3,925904	-----		
Olasılık	0,0001	-----		
LNMHA	0,036439	-0,506793	1,000000	
T-İstatistiği	0,458334	-7,389548	-----	
Olasılık	0,6473	0,0000	-----	
LNSGB	0,139731	0,194332	0,588298	1,000000
T-İstatistiği	1,773799	2,490195	9,144687	-----
Olasılık	0,0780	0,0138	0,0000	-----

LNBTC ile LNIKB arasındaki ilişki katsayısı 0,29 olarak bulunmuş olup istatistiksel olarak da anlamlıdır. Benzer şekilde, LNMHA ile LNSGB arasındaki ilişki katsayısı 0,58 olup bu ilişki de istatistiksel olarak anlamlıdır. Çoklu doğrusal bağlantı sorununun varlığını belirlemek için, ilişki katsayıları arasındaki korelasyon katsayıları değerlendirilmiştir.

İlişki katsayılarının 0,75'ten küçük olması durumunda modelde çoklu doğrusal bağlantı sorunu bulunmadığı söylenebilir (Akçay-Öztürkçü, 2022: 210; Erdem, 2018: 83; Sevimli-Örgün & Aygün, 2024: 350). Çalışmada değişkenler arasında tespit edilen en yüksek korelasyon değerinin 0,58 olması kullanılan modelin çoklu doğrusal bağlantı sorununu içermediğine işaret etmektedir. Bu durum, yapılan analizlerin güvenilirliğini arttırmaktadır. Şekil 3'te sunulan serpilme diyagramı, LNIKB, LNMHA ve LNSGB değişkenleri ile bağımlı değişken olan LNBTC arasındaki ilişkilerin görsel açıdan incelemesi amacıyla oluşturulmuştur.

Serpilme diyagramları, iki değişken arasındaki ilişkinin yönünün ve derecesinin belirlenmesinde görsel bir ön değerlendirme sunmaktadır. Serpilme diyagramında farklı sayı noktaları birbirlerine ne kadar yakın ise değişkenler arasındaki ilişki o kadar güçlü, sayı noktaları birbirinden ne kadar uzak ise ilişki o kadar zayıftır (Durucasu, 1997: 122-123; Gülmez & Hüseyinli, 2019: 13).

Bu diyagram, değişkenler arasındaki korelasyonun incelenmesi amacıyla kullanılabilir. Şekil 3'te sunulan serpilme diyagramı, değişkenler arasındaki ilişkinin doğası, gücü ve yönelimi hakkında önemli bilgiler sunmaktadır.



Şekil 3. Değişkenlerin Serpilme Diyagramı

Şekil 3'te bulunan serpilme diyagramı incelendiğinde, grafikte yer alan noktaların birbirlerine oldukça yakın ve bir çizgi halinde dikey eksende konumlandığı görülmektedir. Bu durum, incelenen değişkenler arasında anlamlı bir ilişkinin varlığını işaret etmektedir. Noktaların birbirine yakın olması, doğrusal bir ilişkinin varlığına işaret ederken, grafikteki çizgi bu ilişkiyi daha net bir şekilde ortaya koymaktadır. Özellikle, grafikte LNMHA ve LNSGB değişkenlerinin dikey bir yoğunlukta birlikte durduğu gözlemlenmektedir. Bu durum, belirli zaman dilimlerinde LNMHA ve LNSGB faktörlerinin birlikte artan bir etkisinin olduğunu düşündürülebilir. Noktaların dikey olarak iç içe sıralanması, bu faktörler arasında belirleyici bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda çoklu doğrusal bağlantı sorununa yol açacak düzeyde bir ilişkinin olmadığını da söylemek mümkündür. Sonuç olarak, bu serpilme grafiği, incelenen değişkenler arasındaki anlamlı ilişkiyi ve genel eğilimleri açıkça göstermektedir.

Çoklu doğrusal bağlantının tespit edilmesinde dikkate alınan bir diğer yöntem Varyans Şişirme Faktörü (VIF) analizidir. Bu analiz neticesinde elde edilen merkezi VIF değerlerinin 10'un altında olması durumunda modelde yer alan faktörler arasında çoklu doğrusal bağlantı problemi bulunmamaktadır (Hair vd., 1998: 200). Kurulan modele ilişkin Varyans Şişirme Faktörü (VIF) test sonuçlarına Tablo 4'te yer verilmiştir.

Tablo 4

Varyans Şişirme Faktör (VIF) Değerleri

Değişkenler	Varyans Katsayısı	Merkezi VIF Değeri
LNIKB	0,361846	3,148691
LMHA	0,070532	4,831135
LNSGB	0,042540	3,597598
C	21,70811	NA

Tablo 4 incelendiğinde bağımsız değişkenlerin VIF değerlerinin en düşük 3,14 en yüksek 4,83 değerini aldığı belirlenmiştir. Söz konusu VIF değerleri literatürde üzerine fikir birliğine varılan 10 değerinden daha küçük olduğundan çoklu doğrusal bağlantı sorununun olmadığı söylenebilir. Buna göre, bağımsız değişkenlerin aralarında doğrusal olmadığı veya aralarında güçlü bir ilişki bulunmadığı dolayısıyla sonuçların güvenilir olduğu söylenebilir.

Kurulan modelde değişkenlerin geçmiş değerlerindeki sapmaların hata terimlerine yansımaları dolayısıyla değişkenler ile hata terimleri arasında yüksek korelasyon olması içsellik

problemi olarak tanımlanmaktadır (Özkurt, 2016: 444; Soytaş vd., 2017: 156). Modelin hata terimi ile çalışmada kullanılan değişkenler arasında yüksek düzeyde ilişkinin olması içsellik sorununa işaret edebilir. İçsellik problemi Spearman korelasyon testi yardımıyla incelenebilir (Ege & Nur-Topaloğlu, 2020: 513). Bu kapsamda modelin hata terimi ile bağımsız değişkenler arasındaki olası bir ilintiyi değerlendirmek üzere Spearman korelasyon testi uygulanmış ve sonuçlarına Tablo 5'te yer verilmiştir. Bu test yardımıyla ilişkinin yüksek düzeyde olup olmadığı araştırılmıştır. Tablo 5'te, çalışmada kullanılan değişkenler arasındaki korelasyon katsayılarına, t-istatistiklerine, olasılık değerlerine ve hata terimlerine yer verilmiştir.

