

**BITCOIN İLE TÜRKİYE VE BRICS ÜLKELERİ BORSA ENDEKSLERİ  
ARASINDAKİ EŞBÜTÜNLEŞME İLİŞKİSİ<sup>1</sup>**THE COINTEGRATION RELATIONSHIP BETWEEN BITCOIN AND THE STOCK  
INDICES OF TURKEY AND BRICS COUNTRIES**Cem KARTAL**

Doç. Dr., Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi İİBF

Orcid: 0000-0002-8453-3300

**Büşra YAĞLI**Yüksek Lisans Öğrencisi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimleri  
Enstitüsü**ÖZET**

Kripto paralar içinde en önemlisi olan Bitcoin, merkezi para sistemine dahil olmayan ve dijital formata sahip bir para birimidir. Bitcoin'in son yıllarda değerinin hızlı artması ile yatırımcıların dikkatini çekmiştir. Bitcoin geleneksel yatırım araçlarına alternatif olarak, çok sayıda tartışmaya yol açmıştır. Bu çalışmada, Bitcoin fiyatı ile Türkiye ve BRICS ülkelerine ait borsa endeksleri arasındaki ilişkinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Bu doğrultuda ilişkiyi test etmek için 01.01.2013-31.12.2019 dönemine ait Bitcoin ve BRICS ülkeleri ile Türkiye borsa endeksi aylık verileri kullanılmıştır. Serilerin temel istatistiksel özellikleri belirlendikten sonra finansal ilişkinin tespiti için eşbütünleşme ve nedensellik testi yapılmıştır. ADF (Augmented Dickey-Fuller) birim kök testleri ile durağanlık analizi uygulanarak ardından borsalar arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığı Johansen Eşbütünleşme Testi ile açıklanmıştır. Uzun dönemli ilişkinin dengede olup olmadığını analiz etmek için Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) uygulanmıştır. Ayrıca kısa dönemli ilişkiler, Granger nedensellik analizi ile tespit edilmiştir. Gerçekleştirilen analizler sonucu değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki tespit edilmiş, Rusya (MOEX) ve Türkiye (BIST100) borsa endekslerinin Bitcoin'in nedeni olduğu görülmüştür. Bitcoin'in ise Çin (SHANGAI) borsasının nedeni olduğu tespit edilmiştir. Bu borsalarda, kısa dönemde Bitcoin fiyatlarındaki değişimin yatırım kararları üzerinde etkisi olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Bitcoin, Borsa Endeksleri, Granger Nedensellik Analizi, Vektör Hata Düzeltme Modeli.

**ABSTRACT**

Bitcoin, the most important of all cryptocurrencies, is a currency that is not included in the central monetary system and has a digital format. With the rapid increase in the value of Bitcoin in recent years, it has attracted the attention of investors. Bitcoin, as an alternative to traditional investment tools, has sparked a lot of controversies. In this study, the Bitcoin price relationship between stock market indices and the BRICS countries belonging to Turkey is

<sup>1</sup> Bu çalışma "Bitcoin ile Türkiye ve BRICS Ülkeleri Borsa Endeksleri Arasındaki Eşbütünleşme İlişkisi" adlı yüksek lisans tezinden derlenmiştir.

intended to be detected.

In this direction of Bitcoin 01.01.2013-31.12.2019 period to test the relationship between Turkey and the BRICS countries, stock index monthly data are used. After determining the basic statistical properties of the series, cointegration and causality test was performed to determine the financial relationship. ADF (Augmented Dickey-Fuller) unit root tests and stationarity analysis are applied, and then the existence of long-term relationships between stock exchanges is explained with the Johansen cointegration test. The Vector Error Correction Model (VECM) was used to analyze whether the long-term relationship is in equilibrium. Also, short-term relationships were determined by Granger causality analysis. The analysis performed between variables were identified as a result of a long-term relationship, Russia (MOEX) and Turkey (BIST100) was found to be the cause of the stock market index of Bitcoin. It has been determined that Bitcoin is the cause of China (SHANGAI) exchange. In these exchanges, it has been observed that the change in Bitcoin prices in the short term affects investment decisions.

**Keywords:** Bitcoin, Stock Market Index, Granger Causality Analysis, The Vector Error Correction Model (VECM).

## GİRİŞ

Para kavramı, insanlık tarihini boyunca yaşanan teknolojik gelişmelerin etkisiyle çeşitli dönüşümler geçirmiştir. Başlangıçta toplumlarda öz değere sahip varlıklar paranın temsili olarak kullanılırken, zamanla bu varlıklar yerlerini madeni para ve kâğıt paralara bırakmışlardır. Son yıllarda teknoloji ve bilişim alanındaki yaşanan gelişmeler para ve teknoloji kavramlarının birleşmesini sağlamıştır. Merkezi bir otoriteye bağlı olmaksızın, aracı kurumların olmadığı ve ticari işlemlerde kullanılan ortak bir para birimi oluşturma düşüncesi geçmişten bugüne hep var olmuştur.

İlk kez 2009 yılında ortaya çıkan Bitcoin en popüler kripto para birimidir. Bitcoin, bir ödeme aracı olmanın yanında fiyat değişimlerinin yüksek olmasına bağlı olarak yatırım aracı olarak da kullanılmaktadır. Bu sebeple piyasalarda yatırım aracı olarak değerlendirilen Bitcoin'in ülkelerin borsa endeksleri ile ilişkisinin değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Çalışmada amaç, Bitcoin ile Türkiye ve BRICS ülke borsa endeksleri arasındaki ilişkiyi test etmektir.

## BİTCOİN

Satoshi Nakamoto, Bitcoin'den 2008 yılında posta yolu ile paylaştığı "Bitcoin A Peer to Peer Electronic Cash System" adlı makalesinde ilk kez bahsetmiştir. 2009 yılında ilk kaynak kodunun girilmesinden sonra Bitcoin adını alarak piyasaya sürülmüştür (Kaplanov, 2012: 116-118). Bitcoin çıkarıldıktan kısa bir süre sonra popülerliği artmış ve alternatif para birimlerinin oluşturulmasının önünü açmıştır. Genel ve özel kullanım amaçlı çok fazla kripto para oluşturulmuştur. Bu paralar Bitcoin'e alternatif oldukları için Alternatif Coin anlamında "Altcoin" diye adlandırılmıştır (Ateş, 2016:360). Kripto paralar içinde en popüler olanları Bitcoin, Ethereum, XRP, Bitcoin Cash, EOS'dur (Gnan-Masciandaro, 2018:94).

Bitcoin, merkezi olmayan bilgisayar ağına bağlı bir para birimidir. Açık kaynak kodlu yazılımdan oluşması Bitcoin'in erişilebilirliğini kolaylaştırmıştır. Geleneksel para birimleri ile

yapılabilen her işlem bu para birimi ile kolaylıkla yapılabilir. İşlemlerin hızlı, güvenilir olması ve sistemin ulaşılabilirliği Bitcoin'in en büyük avantajlarından. Hiçbir fiziksel temsili olmayan Bitcoin kullanıcılarına, işlem yapabilmelerini ve yaptıkları işlemlerin sahipliğini ispatlayabilmelerini için bir anahtar sistemi oluşturmuştur. Bu anahtarlar ise her kullanıcıya ait özel cüzdanlarda saklanmaktadır (Antonopoulos, 2014:1). Gerçekleştirilen her işlem dijital imza ile korunur. Bitcoin kullanabilmek için bitcoin cüzdanına sahip olmak gerekmektedir. Elektronik cüzdanın açık ve gizli olmak üzere iki çeşit anahtarı bulunmaktadır. Gizli anahtar sadece kullanıcı tarafından bilinerek adına yapılan işlemlerin kanıtlanması için kullanılmaktadır (Crosby vd.,2016:9). Sistem, belirli bir sınıra kadar Bitcoin arzını artırmaya izin vermemektedir. Bu arz Satoshi Nakamoto tarafından 21 milyon ile sınırlandırılmıştır. Bitcoin üretim miktarı azalarak devam ettiği ve giderek üretimi zorlaştığı için deflasyonist baskının artmasını beklemek mümkündür. Bitcoin'i diğer dijital paralardan ayıran en önemli özellik çift harcama sorunu olmaması ve bunu merkezi bir sisteme bağlı kalmadan yapmasıdır. Çift harcama problemi bir dijital paranın birden çok işlemde kullanılması demektir. Bitcoin, çift harcama problemini arkasında yer alan blockchain teknolojisi ile aşmıştır. Yapılan işlemlerin evrensel bir deftere kaydedilmesi ve işlemlerin onaylama mekanizması sayesinde çift harcama sorunu oluşmamaktadır (Scaillet vd., 2017:5).

Kripto paranın arkasındaki güç olarak bilinen blockchain teknolojisi, şifreli bir şekilde işlemleri takip etmeye yarayan dağıtık veri tabanıdır. Yapılan her işlem sistemde yer alan katılımcıların onaylamasıyla kaydedilir. Bir nevi yapılan işlemlerin kaydedildiği defter olarak düşünülebilir. Doğrulan işlemler ise sisteme bloklar şeklinde eklenir ve ağ üzerindeki herkes tarafından paylaşılır. Doğrulama işlemi, eşler arası dağıtılmış bir sistem ile gerçekleşir (Crosby vd.,2016:8).

Bitcoin, katılımcılar tarafından bağımsız olarak tutulan ve sürekli güncellenen bir veri tabanına sahiptir. Alıcı ve satıcı arasında gerçekleştirilen işlemler hiçbir merkezden izin almaya gerek kalmadan kaydedilmektedir (Hassani vd., 2018:3).

Bloklar içerisinde yer alan ifadeler ve büyüklükler Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Blok İfadeleri ve Boyutları

Alan adı	Boyutu
nVersion	4 bayt
hPrevBlock	32 bayt
HashMerkleRoot	32 bayt
nTime	4 bayt
NBits	4 bayt
nNonce	4 bayt
#vtx	1-9 bayt
Vtx[]	İşlemlere göre değişken

**Kaynak:** Yakupoğlu, C. (2016); A Comparative Study Of Bitcoin and Alternative Cryptocurrencies, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara, s12.

Merkle Tree root hash: Ufak parçalar halinde verilerin tutulduğu blok.

Zaman damgası: 1 Ocak 1970'ten bu yana evrensel zamandaki saniye olarak şimdiki zaman değerini gösterir.

Parent block: Önceki bloğu işaret eden 256 bitlik değer.

Nbits: Yoğun biçimde hedeflenen geçerli hash değeri

Nonce: Genellikle 0 ile başlayan her hesaplama da hash değerini yükselten 4 baytlık alandır (Zheng vd., 2018:355).

Bloklar, işlem sayacından ve işlemlerden oluşmaktadır. Blockchain sistemindeki bloklar SHA256 kriptonik hash logaritması kullanılarak oluşturulur ve bu bloklar hash'ler ile tanımlanır. Hash'e kısaca, ikili girişlerde kullanılan dijital parmak izi diyebiliriz. Her blok bir önceki bloğa bağlıdır ve onun sayısal değerini içinde bulundurur. Satoshi Nakamoto tarafından oluşturulan ilk bloğa genesis blok adı verilir. Blokları birbirine bağlayan hash değeri, genesis bloğuna kadar giden bir zincir oluşturur. Her bloğun depolayabileceği maksimum işlem sayısı blok boyutuna ve işlemin büyüklüğüne bağlıdır. Ayrıca Bitcoin'de blok zincirinin depolayabileceği işlemin bir sınırı vardır. Her bir blok yaklaşık 10 dakikada kurulur, bu da saniye'de 5 ve 7 işlem gerçekleştirmek demektir. Blockchain sisteminde işlemler asimetrik bir şifreleme mekanizması kullanılarak doğrulanır (Noruma Research Institue, 2016:18).

Bitcoin'in güvenli olmasının asıl sebebi, bir blokta yapılan ufak bir değişikliğin bütün blokları etkileyerek, blokların değişmesine neden olmasıdır. Blokların değişimi, büyük çapta bir hesaplama yapılmasını gerekli kılmaktadır. Bu çapta bir hesaplama yapılmasının mümkün olmaması blokların değiştirilmesinin önünde engel oluşturmaktadır (Antonopoulos, 2014:163).