Tablo 5

İçsellik Testi Sonuçları

	Hata Terimi	LNIKB	LMHA	LNSGB
Hata Terimi	1,000000			
T-İstatistiği	----			
Olasılık	----			
LNIKB	0,145110	1,000000		
T-İstatistiği	1,843521	----		
Olasılık	0,0671	----		
LMHA	-0,025844	-0,506793	1,000000	
T-İstatistiği	-0,324960	-7,389548	----	
Olasılık	0,7456	0,0000	----	
LNSGB	-0,012534	0,194332	0,588298	1,000000
T-İstatistiği	-0,157558	2,490195	9,144687	----
Olasılık	0,8750	0,0138	0,0000	----

Çalışma kapsamında, kullanılan değişkenler ile hata terimleri arasındaki en yüksek pozitif korelasyon katsayısı 0,145 olarak tespit edilmiştir. Bu korelasyon katsayısı oldukça düşük olup içsellik sorununun olmadığına işaret etmektedir. Ayrıca analiz sonuçlarına göre, belirtilen korelasyon katsayıları ve olasılık değerleri, modelin geçerliliğini ve doğruluğunu desteklemektedir. Bu hususta modelde kurgusal anlamda herhangi bir hata olmadığını da belirtmek önemlidir.

Yatay kesit boyutu olarak bir ülkede meydana gelen bir şokun diğer yatak kesitleri (diğer ülkeleri) etkilemesi durumuna yatay kesit bağımlılığında bahsedilmektedir. Yatay kesit bağımlılığı, çeşitli ülkeler arasında yapılan analizlerde dikkate alındığında, analizin güvenilirliğini önemli ölçüde etkileyebilir. Seriler arasındaki bu tür bağımlılık özellikle analiz sonuçlarının doğruluğunu ve geçerliliğini belirlemede önemli bir role sahiptir (Topaloğlu & Akgüç, 2021: 66). Çalışmada model bazındaki yatay kesit bağımlılığı, Breusch-Pagan LM, Pesaran scaled LM ve

Pesaran CD testleri yardımıyla incelenmiş ve ilgili bulgular Tablo 6’da sunulmuştur. Tablo 6’da yer alan bulgular kurulan modelin geçerliliği hakkında önemli ipuçları sunmaktadır.

Tablo 6

Yatay Kesit Bağımlılığına İlişkin Testler

Test	İstatistik	D.f.	Olasılık
Breusch-Pagan LM (Breusch & Pagan, 1979)	1.414,517	190	0,0000
Pesaran scaled LM	62,81638		0,0000
Pesaran CD	37,47208		0,0000

Pesaran (2004) CDIm testi yardımıyla gerçekleştirilen panel veri modellerindeki sabit katsayı varsayımı testi sonucunda Pesaran CDIm istatistiği 62,81638 ve olasılık değeri 0,0000 olarak belirlenmiştir. Breusch-Pagan LM testi sonucunda istatistik değeri 1.414,517 ve olasılık değeri 0,0000 olarak bulunmuştur. Son olarak, Pesaran (2004) CD test ile birimler arasındaki yatay kesit bağımlılığı incelenmiştir. Pesaran CD istatistiği 37,47208 ve olasılık değeri 0,0000 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada yatay kesit boyutu (N) zaman boyutundan (T) daha büyük ($N > T$) olduğu için Breusch-Pagan LM testi yerine diğer testlerin kullanılması daha uygundur. Yine de her üç test de yatay kesit bağımlılığının varlığına işaret etmektedir. Tablo 6’dan elde edilen tüm bulgular, modelde temel hipotez olarak ifade edilen yatay kesit bağımlılığının olmadığı hipotezini ret etmektedir. Dolayısıyla, analizlerde yatay kesit bağımlılığı sorunu olduğu sonucuna varılmıştır. Yatay kesit bağımlılığının varlığına yönelik bulgular analiz sonuçlarını olumsuz yönde etkileyerek modelin geçerliliğine yönelik soru işaretleri oluşturmaktadır. Yatay kesit bağımlılığına yönelik gerçekleştirilen testlerin ardından model seçimi ve otokorelasyon ve değişen varyans testlerine geçilmiştir. Model seçimi, otokorelasyon ve değişen varyans testleri neticesinde ulaşılan bulgulara Tablo 7’de yer verilmiştir.

Tablo 7

Model Seçimi, Otokorelasyon ve Değişen Varyans Testleri

Test	İstatistik	P-değeri
F-grup sabit	-6,218099	0,000000
F-zaman sabit	1,86E+26	0,000000
F-iki sabit	9,02E+25	0,000000
İki Yönlü Sabit Etkiler Modeli İçin Testler		
Değişen varyans testi		
Breusch-Pagan-Godfrey LMh sabit	96,90180	0,000000
Otokorelasyon Testleri		
Breusch-Godfrey LMp-stat	54,84419	0,000000

Breusch-Godfrey LMP*-stat	87,58899	0,000000
Durbin-Watson	0,471533	

Model seçimi için yürütülen ve Tablo 7’de sunulan bulgular test edilen modeller arasında iki yönlü sabit etkiler modelinin geçerli olduğunu göstermektedir. Buna göre, analizlerin yatay kesit boyutunu oluşturan ülkeler arasındaki etkiler sabit kalmakta ve aynı zamanda bu etki analiz dönemi boyunca da değişmemektedir. Bir başka ifadeyle, zaman ve grupların bağımsız değişkenler üzerindeki etkisi sabittir. Sonuç olarak, model seçim testleri neticesinde iki yönlü sabit etkiler modelinin geçerli model olduğu belirlenmiştir. Bu aşamanın ardından tespit edilen modelde değişen varyans ve otokorelasyon sorunlarının var olup olmadığının belirlenmesine yönelik testlere geçilmiştir. Değişen varyans varsayımı, LM testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Test sonuçları incelendiğinde, bahsi geçen istatistik değerinin yüksek olduğu ve olasılık değerinin sıfır olduğu görülmektedir. Bu bulgu, modelde değişen varyans probleminin bulunduğu işaret etmektedir. Çalışmadaki otokorelasyon varsayımı Breusch-Godfrey LM testi kullanılarak araştırılmıştır. LMP-stat ve LMP*-stat testlerinin sonuçları da dikkat çekicidir. Her iki testin istatistik değeri oldukça yüksektir olup olasılık değerleri sıfırdır. Dolayısıyla modelde değişen varyans sorununun yanı sıra otokorelasyon problemi de olduğu belirlenmiştir. Bhargava vd. (1982)’nin Durbin-Watson testi de otokorelasyonun bir göstergesi olarak kullanılabilir. Analizler neticesinde söz konusu test istatistiği 0,471533 olarak belirlenmiştir. İkiye yakın bir değer, otokorelasyonun olmadığını gösterirken, sıfıra yaklaşan bir değer otokorelasyonun varlığını gösterebilir. Durbin-Watson istatistiği sıfıra yakın bir değer olduğundan, otokorelasyonun varlığının doğrulandığı söylenebilmektedir.

Özetle bu bölümde, değişkenler arasındaki ilişkinin yönü tespit edilmeye çalışılmış ve söz konusu ilişkinin anlamlı olup olmadığı test edilmiştir. Yürütülen analizler neticesinde hata terimlerinin varyanslarının sabit olmadığı ve ardışık hata terimlerinin birbirinden bağımsız olmadığı belirlenmiştir. Buna göre kurulan modelde değişen varyans ve otokorelasyon problemleri bulunmaktadır.

Otokorelasyon, değişen varyans ve birimler arası korelasyonun varlığı durumunda varyans-kovaryans matrisi birim matrisin gösterdiği karakteristik özellikleri göstermemektedir. Bu durumda standart hatalar, t ve F istatistikleri, R^2 değerleri ve güven aralıkları olumsuz etkilenmektedir. Otokorelasyon, değişen varyans ve birimler arası korelasyondan herhangi birinin varlığında, tahminler değiştirilmeden standart hatalarda düzeltmeye gidilmesi gerekmektedir.

Standart hataların düzeltilmesinde dirençli tahmincilerin kullanılması gerekmektedir (Yerdelen-Tatoğlu, 2018: 251-252).

Bu nedenle, çalışmada panel standart hatalarını düzelterek bu sorunları çözen Beck & Katz (1995) dirençli tahminci kullanılmıştır. Söz konusu tahminci kullanılarak gerçekleştirilen analiz sonuçlarına Tablo 8’de yer verilmiştir.

Tablo 8

Beck & Katz (1995) Dirençli Tahminci Test Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Std. Hata	T-istatistiği	Olasılık
LNIKB	2,036852	0,942961	2,160060	0,0325
LNMAH	4,667512	1,670498	2,794084	0,0060
LNSGB	5,004254	1,015195	4,929351	0,0000
C	-172,3604	28,87498	-5,969195	0,0000
Etkilerin Belirlenmesi				
Kök Ort. Kare Hata	1,216998	R-kare		0,530335
Bağımlı Değş. Ort. Değeri	8,301035	Düzeltilmiş R kare		0,454914
Bağ. Değ. Stand. Sapması	1,781383	Regresyon Stand. Hata Karesi		1,315194
Akaike bilgi kriteri	3,518152	Toplam Karesel Hata		236,9736
Schwarz bilgi kriteri	3,960208	Log olabilirlik		-258,4522
Hannan-Quinn bilgi kriteri	3,697656	F-istatistiği		7,031691
		Olasılık (F-İstatistiği)		0,000000

Tablo 8’de bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken olan LNBTC üzerindeki etkilerini gösteren model tahmin sonuçlarına yer verilmiştir. Analiz sonuçları söz konusu değişkenler arasındaki ilişkilerin ortaya koyulmasına yönelik önemli bulgular içermektedir. İlk olarak, LNIKB, LNMHA ve LNSGB değişkenlerinin katsayıları incelendiğinde, her üç bağımsız değişkenin de LNBTC’i pozitif yönde etkilediği görülmektedir. Özellikle, LNSGB değişkeninin katsayısı diğerlerine göre daha yüksek olup, bağımlı değişken üzerindeki etkisi daha belirgindir. Etkilerin belirlenmesi kısmında, modelin performansını değerlendiren çeşitli ölçütler sunulmaktadır. R-kare değeri 0,5303 ve düzeltilmiş R-kare değeri ise 0,4549 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, modelin bağımlı değişkenin varyansının yaklaşık olarak %53’ünü açıkladığını ve düzeltilmiş R-kare değerinin de %45’lik bir açıklama gerçekleştirdiğini göstermektedir.

Yüksek R-kare ve düzeltilmiş R-kare değerleri, modelin verilere iyi uyum sağladığını gösterirken, Kök Ortalama Kare Hata modelin tahmin edilen değerlerinin doğruluğunu göstermektedir. Bu durum, modelin bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkilerini yeterince açıkladığını ve genel olarak verilere uygun bir şekilde uyum sağladığını göstermektedir. En önemlisi, F-istatistiği ve bu istatistiğin p-değeri olan F olasılığı (Prob.) genel modelin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemektedir. Tablodaki F-istatistiği değeri 7,031691 ve p-değeri 0,000000'dır. Bu sonuçlar, modelin en az bir bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Analiz sonuçlarına göre, bağımlı değişken olan LNBTC'yi en fazla etkileyen değişken LNSGB olmuştur. LNSGB değişkeninin katsayısı 5,004254'tür ve olasılık değeri 0,0000 olarak belirlenmiştir dolayısıyla istatistiksel olarak anlamlıdır. Bununla birlikte, LNMHA değişkeni de LNBTC üzerinde önemli bir etkiye sahiptir; katsayısı 4,667512'dir ve olasılık değeri 0,0060'dır. Ancak, LNSGB kadar belirgin değildir. LNIKB değişkeni de LNBTC üzerinde pozitif bir etkiye sahipken, katsayısı 2,036852 olasılık değeri 0,0325 olarak belirlenmiştir. Bu etki diğer değişkenlere göre daha az belirgindir. Sonuç olarak, tüm değişkenler LNBTC'yi pozitif yönde etkilemektedir ancak LNSGB değişkeni en fazla etkiye sahiptir. Bu değişkenin arından LNMHA ve onu takip eden LNIKB değişkenlerinin LNBTC üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Bu araştırma kapsamında geliştirilen modelin zaman boyutunun 8, yatay kesit boyutunun ise 20 olduğu dikkate alındığında, mikro panel özellik gösterdiği söylenebilir. Bu nedenle çalışmada durağanlık varsayımlarının ve homojenitenin test edilmesi gerekli görülmemiş ancak çoklu doğrusal bağlantı, otokorelasyon ve değişen varyans varsayımlarına yönelik testler gerçekleştirilmiştir.