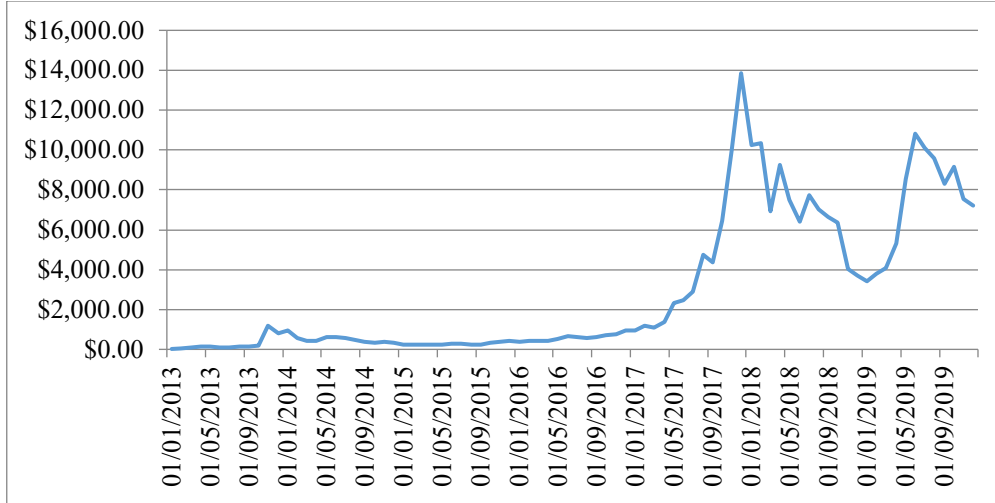
Blockchain sisteminde yer alan işlemler bir algoritma oluşturmaktadır. Bu algoritma içindeki işlem diğer bilgisayarlar tarafından onaylandığında bir blok oluşmaktadır. Bu algoritmayı çözerek doğruluğunu ispat etmeye mining denilmektedir (Erkuş ve Gümüş, 2019:45). Mining diğer adıyla madencilik blockchain sistemine yapılan transfer işlemlerinin onaylanmasının ve hileli yapılan işlemlerin tespit edilmesinin sağlanması amacıyla yapılan para yaratma işlemidir. Bitcoin'de yapılan transfer işlemlerinin Blockchain'e kaydedilmesi madenciler tarafından gerçekleştirilmektedir. Mining işlemi gerçekleştirenlere sistemin devamlılığı ve işlem gücü için belirli miktar ödül verilir

Bitcoin'in gelecekte geleneksel sistem içerisinde yer alan para birimlerinin önüne geçeceği tahmin edilmektedir. Geleneksel paralardan farklı olarak merkezi bir otoriteye sahip olmayan Bitcoin transfer maliyetleri açısından büyük bir avantaja sahiptir. Herhangi bir merkezi kuruma bağlı olmadığı için enflasyondan etkilenme durumu mevcut değildir. Bitcoin ile gerçekleşen işlemler, internet sağlayıcıları aracılığıyla gerçekleştiği için coğrafi mesafelere ve engellere karşı kayıtsız olması da büyük bir avantaj sağlamaktadır (Merlonghi, 2010:206). Bitcoin'in herhangi bir merkezi sisteme bağlı olmayıp hükümetten bağımsız olduğu için yüksek enflasyon kaynaklı çökme durumu mümkün değildir. Hiçbir aracı olmadan transfer işleminin gerçekleşmesi, geleneksel yöntemlerde karşılaşılan işlem maliyetlerinin azalmasını sağlamıştır. Yapılan transfer işlemleri, internet ile çevrim içi gerçekleştirildiği için zamandan tasarruf sağlanmaktadır. Bitcoin sahip olduğu blockchain sistemi sayesinde kullanıcı kimlikleri, transfer işlemleri ve dijital cüzdanlarına ait bilgiler geniş bir güvenlik ağı ile korunmaktadır. Bitcoin'de hükümetlerin kontrol mekanizmaları dışında olduğu için vergi ve haciz gibi riskler söz konusu olmamaktadır. Hafıza kartlarında taşındığı için taşınması kolay ve masrafsızdır. Bitcoin'in dezavantajları arasında herhangi bir denetim mekanizmasının

bulunmaması, yapılan işlemlerin izinin sürülememesiyle suçlara zemin hazırlayan bir yapısının mevcut olması yer almaktadır.

İlk tedavüle 2013 yılında çıkan Bitcoin şu an dünyadaki en popüler kripto paradır. Bitcoin'in en küçük birimine satoshi denilmektedir. Bu da bir Bitcoin'in 10'da 8'ine eşittir (Malovic, 2014:34). 31 Aralık 2019 tarihi itibariyle Bitcoin'in 7.294,44 USD, Bitcoin'in toplam piyasa değeri 130 milyar dolar'dır. Bu tarihte son 24 saatlik alım-satım hacmi ise 21 milyar dolar olmuştur (coinmarketcap.com, 2020).

**Grafik 1.** 01.01.2013-31.12.2019 Bitcoin Fiyat Hareketleri



**Kaynak:** Veriler <https://tr.investing.com> sayfasından toplanmıştır (27.12.2020)

Grafik 1'de Bitcoin'in çıkış tarihinden çalışmanın hazırlandığı tarihe kadar fiyat grafiği yer almaktadır. 2013 tarihi ile dolaşımda olan Bitcoin ilk çıktığı zamanlar 1 Bitcoin 134 USD'dır. 2015-2017 tarihleri arasında Bitcoin'in değeri durgun olarak seyretmiştir. Bitcoin tarihinin en yüksek değerine ise 2017 yıllarında ulaşmıştır. 2017 yılının başlarında 700 USD olan Bitcoin'in değeri, Aralık 2017 tarihinde 19.475 USD düzeylerine çıkmıştır. Bu yükselişte Bitcoin'in piyasa değeri 320.576 milyar dolar olmuştur. Ardından düşüş yaşayarak Bitcoin'in değeri 15.000 dolar seviyelerine gelmiştir. Bu ani yükselişler sonrasında Bitcoin bir yatırım aracı olarak değerlendirilmeye başlanmasının önünü açmıştır.

Bitcoin fiyatlarının artışı ile yatırım aracı olarak kullanılmaya başlamıştır. Sadece bireyler değil, kurumsal yatırımcılar da Bitcoin'i yatırım aracı olarak kullanmaya başlamışlardır. Bunlardan en önemlileri: Pantere Capital, Falcon Global Capital ve Global Advisors Bitcoin Investment Fund gibi şirketlerdir (Hong, 2017:265). Kripto paraların, yatırım aracı olarak kullanılabilirliklerinin en önemli nedenleri düşük işlem maliyeti ve devletin kontrolünün olmamasıdır. Fakat kripto paranın kabul edilebilirliğinin az olması, sisteme duyulan güvenin düşük olması ve fiyatların aşırı değişken olması Bitcoin'in yatırım aracı olarak kullanımını olumsuz etkilemektedir. Bitcoin, yüksek volalitesi ve yüksek getirisi ile spekülasyon bir yatırım aracıdır. Bitcoin'in gelecekteki değerini ve kullanımını tahmin etmek zordur. Ama talep istikrarlı bir şekilde artarsa, fiyat yükselmeye devam edecektir. Talebin arzdan yüksek olması deflasyonist etki yaratacaktır. Bu Bitcoin'in bir değişim aracı olarak

değil, yatırım aracı olarak kullanılmasını mümkün kılan en temel etkidir (Baur vd., 2017:179-181).

### LİTERATÜR TARAMASI

Kripto paralar arasında ilk olan ve popülerlik açısından her zaman önde olan Bitcoin hakkında dünyada ve Türkiye’de akademik çalışmalar yapılmaktadır. Yapılan çalışmalar genellikle Bitcoin’in piyasa değeri, işlem hacmi, sahip olduğu Blockchain teknolojisinin incelenmesi ve yatırım alternatifi olarak değerlendirilmesi ile ilgilidir.

Yermack (2013), Bitcoin’in cari işlemlerde kullanılan para birimlerinde olan değer saklama ve hesap birimi gibi temel fonksiyonlarına sahip olup olmadığı 19.07.2010-29.11.2013 yılları arasında korelasyon yöntemini kullanarak araştırmıştır. Çalışmada, Bitcoin ile altın fiyatları ve Bitcoin ile Dolar kuru, Sterlin, Euro ve Yen kurları arasında çok düşük korelasyon olduğu ortaya konulmuştur.

Baek ve Elbeck (2014) çalışmalarında Bitcoin ve Standart and Poor’s 500 (S&P500) endeksinin Temmuz 2010- Şubat 2014 günlük verilerini kullanarak Bitcoin’in yatırım aracı olup olmadığını incelemiştir. Bitcoin’in S&P500 endeksinden 26 kat daha fazla volaliteye sahip olduğu tespit edilmiştir. Regresyon analizi sonuçlarına göre Bitcoin ile S&P500 endeksi arasında ilişki olmadığı görülmüştür.

Atik vd, (2015), Bitcoin’in çalışma prensibi ve geleneksel döviz piyasalarına etkilerini, Bitcoin’in günlük kur fiyatları ve 6 ülkenin para birimi-Amerikan Doları paritesini kullanarak eşbütünleşme ve nedensellik testleri ile analiz etmişlerdir. Japon Yeni ve Bitcoin fiyatları arasında Japon Yeni’nden Bitcoin’e doğru tek taraflı bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Cheung vd., (2015), Bitcoin’in ilk çıktığı zaman fiyat ve volalitesinin hızlı bir şekilde yükselmesinin Bitcoin’in patlamaya hazır bir balon olduğu yönündeki iddiaları güçlendirdiğini ifade etmişlerdir. Analizde Temmuz 2010- 18 Şubat 2014 tarihleri arasındaki ABD Doları cinsinden günlük Bitcoin fiyat hareketlerini Philips’in GSDAF testi kullanarak analiz etmişlerdir. Analizin sonucunda; 2010-2014 yılları arasında kısa süreli balonların olduğu görülürken, 2011-2013 yılları arasında ise 66-106 gün arası süren 3 büyük balon olduğunu tespit edilmiştir. Mt. Gox Borsası’nın çökmesinin nedenini oluşturan bu balon hareketinden kaynaklandığını iddia etmişlerdir.

Dyhrberg (2015), 19 Temmuz 2010-22 Mayıs 2015 tarihleri arasında FTSE100’de yer alan hisse senetleri, Bitcoin ve Dolar arasındaki ilişkiyi günlük veriler kullanılarak incelemiştir. Analiz asimetrik GARCH metodu kullanılarak yapılmış ve araştırmanın sonucunda Bitcoin’in FTSE100 endeksinde yer alan hisse senetlerine karşı riskten korunma aracı olarak kullanılabileceği bulunmuştur. Ayrıca altın ile riskten korunma aracı ve kısa dönemde Amerikan Doları’na karşı hedge aracı olarak kullanılabileceği tespit edilmiştir.

Kristoufek (2015), Bitcoin fiyatlarını etkileyen etmenleri ve Bitcoin’in Çin pazarına potansiyel etkilerini incelemiştir. Çalışmada 14.09.2011- 28.02.2014 tarihleri arasında Bitcoin fiyat endeksi, döviz kuru, altın fiyatları, finansal baskı endeksi gibi değişkenler kullanılarak Wavelet Coherence Analizi yapılmıştır. Genel olarak bu çalışma, Bitcoin’in finansal ve spekülasyon özelliklerine sahip bir araç olduğunu göstermiştir.