5. Sonuç ve Politika Önerileri

Dijitalleşmenin finans ile etkileşimi son yıllarda özellikle kripto varlıkların gelişimi ile kendini göstermiştir. Dijitalleşme finansal sistemin ve finansal piyasaların etkinliğini artırmaya yönelik önemli fırsatlar sunmaktadır ancak, dijitalleşmenin finansal sistem üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmaların sınırlı olduğu ve henüz yeni gelişme gösterdiği görülmektedir. Özellikle de dijitalleşme ve kripto varlıklar arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu çalışmada dijitalleşmenin kripto varlık fiyatları üzerindeki etkisi küresel ölçekte öne çıkan gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomilerden oluşan G20 ülkeleri özelinde 2014-2021 dönemi için panel veri

analizi yöntemleri kullanılarak incelenmiştir. Geçekleştirilen analizlerde dijitalleşmenin üç farklı göstergesi kullanılmıştır. Bağımsız değişkenler olarak sabit geniş bant aboneliği, internet kullanan bireyler ve mobil hücresel abonelikler ele alınmıştır. Bu seçimdeki temel motivasyon, söz konusu değişkenlerin dijitalleşmenin temel göstergeleri olarak kabul edilmesidir. İlk kripto varlık olma özelliği taşıyan Bitcoin ise bağımlı değişken olarak ele alınmıştır. Çalışmada bağımlı değişken olarak Bitcoin'in seçilmesinin temel nedeni endeks görevi üstlenmiş olan Bitcoin'in kripto piyasasındaki belirleyici konumudur.

Model tahmin sonuçlarına göre, dijitalleşmenin temsilcisi olan tüm bağımsız değişkenler bağımlı değişken olan Bitcoin fiyatları üzerindeki etkilidir. Buna göre, internet kullanan bireyler, mobil hücresel abonelikler ve sabit geniş bant aboneliği değişkenlerinin Bitcoin fiyatlarını pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir. Özellikle, sabit geniş bant aboneliği değişkeninin diğerlerine göre daha yüksek bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Modelin performansını değerlendiren ölçütler, modelin verilere iyi uyum sağladığını ve bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkilerini yeterince açıkladığını göstermektedir.

Geçmiş çalışmalar incelendiğinde dijitalleşmenin kripto varlık fiyatları üzerindeki etkisini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ancak, dijitalleşmenin Bitcoin fiyatları üzerinde etkili olduğunu gösteren bu çalışmanın bulguları, Omar & Lasrado (2023) ve Coulter (2022)'in internet tabanlı uygulamaların kripto varlık fiyatları üzerinde etkili olduğunu gösteren bulgularını destekler niteliktedir. Ayrıca ulaşılan bulgular, Google Trends gibi dijital arama motorlarındaki taramaların kripto varlık fiyatları üzerinde etkili olduğunu gösteren Panagiotidis vd. (2018), Hartono & Suyanto (2023), Matta vd. (2016) ve Nasir vd. (2019)'nin bulgularıyla uyumludur. Son olarak ulaşılan sonuçlar Mai vd. (2018), Garcia vd. (2015) ve Qureyşi & Zaman (2023) tarafından yürütülen çalışmalarda ulaşılan dijital mecradaki paylaşımların kripto varlık fiyatları üzerinde etkili olduğunu yönündeki bulguları desteklemektedir.

Ulaşılan bu bulguların önemli politika çıkarımları bulunmaktadır. İlk olarak, ulaşılan bu sonuçlar, dijitalleşmenin kripto varlıklara erişimi artırarak talep artışına dolayısıyla kripto varlıkların fiyatlarında yükselişe sebep olduğu hipotezini desteklemektedir. Buna göre, daha belirgin olarak sabit bant genişliğinin olmak üzere mobil abonelikler ve internet kullanıcı sayısındaki artışlar kripto varlıklara erişimi ve/veya Bitcoin'e olan talebi dolayısıyla Bitcoin fiyatını artırabilmektedir. Bu sonuç, hem yatırımcılar hem de politika geliştiriciler açısından önemli çıkarımlar içermektedir.

Diğer tüm yatırım araçları için geçerli olduğu üzere kripto varlıkların da risk içermesi beklenen bir durumdur. Ancak, kripto varlıklar risklerden daha çok belirsizlikler ile birlikte anılır olmuştur. Kripto varlıkların birçoğunun temelinde herhangi bir iktisadi faaliyetin bulunmaması dolayısıyla değer üretmesinde nesnel bir göstergenin olmayışı bunun yanı sıra bazı kripto varlıkların kim ya kimler tarafından çıkarıldığına bilinmemesi, kara para aklama amacıyla kullanılabilir olması, güvenilirliğine ilişkin endişelerin bulunması ve yasal düzenlemelerin eksikliği kripto varlıklar ile ilgili belirsizlikleri artırmaktadır. Bu belirsizlikler yatırımcıların karar verme süreçlerini de olumsuz yönde etkilemektedir. Kripto varlıklar ile ilgili belirsizlikleri azaltan her bilginin yatırımcılar açısından çok değerli olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle, kripto varlık fiyatlarının belirleyicileri hakkında bilgi sahibi olmak yatırımcılar açısından önem arz etmektedir. Bu çalışma dijitalleşmenin kripto varlık fiyatları üzerinde etkili olabileceğini göstererek karar süreçlerinde yatırımcıları desteklemektedir.

Yatırımcılar açısından bu sonuçlar, Bitcoin fiyatlarının öngörülebilir olduğu görüşünü desteklemektedir. Ulaşılan bulgular, Bitcoin fiyatlarını öngörmek isteyen yatırımcıların dikkatini dijitalleşme göstergelerine çekmektedir. Buna göre yatırımcılar dijitalleşme göstergelerini ve bununla ilişkili teknolojik gelişmeleri takip ederek Bitcoin fiyatlarındaki değişimleri öngörebilir ve daha bilinçli yatırım kararları alabilir. Dijitalleşmenin gelecekte hızlanarak artacağı düşünüldüğünde kripto varlıklara olan yatırımcı talebinin de artacağı öngörülmektedir. Bitcoin arzının sınırlı olduğu düşünüldüğünde talepteki artışın Bitcoin fiyatlarında artışa neden olacağı düşünülmektedir. Bu nedenle bu çalışmada yatırımcıların portföylerinde kripto varlıkların ağırlığını artırmalarının getiri potansiyelinin yükselmesine katkıda bulunabileceği sonucuna ulaşılmaktadır.

Ayrıca, dijitalleşmedeki gelişim neticesinde yatırımcıların kripto varlık piyasalarına ve alım satım platformlarına erişiminin artmasının kripto varlık piyasasının derinliğini artırması beklenmektedir. Bu da özellikle küçük yatırımcıların kripto varlık piyasasında daha güvenli işlem yapmalarına ve riskten korunmalarına olanak tanıyabilir. Bu durum politika geliştiriciler açısından yasal düzenlemelerin uygulanmasını kolaylaştırabilir. Ancak, kripto varlık piyasalarının derinliğinin bunun yanı sıra hızlı ve düşük maliyetle işlem yapabilme kabiliyetinin artması bu piyasalardaki spekülasyonların artmasına da sebep olabilir. Dijitalleşmenin finansal piyasalara yansımaları olan algoritmik alım-satım işlemleri ise kripto varlık piyasalarında oynaklığın artmasına sebep olabilir. Bu da kripto varlıklara yatırım yapan yatırımcıların zarara uğramasına sebep olabilir.