Koçoğlu vd, (2016), Bitcoin borsasının işleyişi ve Bitcoin fiyatlarının oluşumunu ele alarak Bitcoin borsalarının etkinliğini, likiditesini ve oynaklığını analiz etmişlerdir. Bitfinex

(USD), Bitstamp (USD), Mt.Gox (USD), Btce (USD), Okcoin (CNY), Kraken (EUR), Anx (JPY), Coinfloor (GBP) olmak üzere 8 borsa analize dahil edilmiştir. 02 Haziran 2014- 02 Haziran 2015 tarihleri arasında Bitcoin'in diğer para birimleri ve altınla olan ilişkisi günlük değişimler hesaplanarak ölçülmüştür. Piyasaların etkinliğini ölçmek için ise Geliştirilmiş (Augmented) Dickey-Fuller (ADF) ve Johansen Eşbütünleşme analizi kullanılmıştır. Bitcoin'in yatırım aracı olarak güvenilir bir araç olmadığı, volatilitésinin çok yüksek olduğu ve spekülâtif kullanıma açık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Baur vd. (2017), Bitcoin'in spekülâtif bir yatırım aracı olup olmadığı araştırmışlardır. Temmuz 2010 ve Haziran 2015 tarihleri arası günlük veriler kullanılarak yapılan analiz sonucunda, Bitcoin'in hisse senedi gibi geleneksel varlıklar ile ilişkisinin zayıf olduğu tespit edilmiştir. Bitcoin'in spekülâtif bir yatırım aracı olarak kullanılabilirdiği ortaya çıkmıştır.

Dirican vd, (2017), Bitcoin'in Londra, FTSE100, Tokyo NIKKEI225, ABD Dow30, NASDAQ ve BIST100 arasındaki ilişkiyi, 24 Mayıs 2013-05 Kasım 2017 arasındaki haftalık verileri kullanarak ARDL testi ile analiz etmişlerdir. Sonuç olarak ABD ve Çin borsa endeksleri arasında eşbütünleşme ilişkisi görülürken, Londra FTSE100, Tokyo NIKKEI ve BIST100 arasında eşbütünleşme ilişkisi görülmemiştir. Bu ilişki ABD ve Çin borsalarında işlem yapan yatırımcıların Bitcoin fiyatlarının uzun dönemde yatırım kararlarını etkilediğini göstermiştir.

Eswara (2017), Bitcoin fiyatının Hint Rupisi, Euro, Yen, Sterlin, Yuan ve Dolar kuruna olan etkilerini incelemiştir. Analiz 4 Nisan 2017- 21 Temmuz 2017 tarihleri arasındaki günlük verilerle, ARCH ile GARCH modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre Bitcoin- Hint Rupisi ile Dolar kuru arasındaki ilişki pozitif iken, Bitcoin'in Sterlin ve Yuan ile negatif ilişki içerisinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İçellioğlu vd., (2018) çalışmalarında Bitcoin ile Amerikan Doları, Euro, Yen, İngiliz Poundu ve Yuan arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. 29 Nisan 2013- 22 Eylül 2017 tarihleri arasında işgünü bazında değerler alınarak 1105 adet gözlem değeriyle uzun dönemli ilişkileri analiz etmek için Engle-Granger Eşbütünleşme Analizi ve Johansen testini, kısa dönemli ilişkilerin analizi için ise Granger- Nedensellik testini kullanmışlardır. Sonuç olarak ise kısa ve uzun dönemde Bitcoin'in döviz kurlarından bağımsız hareket ettiği tespit edilmiştir.

Kılıç vd, (2018) çalışmalarında Bitcoin fiyatları ve BIST100 endeksi arasındaki ilişkiyi Engle Granger ve Gregory Hensen eşbütünleşme, Toda Yamoto ve Hacker Hatemi-j nedensellik testlerini kullanarak analiz etmişlerdir. Analiz için 02 Şubat 2012- 06 Mart 2018 tarihleri arasındaki günlük veriler kullanılmıştır. Sonuç olarak; Bitcoin fiyatları ile BIST borsa endeksi arasında orta ve uzun vadede eşbütünleşme ilişkisi olmadığı, nedensellik testine göre ise BIST'den Bitcoin'e doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Kanat vd, (2018) çalışmalarında Bitcoin fiyatı ile G7 ülkeleri ve Türkiye'ye ait borsa endeksleri arasında kısa ve uzun vadeli ilişki 01.01.2013-26.01.2018 tarihleri arasındaki günlük verileri kullanarak birim kök ve eşbütünleşme testleri ile araştırılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkinin uzun dönemde dengede olup olmadığını araştırmak için VECM, kısa dönemli ilişkiler ise Granger nedensellik ve Wald testi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda; Bitcoin ve diğer ülke borsaları arasında uzun dönemli bir ilişki bulunmamasına rağmen kısa dönemde İngiltere borsasının Bitcoin'in nedeni olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda Bitcoin'in ise S&P500 ve Kanada borsasının nedeni olduğu görülmüştür.

## VERİ SETİ ve METODOLOJİ

Bu araştırmada, Bitcoin fiyatlarının Türkiye ve BRICS ülkelerin borsa endeksleri arasındaki ilişki tespit edilmek istenmiştir. Bu çalışmada zaman serisi analizi uygulanmıştır. Zaman serileri analizde kullanılan veriler günlük, haftalık aylık, üçer aylık ve yıllık olabilir. Çalışmada lke borsa endeksleri arasındaki ilişki, BRICS ve Türkiye için ekonomik göstergelere dayanarak ayrı ayrı incelenmiştir. Türkiye-BIST100 endeksi, Brezilya-BOVESPA endeksi, Rusya-MOEX endeksi, Hindistan NIFTY50 endeksi, Çin-SHANGAI endeksi ve Güney Afrika JSE endeksi endeksleri analizin veri setini oluşturmaktadır. Analiz için 01 Ocak 2013- 31 Aralık 2019 dönemlerini kapsayan Bitcoin fiyatları ile ülke borsa endeksleri aylık verileri kullanılmıştır. Analizlerde kullanılan Bitcoin fiyatları ile Türkiye ve BRICS lkeleri borsa endeks verilerine <https://tr.investing.com/> internet sitesi üzerinden ulaşılmıştır. Sonuç olarak her endeks için 84 adet gözlem bulunmaktadır. lke borsalarına ait verilerin doğal logaritmik serileri oluşturulmuştur. “Ln” kısaltması ile ifade edilen seriler, ülke endekslerin ulusal para birimi cinsinden kapanış değerlerinin “doğal logaritmaları” alınarak oluşturulan serilerdir. Analizlerin tamamı E-Views 8 ekonometrik analiz programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

lke borsaları arasındaki eşbütünleşme ilişkisi Johansen Eşbütünleşme Testi kullanılarak analiz edilmiştir. Ancak bu testin uygulanabilmesi için serilerin aynı dereceden bütünleşik olması koşulu aranmaktadır. Dolayısıyla Johansen Eşbütünleşme Testinden önce çalışmada kullanılan serilerin bu önkoşulu sağlayıp sağlamadığı araştırılmıştır. Bu amaçla, zaman serilerinde durağanlığı araştırmak üzere literatürde sıklıkla kullanılan ADF (Augmented Dickey-Fuller) birim kök testinden faydalanılmıştır. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi ise Granger nedensellik testi kullanılarak sonuçlar yorumlanmıştır.