Dijitalleşmedeki ilerlemeler neticesinde gelecekte yeni kripto varlıkların piyasalarda işlem görmesi, mevcut kripto varlık yatırımlarının ise dijitalleşmenin yatırımcı sayısını artırması sonucunda daha da fazla artması beklenmektedir. Dijitalleşmenin bir yatırım aracı olarak kripto varlıklara olan talebi artırması, bu varlıkların para birimi olarak kullanımını da artırabileceği düşünülmektedir. Bir başka ifadeyle, yatırım aracı olarak kripto varlıklara olan talebin artması kripto varlıkların para birimi olarak kullanımına yönelik bir talep artışına sebep olabilir. Kripto varlık talebindeki artış, özellikle ulusal ve uluslararası ticarete kripto varlıkların birer para birimi olarak kullanımını artırabilir. Bu da özellikle uluslararası ticarete sıklıkla kullanılan ve rezerv para olarak bilinen doların değerinin düşmesine sebep olabilir. Kripto para birimleri ile yapılan ticaret hacminin artması finansal piyasalar aracılığıyla gerçekleştirilen para transferlerini azaltabilir. Bu durum finansal piyasaların gelişimini negatif yönde etkileyebilir. Bu nedenle politika geliştiricilerin dijitalleşme, kripto varlık piyasaları, finansal piyasalar ve finansal gelişme arasındaki bağlantılara odaklanması önerilmektedir.

Yatırımcılar açısından bir diğer önemli çıkarım portföy çeşitlendirmesi ile ilgilidir. Bitcoin yatırımcıları, dijitalleşme ile etkileşimi daha düşük olabilen geleneksel yatırım araçlarını da portföyelerine dâhil ederek portföy çeşitlendirmesi elde edebilir. Dijitalleşme göstergelerini dikkate alarak kripto varlıklara yatırım yapan aynı zamanda geleneksel finansal araçları da portföyelerine dâhil eden Bitcoin yatırımcılarının, hem Bitcoin fiyatlarını öngörerek getirilerini artırmaları hem de portföy çeşitlendirmesi yoluyla riski azaltabilmeleri olası gözükmektedir.

Ulaşılan bu sonuçlar, politika geliştiriciler açısından da bazı önemli çıkarımlar içermektedir. Bu çıkarımlardan ilki kripto varlıklara yönelik yasal düzenlemeler ile ilgilidir. Politika geliştiricilerin artan kripto varlık talebine yönelik çeşitli önlemler alması gerektiği düşünülmektedir. Geçmişte birçok ülke, kripto varlıkların sınırlandırılmasına yönelik çeşitli önlemler geliştirmiştir. Bu süreçte birçok merkez bankası kendi dijital parasını çıkararak kripto varlıkların bir para birimi olarak gördüğü talebi sınırlandırmaya çalışmıştır. Bazı ülkeler ise kripto varlıkların kullanımını kısıtlamak yerine yasa ve yönergeler ile kripto varlıkların kullanımını düzenlenmeyi tercih etmişlerdir. Dijitalleşmenin çağın bir gerekliliği olduğu ve hızla geliştiği dikkate alındığında, politika geliştiricilerin Bitcoin ile ilgili yasal düzenlemeleri artırmaları ve geliştirmeleri önerilmektedir. Yasal düzenlemelerin artırılması kripto varlık piyasasında istikrarı sağlayarak yatırımcıların korunmasına katkı sunabilir ayrıca vergisel düzenlemeler sayesinde kamu gelirlerinin artırılması da sağlanabilir. Ulaşılan bu bulgular, politika geliştiricilerin dijitalleşme ve Bitcoin ile ilgili politikalarını bir arada yönetmeleri

gerektiğine işaret etmektedir. Dijitalleşme alt yapısına ve teknolojilerine yatırım yapmak, Bitcoin gibi kripto varlıklara olan talebi artırabileceğinden politika geliştiricilerin kripto varlıklara yönelik düzenlemeleri artırmaları önerilmektedir. Politika geliştiricilerin kripto varlıkların temelini oluşturan Blokzinciri gibi teknolojilere yatırım yaparak kripto varlık piyasasının etkin ve verimli işleyişine katkıda bulunması mümkündür. Bu yatırımın özel sektör-kamu iş birliği finansman modeli ile gerçekleştirilmesi de olasıdır.

Maliyet avantajı elde etmek ve verimlilik artışı sağlamak amacıyla dijitalleşme yatırımlarında bulunan ya da buna yönelik teşvikler geliştiren politika geliştiricilerin, yerel para birimlerinin bir alternatifi olarak kullanılabilen kripto varlıklara olan talepte bir artışa sebep olabileceklerini göz önünde bulundurmaları önerilmektedir. Özetle bu çalışmada ulaşılan bulgular, tüm bu politikaların dijitalleşme politikaları ile birlikte ele alınmasının gerekli olduğunu göstermektedir. G20 ülkelerinde politika geliştiricilerin, dijitalleşmenin kripto varlıklara olan talebi artırabileceğinin farkında olarak dijitalleşme politikalarına yön vermeleri önerilmektedir.

Bu çalışmanın birden fazla kısıtı bulunmaktadır. İlk olarak, bu çalışma veri kısıtı nedeniyle 2014 yılından başlayarak 2021 yılına kadar olan döneme ilişkin analizler içermektedir. Gelecekte analiz döneminin genişletildiği çalışmaların yürütülmesinin sonuçların karşılaştırılabilir olmasına katkıda bulunacağı düşünülmektedir. İkinci olarak, çalışmada dijitalleşmenin temsilcisi olarak üç farklı gösterge kullanılmıştır. Ancak, bundan sonra yürütülecek olan araştırmalarda farklı göstergelerin analizlere dâhil edilmesi ulaşılan bulguların değişken bazında farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi açısından önemlidir. Son olarak, bu çalışma G20 ülkeleri üzerine yürütülmüş olup bu çalışmadan sonra gerçekleştirilecek olan araştırmaların farklı ülke örnekleri üzerine odaklanması önerilmektedir.

Kaynakça

- Açıkalın, S., & Sakınç, İ. (2022). Zayıf form etkinlik ve kripto para piyasası. *Maliye ve Finans Yazıları*, 117, 177-196. <https://doi.org/10.33203/mfy.1084658>
- Akçay-Öztürkçü, A. (2022). Kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibar ilişkisi: Brand Finance Turkey-100 firmaları üzerine bir araştırma. İçinde Y. A. Ünvan (Ed.), *İktisadi ve İdari Bilimler: Araştırma, Metodoloji ve Değerlendirme* (ss. 201-215). Livre de Lyon.
- Akdoğan, N., & Akdoğan, M. U. (2018). Büyük veri, bilişim teknolojisindeki gelişmelerin muhasebe uygulamaların ve muhasebe mesleğine etkisi. *Muhasebe ve Denetim Bakış*, 18(55), 1-14.
- Baltagi, B. H. (2014). *Econometric analysis of panel data* (5. baskı). John Wiley & Sons.
- Baltagi, B. H. (2008). *Econometric analysis of panel data* (4. baskı). John Wiley & Sons.
- Baur, D. G., & Dimpfl, T. (2021). The volatility of bitcoin and its role as a medium of exchange and a store of value. *Empirical Economics*, 61(5), 2663-2683. <https://doi.org/10.1007/s00181-020-01990-5>
- Beck, N., & Katz, J. N. (1995). What to do (and not to do) with time-series cross-section data. *American Political Science Review*, 89(3), 634-647. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1658640>
- Bhargava, A., Franzini, L., & Narendranathan, W. (1982). Serial correlation and the fixed effects model. *The Review of Economic Studies*, 49(4), 533-549.
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1979). A simple test for heteroscedasticity and random coefficient variation. *Econometrica*, 47(5), 1287-1294. <http://dx.doi.org/10.2307/1911963>
- B20 Coalition. (2015). *Digital economy the driver for growth*. https://tusiad.org/en/press-releases/item/download/7322_7e328e486ce50d6ec794b9f59836f785 (Erişim tarihi: 16 Temmuz 2024)
- Cahyadi, A., & Magda, R. (2021). Digital leadership in the economies of the G20 countries: A secondary research. *Economies*, 9(1), 32, 1-15. <https://doi.org/10.3390/economies9010032>
- Coulter, K. A. (2022). The impact of news media on bitcoin prices: Modelling data-driven discourses in the crypto-economy with natural language processing. *Royal Society Open Science*, 9(4), 220276. <https://doi.org/10.1098/rsos.220276>
- CISCO. (2021). *Digital readiness index*. [https://www.cisco.com/c/m/en_us/about/corporate-social-responsibility/research-resources/digital-readiness-index.html#/#/](https://www.cisco.com/c/m/en_us/about/corporate-social-responsibility/research-resources/digital-readiness-index.html#/) (Erişim tarihi: 16 Temmuz 2024)
- Çelik, O. (2019). *Implementation of technical analysis on selected cryptocurrencies* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi.

- Çetinkaya, Ş. (2018). Kripto paraların gelişimi ve para piyasalarındaki yerinin SWOT analizi ile incelenmesi. *Uluslararası Ekonomi ve Siyaset Bilimleri Akademik Araştırmalar Dergisi*, 2(5), 11-21.
- Deniz, E. A. (2020). *Finansal piyasalarda kripto para uygulamaları: Kripto para fiyatlarını etkileyen faktörler* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Işık Üniversitesi.
- Dizkırıncı, A. S., & Gökgöz, A. (2018). Kripto para birimleri ve Türkiye’de bitcoin muhasebesi. *Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies*, 4(2), 92-105.
- Durucasu, H. (1997). Ekonomik göstergelerin İMKB’ye etkisinin analizi. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(1), 121-150.
- Ege, İ., & Nur-Topaloğlu, T. (2020). The relationship between financial performance of banking sector and economic growth: A research on EU Countries. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 11(2), 508-518.
- Erden, C. (2023). Derin öğrenme ve ARIMA yöntemlerinin tahmin performanslarının kıyaslanması: Bir Borsa İstanbul hissesi örneği. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 30(3), 419-438. <https://doi.org/10.18657/yonveek.1208807>
- Erdem, M. S. (2018). *Savunma ekonomisi üzerine üç makale* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- Garcia, D., & Schweitzer, F. (2015). Social signals and algorithmic trading of Bitcoin. *Royal Society Open Science*, 2, 150288. <https://doi.org/10.1098/rsos.150288>
- Gülmez, A., & Huseynli, S. (2019). Enerji ihracatı ve ekonomik büyüme ilişkisi: Azerbaycan örneği. *Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 5(1), 9-23.
- G20 Italia. (2021). Italian G20 presidency G20 menu of policy options: Digital transformation and productivity recovery. <https://globalgovernanceprogram.org/g20/2021/G20-Menu-of-Policy-Options.pdf>
- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R., & Black, W. (1998). *Multivariate data analysis*. Prentice-Hall.
- Hartono, D. J., & Suyanto, S. (2023). Major determinants of Bitcoin price: Application of a vector error correction model. *Investment Management and Financial Innovations*, 20(4), 257-271. [http://dx.doi.org/10.21511/imfi.20\(4\).2023.21](http://dx.doi.org/10.21511/imfi.20(4).2023.21)
- International Monetary Fund (IMF). (2023). G20 note on the macrofinancial implications of crypto assets. <https://www.imf.org/-/media/Files/Research/imf-and-g20/2023/g20-report-macrofinancial-implications-crypto-assets-february23.ashx>
- Kalkan, Y., & Tatlı, H. (2022). Blockchain analiz göstergelerinin Bitcoin fiyatı üzerindeki etkisi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 18(2), 109-140.