## UYGULAMA

Çalışmada öncelikle değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler incelenmiştir. Borsa endekslerine ait logaritmik fiyat serilerinin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 2'de sunulmuştur.

**Tablo 2.** Tanımlayıcı İstatistikler

Veriler	Ortalama	Standart Sapma	Maksimum	Minimum	arpıklık	Basıklık	Jarguae_Bera
LNBTC	6.528250	1.585554	9.536069	3.015535	-0.028938	2.037185	3.256268
LNBI100	6.751385	0.153334	7.086144	6.427427	0.192082	2.320296	2.133528
LNBOVESPA	10.97050	0.270744	11.65828	10.60673	0.537708	2.115953	6.783207
LNSHANGAI	7.986041	0.193534	8.436361	7.590453	-0.170597	2.651230	0.833188
LNNIFTY50	9.056579	0.223755	9.406602	8.607363	-0.343636	2.138537	4.250616
LNJSE	8.090493	0.119968	8.246227	7.743604	-1.087727	3.525817	17.53178
LNMOEX	7.549449	0.229619	8.021542	7.174732	0.158311	1.940909	4.276728

Tablolardaki veriler arpıklık katsayısının normal dağılımda 0, sağa çarpık dağılımda pozitif ve sola çarpık durumunda negatif olduğu varsayımlarıyla değerlendirilecektir. Normale yakın dağılımlarda arpıklık ve basıklık değerleri [-1, +1] olduğu varsayılmaktadır. Jargue-Bera test değeri küçüldükçe normallige yaklaştığı, büyüdükçe normallikten uzaklaştığı varsayılmaktadır. JSE (Güney Afrika) ve SHANGHAI (Çin) 84 gözlemden oluşan endeks diğer endekslerle kıyaslandığında sola eğik olduğu görülmektedir. Ayrıca Jarque Bera



istatistiğine göre ise biraz daha normallikten uzaklaşma eğilimindedir. LNBTC, LNBIST100, LNBOVESPA, LNSHANGAI, LNNIFTY50, LNMOEX 84 gözlemden oluşan endekslerin çarpıklık, basıklık ve Jarguae-Bera sonuçlarına bakıldığında normal dağıldığı varsayılmaktadır.

Değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler elde edildikten sonra, çalışmada kullanılan veri setinin durağan olup olmadığı incelenmiştir. Bitcoin ile Türkiye ve BRICS ülkelerinin temel borsa endeksi serilerinin durağanlığını araştırmak için ADF birim kök testi kullanılmıştır. ADF birim kök testi hem sabitli hem de sabitli ve trendli modeller için uygulanmıştır. ADF birim kök testine ilişkin hipotezler şöyledir:

H0: Birim kök vardır (Seri durağan değildir).

H1: Birim kök yoktur (Seri durağandır).

Tablo 3'te ADF birim kök test sonuçları düzey değerinde ve birinci fark alındıktan sonra sabit terimli, trendli ve sabit terimli modeller olarak verilmiştir.

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

Değişkenler	Orijinal Düzey		Birinci Sıra Fark Düzeyi	
	Test İstatistiği	Olasılık	Test İstatistiği	Olasılık
LOGBITCOIN	-2.297677	0.1752	-7.875457	0.0000
LOGBIST100	-1.408165	0.5746	-9.170654	0.0000
LOGMOEX	0.275892	0.9757	-8.052704	0.0000
LOGBOVESPA	0.306870	0.9774	-8.365454	0.0000
LOGNIFTY50	-0.846148	0.8003	-9.139163	0.0000
LOGJSE	-2.252111	0.1900	-10.67179	0.0001
LOGSHANGAI	-2.013149	0.2808	-7.238786	0.0000

Tablo 3 incelendiğinde, orijinal düzeyde elde edilen ADF t istatistik değerinin olasılık değeri her ülke için 0.05'ten büyük olduğu görülmektedir. Bu durum analize dahil edilen tüm ülke endekslerinin orijinal düzeyde durağan olmadığı ve birim kök içerdiği göstermektedir. Bu durumda H0 hipotezi kabul edilir. Serilerin birinci derece farkları alındıktan sonra her ülke için t istatistik olasılık değerleri 0.05'ten küçük olmakta ve seriler durağan hale gelmektedir. Böylelikle H1 hipotezi kabul edilerek serilerin durağan olduğuna karar verilir.

Bitcoin ve Türkiye ile BRICS ülkeleri borsaları arasındaki eşbütünleşme ilişkisi Johansen Eşbütünleşme Testi (1988) ile araştırılmıştır. Eşbütünleşme analizinin yapılabilmesi için ise serilerin düzey değerlerinde durağan olmamaları ve aynı derecede durağan olmaları gereklidir. Çalışmada bu değer 1 (1) olarak belirlenmiştir. Buna göre bu çalışmadaki analize dahil edilen tüm ülke endeksleri bu koşulu sağlamaktadır. Johansen eşbütünleşme testi için kullanılan hipotez şu şekildedir.

H0: Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi yoktur.

H1: Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi vardır.

Test sonucunda, İz ve Maksimum Özdeğer istatistiklerinin olasılık değeri eğer 0.05'ten küçük ise H0 reddedilir, diğer bir deyişle eşbütünleşme ilişkisi vardır denir. İz ve Maksimum Özdeğer istatistiklerinin olasılık değeri eğer 0.05'ten büyük ise H0 reddedilemez, diğer bir deyişle eşbütünleşme ilişkisinin olmadığına karar verilir (Benli, 2014). Eşbütünleşme analizinin ilk aşaması olarak modelde kullanılan değişkenlerin VAR modeli uygulanarak gecikme uzunluklarının bulunması gerekmektedir. Optimal gecikme uzunluğunun belirlenmesinde AIC ve SC bilgi kriterlerinden yararlanılmıştır. Uygun gecikme uzunluğu 1 olarak seçilmiştir. Optimal gecikme uzunluğu belirlendikten sonra Johansen eşbütünleşme testi yapılmıştır.