- Kang, H., Lee, S., & Park, S. Y. (2021). Information efficiency in the cryptocurrency market: The efficient-market hypothesis. *Journal of Computer Information Systems*, 22(3), 622-631. <https://doi.org/10.1080/08874417.2021.1872046>
- Karaağaç, G. A., & Altınırmak, S. (2018). En yüksek piyasa değerine sahip on kripto paranın birbirleriyle etkileşimi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 79, 123-138. <https://doi.org/10.25095/mufad.438852>
- Karagöz, İ. (2023). Dijital finansta yeni trendler. In R. Yücel, Y. Ayyıldız, & H. Er (Eds.), *Dijitalleşmenin finans sektörüne getirdiği yenilikler* (pp. 39-56). Özgür Yayınları.
- Kökhan, S. (2021). *Dijital gelecek, dijital dönüşüm*. Efe Akademi Yayınları.
- Kristoufek, L. (2015). What are the main drivers of the Bitcoin price? Evidence from wavelet coherence analysis. *Plos One*, 10(4), e0123923. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123923>
- López-Cabarcos, M. Á., Pérez-Pico, A. M., Piñeiro-Chousa, J., & Šević, A. (2021). Bitcoin volatility, stock market, and investor sentiment: Are they connected? *Finance Research Letters*, 38, 101399. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.101399>
- Mai, F., Shan, Z., Bai, Q., Wang, X., & Chiang, R. H. L. (2018). How does social media impact Bitcoin value? A test of the silent majority hypothesis. *Journal of Management Information Systems*, 35(1), 19-52. <https://doi.org/10.1080/07421222.2018.1440774>
- Matta, M., Lunesu, M. I., & Marchesi, M. (2016). Is Bitcoin's market predictable? Analysis of web search and social media. In *Communications in computer and information science* (Vol. 631, pp. 155-172). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-52758-1_10
- Nasir, M. A., Huynh, T. L. D., Nguyen, S., & Duong, D. (2019). Forecasting cryptocurrency returns and volume using search engines. *Financial Innovation*, 5(2), 1-13. <https://doi.org/10.1186/s40854-018-0119-8>
- Nguyen, K. Q. (2022). The correlation between the stock market and Bitcoin during COVID-19 and other uncertainty periods. *Finance Research Letters*, 46, 102284. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102284>
- Omar, H., & Lasrado, L. A. (2023). Uncover social media interactions on cryptocurrencies using social set analysis (SSA). *Procedia Computer Science*, 219, 161-169. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.277>
- Özdemir, A. (2023). Finans sektörünü yapay zekâ ile birlikte okumak: Yenilikler, fırsatlar ve engeller. In R. Yücel, Y. Ayyıldız, & H. Er (Eds.), *Dijitalleşmenin finans sektörüne getirdiği yenilikler* (pp. 57-70). Özgür Yayınları.
- Özkurt, İ. C. (2016). Türkiye'de enflasyon hedeflemesi politikasını etkileyen etmenler: Ekonometrik bir analiz. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(35), 431-454. <https://doi.org/10.31795/baunsobed.645334>

- Öztürk, S. A., & Bilgiç, M. E. (2022). Twitter & Bitcoin: Are the most influential accounts really influential? *Applied Economics Letters*, 29(11), 1001-1004. <https://doi.org/10.1080/13504851.2021.1904104>
- Panagiotidis, T., Stengos, T., & Vravosinos, O. (2018). On the determinants of Bitcoin returns: A LASSO approach. *Finance Research Letters*, 27, 235-240. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.03.016>
- Pesaran, H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. *Cambridge Working Papers in Economics*. <https://ideas.repec.org/p/cam/camdae/0435.html>
- Poyser, O. (2017). Exploring the determinants of Bitcoin's price: An application of Bayesian structural time series. *IDEAS Papers*. <https://ideas.repec.org/p/arx/papers/1706.01437.html>
- Sattarov, O., Jeon, H. S., Oh, R., & Lee, J. D. (2020, February 8-9). Forecasting Bitcoin price fluctuation by Twitter sentiment analysis. In *Proceedings of the 2nd international conference on information science and communications technologies (ICISCT)* [Conference presentation]. IEEE. <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=9351527>
- Sevimli-Örgün, G., & Aygün, M. (2024). Maliyet yapışkanlığı ile kâr yönetimi ve firma karakteristikleri arasındaki ilişki: Borsa İstanbul üzerine bir inceleme. *Sosyoekonomi*, 32(60), 339-363. <https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.2024.02.16>
- Qureshi, K., & Zaman, T. (2023). Social media engagement and cryptocurrency performance. *Plos One*, 18(5), e0284501. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0284501>
- Soytaş, M. A., Denizel, M., Uşar, D. D., & Ersoy, İ. (2017). Sürdürülebilirlik yatırımlarının finansal performansa etkisi: Türkiye örneği. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 15(2), 140-162. <http://dx.doi.org/10.11611/yead.316847>
- Topaloğlu, E. E. (2018). Bankalarda finansal kırılganlığı etkileyen faktörlerin panel veri analizi ile belirlenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 13(1), 15-38. <https://doi.org/10.17153/oguiibf.344856>
- Topaloğlu, E. E., & Akgüç, Z. (2021). Yatırım ve finansman politikalarının finansal performansa etkisi: Borsa İstanbul üzerine ekonometrik bir araştırma. *Bulletin of Economic Theory and Analysis*, 6(2), 55-77. <https://doi.org/10.25229/beta.992407>
- UNDP. (2021). The G20 peoples climate vote. UNDP. <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2021-10/UNDP-G20-Peoples-Climate-Vote-2021-V3.pdf>
- Ünvan, Y. A. (2021). Impacts of Bitcoin on USA, Japan, China and Turkey stock market indexes: Causality analysis with value at risk method (VAR). *Communications in Statistics-Theory and Methods*, 50(7), 1599-1614. <https://doi.org/10.1080/03610926.2019.1678644>

- Wang, Y., Andreeva, G., & Martin-Barragan, B. (2023). Machine learning approaches to forecasting cryptocurrency volatility: Considering internal and external determinants. *International Review of Financial Analysis*, 90, 102914. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2023.102914>
- Yankın, F. B. (2019). Dijital dönüşüm sürecinde çalışma yaşamı. *Trakya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2), 1-38.
- Yerdelen-Tatoğlu, F. (2018). *Panel veri ekonometrisi: Stata uygulamalı*. Beta Yayınları.
- Yıldız, B., & Demireli, E. (2019). Borsa İstanbul A.Ş. perakende ticaret sektöründe sermaye yapısı kararlarının mikro panel veri yöntemi ile incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (41), 220-234.
- Worldbank. (n.d.). Databank. <https://www.worldbank.org>
- CoinGecko. (n.d.). CoinGecko. <https://www.coingecko.com>

EXTENDED ABSTRACT

The intersection of digitalization with finance has emerged in recent years, particularly with the rise of crypto assets. Digitalization presents significant opportunities to enhance the efficiency of the financial system. While studies on the effects of digitalization on the financial system are scarce and relatively new, this study aims to explore the potential benefits of digitalization on crypto asset prices. We examine the impact of digitalization on crypto asset prices using panel data analysis methods for the period 2014-2021 for G20 countries, which include developed and emerging economies that have a global impact.

In the research model, fixed broadband subscriptions, individuals using the internet, and mobile cellular subscriptions are used as explanatory variables. In contrast, Bitcoin prices, the first crypto asset, and index are used as the dependent variable. The primary motivation for this choice is that these variables are critical indicators of digitalization and thus provide a reliable analysis construct on the extent and prevalence of digitalization. Fixed broadband subscriptions, the number of internet users, and mobile cellular subscriptions are essential indicators that are frequently used to measure digitalization and are generally used to determine digitalization levels. These variables provide information on different dimensions of digitalization by pointing to individuals' access to digital resources, the development of digital infrastructure, and technological capabilities. The reason for choosing Bitcoin prices as the dependent variable in the study is Bitcoin's decisive position in the crypto market.