**Tablo 4.** Johansen Eşbütünleşme Test Sonuçları

Hipotez	Özdeğer	İz İstatistiği	Kritik Değer (0,05)	Olasılık	Maksimum Değer İstatistiği	Kritik Değer (0,05)	Olasılık
0	0.417041	158.3319	150.5585	0.0169*	44.25036	50.59985	0.1964
1	0.346386	114.0816	117.7082	0.0829	34.86958	44.49720	0.3725
2	0.268917	79.21199	88.80380	0.2013	25.68467	38.33101	0.6223
3	0.244348	53.52732	63.87610	0.2716	22.97424	32.11832	0.4200
4	0.185813	30.55308	42.91525	0.4698	16.85630	25.82321	0.4699
5	0.086618	13.69678	25.87211	0.6825	7.429244	19.38704	0.8694
6	0.073585	6.267539	12.51798	0.4271	6.267539	12.51798	0.4271

Belirlenen gecikme uzunluğu ile Johansen (1988) ve Johansen ve Jeselius (1990) eşbütünleşme testi sonuçları Tablo 4'de gösterilmiştir. İlk satırda gösterilen iz istatistiği ve maksimum öz değer istatistikleri %5 anlamlılık düzeyindeki kritik değerden yüksektir. Bu sonuçlar H0 hipotezinin reddedildiğini göstermektedir. H1 hipotezi kabul edilir ve seriler arasında bir tane eşbütünleşme ilişkisinin olduğu ortaya çıkmaktadır. Seriler arasında uzun dönemli ilişkilerin bulunduğu durumlarda VECM tahminin yapılması gerekmektedir.

Eşbütünleşme testleri farkı alınmış serilere uygulandığından serilerin değerlerinde kayıplar olmaktadır. Bu kayıpların düzeltilmesi için "hata düzeltme modelleri" kullanılmaktadır. Hata düzeltme modellerinde durağan değişkenlerle kurulan tahmin modellerinde hata terimlerinin bir gecikmeli hali alınarak modele dâhil edilmektedir. Diğer taraftan hata terimlerinin dâhil edildiği modelde, modelin anlamlı olabilmesi için değişkenlerin olasılık değerlerinin %1, %5 ve %10 anlamlılık değerlerinde ve hata terimlerinin katsayılarının ise 0 ile -1 arasında olması gerekmektedir. Katsayının negatif ve anlamlı olması, değişkenlerde meydana gelen bir standart hatalık şokun etkisinin azalarak devam ettiğini ve uzun dönemde tekrar dengeye yaklaşılabileceğini ifade etmektedir. Hata düzeltme katsayısı pozitif ve anlamlı ise, şokun etkisi artarak devam etmekte ve dengeden uzaklaşmaktadır. Sonraki adımda değişkenlere ilişkin VECM tahmini yapılmış ve sonuçlar Tablo 4'de listelenmiştir.

VECM modelinde katsayısı işaretinin pozitif olması uzun dönem denge değerinden uzaklaşmayı işaret ederken, negatif katsayılar ise denge değerine yaklaşmayı ifade eder.

**Tablo 5.** VECM Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	R <sup>2</sup>	F İstatistiği	T İstatistiği
DLNBTC	-0.051670	0.02026	0.197295	2.242819	-2.55004
DLNBIST100	-0.001186	0.00435	0.037102	0.351604	-0.27279
DLNBOVESPA	0.005003	0.00403	0.083547	0.831867	1.24042
DLNSHANGAI	0.010041	0.00442	0.145101	1.548769	2.27114
DLNJSE	-0.003201	0.00241	0.116107	1.198643	-1.32692
DLNMOEX	-0.006715	0.00284	0.119572	1.239274	-2.36618
DLNNİFTY50	-0.008487	0.00251	0.187471	2.105370	-3.37869

Tablo 5’de gösterilen hata terimi katsayılarının negatif ve anlamlı olması beklenmektedir. Bu durum bulduğumuz eşbütünleşme ilişkisinin anlamlı olduğunu göstermektedir. Yukarıdaki tablo incelendiğinde, Çin (SHANGAI) ve Brezilya (BOVESPA) hariç diğer tüm değişkenlerin katsayıları negatiftir. Çin ve Brezilya için değerler pozitif olması, dengeden çıktıktan sonra giderek dengeden uzaklaşabileceğini göstermektedir. Katsayıların negatif olması değişkenlerde meydana gelen bir standart hatalık şokun etkisinin azalarak devam ettiğini ve tekrar uzun dönem dengeye yaklaşılacağını ifade etmektedir. Yani uzun dönemde birlikte hareket eden değişkenler arasında kısa dönemde meydana gelen sapmalar ortadan kalkmakta ve meydana gelecek bir şokun etkileri uzun dönemde kaybolmaktadır. Dengeden sapma olduğunda ise uzun dönemde tekrar dengeye gelineceğini göstermektedir.

Ayrıca değişkenlere ait katsayı sonuçlarının istatistikî olarak anlamlı olup olmadığı her bir değişkene ait t istatistik değerlerine bakılarak anlaşılmaktadır. Değişkenlere ait elde edilen kısa dönem katsayılarının istatistikî olarak anlamlı olduğu görülmektedir.

Bitcoin ile Türkiye ve BRICS ülkelerine ait kısa dönemli nedensellik ilişkilerini incelemek için Granger nedensellik testi yapılmış ve sonuçları Tablo 6’da gösterilmiştir.