Within the scope of the analysis, the data were first visually evaluated through box plots and scatter diagrams. When the box plots are generally evaluated, the mobile cellular subscriptions graph has a comprehensive data range and a suitable distribution. Therefore, it is concluded that this variable can give the most stable results. The fact that the points in the scatter diagrams are very close to each other and located in a line on the vertical axis indicates a significant relationship between the variables analyzed.

Following the visual assessments, we rigorously analyzed the relationships between the variables. The highest correlation value found between the variables is 0.58, and the VIF values range from 3.14 to 4.83, indicating the absence of multicollinearity in the model. This enhances the reliability of the analysis. Furthermore, the low correlation coefficient (0.145) between variables and error terms suggests no endogeneity problem. The model's cross-section dependence

has also been scrutinized using the Breusch-Pagan LM, Pesaran scaled LM, and Pesaran CD tests. The findings of these tests reject the null hypothesis of no cross-section dependence, indicating the presence of this issue in the analysis.

The analyses for model selection show that the two-way fixed effects model is valid among the tested models. This means that the effects across countries, constituting the analyses' cross-sectional dimension, remain constant. At the same time, this effect does not change over the analysis period. In other words, the effects of time and groups on the independent variables are constant. As a result of the model selection tests, it is determined that the two-way fixed effects model is the valid model. After this stage, we examine the heteroscedasticity and autocorrelation problems in the identified model. The assumption of heteroscedasticity is evaluated using the LM test. The finding indicates a heteroscedasticity problem in the model. The autocorrelation assumption in the study is investigated using the Breusch-Godfrey LM test. The results of the LMp-stat and LMp*-stat tests are also remarkable. The statistical values of both tests are high, and their probability values are zero. Therefore, the model has an autocorrelation and heteroscedasticity problem.

For this reason, Beck & Katz's (1995) robust estimator, which solves these problems by correcting panel standard errors, is used. As a result of the analyses, fixed broadband subscriptions, individuals using the internet, and mobile cellular subscriptions variables are all found to affect the dependent variable Bitcoin positively. In particular, the coefficient of the fixed broadband subscription variable is higher than the others. Thus, its effect on the dependent variable is more significant.

These findings have significant policy implications. First, these results support the hypothesis that digitalization increases access to crypto assets, leading to an increase in demand and, thus, in the price of crypto assets. The potential impact of digitalization on crypto asset prices is significant. Increases in mobile subscriptions and the number of internet users, especially fixed bandwidth, can increase access to crypto assets, the demand for Bitcoin, and, hence, the price of Bitcoin. This result has important implications for both investors and policymakers.

Like any other investment, crypto assets are inherently risky. However, in recent times, they have become more synonymous with uncertainties than risks, which can negatively impact investors' decision-making processes. Therefore, any information that can help reduce these

uncertainties about crypto assets is valuable for investors. This study can play a crucial role in supporting investors' decision-making processes by providing insights into the determinants of crypto asset prices. It particularly highlights the potential impact of digitalization on crypto asset prices, thereby offering a valuable perspective for investors.

For investors, these results support the view that Bitcoin prices are predictable. The findings draw the attention of investors willing to predict Bitcoin prices to digitalization indicators. Accordingly, by following digitalization indicators and related technological developments, investors can predict changes in Bitcoin prices and make more informed investment decisions. Since digitalization will accelerate, investor demand for crypto assets is expected to increase. Considering that the supply of Bitcoin is limited, the increase in demand will likely cause an increase in Bitcoin prices. Therefore, this study concludes that increasing the weight of crypto assets in investors' portfolios may contribute to increased return potential, providing a promising outlook for investors.

Moreover, due to the development in digitalization, investors' increased access to crypto-asset markets and trading platforms is expected to increase the depth of the crypto-asset market. This may allow naive investors to trade more securely and hedge their risks in the crypto-asset market, making it easier for policymakers to implement regulations. However, the increased depth of crypto-asset markets and the ability to trade quickly and at low cost may also increase speculative investments in these markets, which may cause investors who invest in crypto assets to incur losses.

As a result of advances in digitalization, it is expected that new crypto assets will be traded in the markets in the future, and existing crypto asset investments will increase even more as digitalization increases the number of investors. As digitalization increases the demand for crypto assets as an investment instrument, the use of these assets may also increase as currency. In other words, an increase in the demand for crypto assets as an investment instrument may lead to an increase in the demand for using crypto assets as currency. The demand for crypto assets may increase the use of crypto assets. This could lead to a decline in the dollar's value as a reserve currency. Increased trade volume in cryptocurrencies may reduce money transfers through financial markets. This could negatively affect financial market development. Therefore, it is

recommended that policymakers focus on the links between digitalization, crypto-asset markets, financial markets, and financial development.

Another important implication for investors is related to portfolio diversification. Bitcoin investors can diversify their portfolios by including traditional investment instruments, which may interact less with digitalization. Bitcoin investors who invest in crypto assets by considering digitalization indicators and simultaneously including traditional financial instruments in their portfolios will likely increase their returns by predicting Bitcoin prices and reducing risk through portfolio diversification.

These results also have some important implications for policymakers. The first of these implications is related to legal regulations for cryptoassets. Policymakers should take various measures to address the increasing demand for crypto assets. In the past, many countries have developed various measures to limit crypto assets. In this process, many central banks have tried to limit the demand for crypto assets as a currency by issuing their digital currency. On the other hand, some governments prefer to regulate the use of crypto assets through laws and directives instead of restricting the use of crypto assets. Considering that digitalization is a necessity of the age and is rapidly evolving, it is recommended that policymakers increase and improve legal regulations on Bitcoin. Increasing legal regulations can contribute to the protection of investors by ensuring stability in the cryptoasset market and increasing public revenues through tax regulations. These findings suggest that policymakers should manage their policies on digitalization and Bitcoin together. Since investing in digitalization infrastructure and technologies may increase the demand for crypto assets such as Bitcoin, it is recommended that policymakers increase regulations on crypto assets. Policymakers can contribute to the effective and efficient functioning of the cryptoasset market by investing in technologies such as Blockchain, which underpins cryptoassets.

Policymakers who invest in or incentivize digitization to gain cost advantages and increase efficiency should consider increasing the demand for crypto assets that can be used as an alternative to local currencies. In sum, the findings of this study suggest that all these policies should be considered together with digitalization policies. It is recommended that policymakers in G20 countries should be aware that digitalization may increase the demand for cryptoassets.