**Tablo 6.** Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Değişkenler	Ki-kare değeri	Olasılık
BTC-BIST100	5.035576	0.0248
BTC-MOEX	5.378685	0.0204
BTC-BOVESPA	0.336798	0.5617
BTC-NİFTY50	3.415657	0.0646
BTC-JSE	2.577401	0.1084
BTC-SHANGAI	1.733044	0.1880
BIST100-BTC	0.121934	0.7269
BOVESPA-BTC	0.001163	0.9728
SHANGAI-BTC	11.26694	0.0008
JSE-BTC	3.113995	0.0776
MOEX-BTC	1.431600	0.2315
NİFTY50-BTC	1.369032	0.2420

Tablo 6’da Bitcoin’in bağımlı değişken olduğu ilk kısım incelendiğinde Moex ve BIST100’den Bitcoin’e doğru %5 anlamlılık düzeyinde bir nedensellik olduğu görülmüştür. Bitcoin’in bağımsız değişken olduğunda ise Shanghai ile Bitcoin arasında kısa vadeli bir nedensellik olduğu tespit edilmiştir.

## SONUÇ

Başlangıçta bir ödeme aracı olarak görülen kripto para birimleri zamanla yatırım aracı olarak görülmüş ve fiyat değişimlerinin yüksek olması sayesinde yatırımcıların ilgisini çekmiştir. Kripto para birimleri sahip oldukları yüksek volatilité değerleri ile riskli bir yatırım aracıdır. Bu çalışmanın temel çıkış amacı ise, kripto paralar arasında en önemlisi olan Bitcoin'in yaşadığı hızlı gelişim, popülerliği ile göz ardı edilemeyecek bir finansal büyüklüğe ulaşarak, alternatif bir yatırım aracına haline gelmesidir.

Literatürde, Bitcoin ve borsa endeksleri arasında az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Yapılan çalışmalarda borsa endeksleri ve Bitcoin arasındaki ilişki, kısa ve uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisi açısından incelendiği görülmektedir. Bitcoin'in bir yatırım aracı olup olmadığı konusunda çok fazla tartışma varken, bu çalışma borsa endeksleri ile Bitcoin'in uluslararası portföy çeşitlendirmesi yoluyla portföy riskinin azaltılmasına imkan verecek bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Bu çalışmada 01.01.2013-31.12.2019 dönemine ait Bitcoin ile Türkiye ve BRICS ülkelerinin borsa endeksleri arasındaki uzun dönem denge ilişkisini Johansen eşbütünleşme testi ile kısa dönem ilişkisi için Granger nedensellik testi kullanılmıştır. Analiz kapsamında ilk olarak ele alınan değişkenlerin durağan olup olmadığını test etmek amacıyla ADF birim kök testi uygulanmıştır ve uygulama sonucunda değişkenlerin düzey değerlerinde durağan olmadıkları ancak birinci farkı alındığında bütün değişkenlerin durağan hale geldiği tespit edilmiştir. Ardından Johansen eşbütünleşme testi ile Granger nedensellik testi sonuçları ortaya konulmuştur.

Eşbütünleşme testi sonucuna göre Bitcoin ile ülke borsa endeksleri arasında eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmiştir. Bulunan ilişkinin denge içerisinde olup olmadığını öğrenmek için VECM uygulanmış ve sonuçların uzun dönemli bir denge ilişkisi içerisinde olduğu görülmektedir. Bu ilişki kapsamında Bitcoin fiyatlarının analize dahil edilen ülke borsalarındaki yatırımcıların uzun dönemdeki yatırım kararlarını etkileyebildiği sonucuna varılmıştır.

Kısa dönemli ilişkileri inceleyen Granger Nedensellik testi sonuçlarına göre Bitcoin'in bağımlı değişken olduğu durumda, Rusya (MOEX) ve Türkiye (BIST100)'den Bitcoin'e doğru %5 anlamlılık düzeyinde bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Bitcoin'in bağımsız değişken olduğu durumda ise Çin (SHANGAI) ülke borsa endeksi ile Bitcoin arasında kısa vadeli bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kısacası Rusya (MOEX) ve Türkiye (BIST100) borsasının Bitcoin'in nedeni olduğu görülmüştür. Bitcoin'in ise Çin (SHANGAI) borsasının nedeni olduğu bu analizle tespit edilmiştir. Bu ilişki kapsamında Bitcoin fiyatlarının bu borsalardaki yatırımcıların kısa dönemdeki yatırım kararlarını etkileyebildiği sonucuna varılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre, Bitcoin yatırımcılarının borsalardaki değişimi doğru tahmin etmesi ve yatırımlarını bu değişime göre sürekli güncellemesi gerekmektedir. Gelecekte, farklı kripto para birimleri ve başka ülke borsaları dahil edilerek gerçekleştirilecek çalışmalar literatüre katkı sağlayacaktır.

**KAYNAKLAR**

1. Antonopoulos, A. M. (2014), “*Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies*”, O’reilly Media Inc.
2. Ateş, B. A. (2016), “Kripto Para Birimleri, Bitcoin ve Muhasebesi,” Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7(1): 349-366.
3. Atik, M., Köse, Y., Yılmaz, B., ve Sağlam, F. (2015), “Kripto para: Bitcoin ve döviz kurları üzerine etkileri”, *Bartın Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(11): 247-261.
4. Baek, C. ve Elbeck, M. (2015), “Bitcoins as an Investment or Speculative Vehicle? A first look”, *Applied Economics Letters*, 22(1): 30-34.
5. Baur, D. G., Hong, K. ve Lee, A. D. (2017), “Bitcoin: Medium Of Exchange Or Speculative Assets?”, *Journal Of International Financial Markets, Institutions and Money*, 54: 177-189.
6. Benli, Y. K. (2014), “Türkiye Borsasının Gelişmekte Olan Ülkeler Borsaları İle Eşbütünleşme Analizi”, *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 23: 18-32.
7. Cheung, A., Eduardo Roca, E. ve Su J.J. (2015), “Crypto-Currency Bubbles: An Application Of The Phillips–Shi–Yu (2013) Methodology On Mt. Gox Bitcoin Prices”, *Applied Economics*, 47(23): 2348-2358.
8. Coinmarketcap, <https://coinmarketcap.com/>. (erişim tarihi: 28.12.2020).
9. Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S. ve Kalyanaraman, V. (2016), “Blockchain technology: Beyond Bitcoin”, *Applied Innovation*, 2(6-10): 71.
10. Dirican, C. ve Canoz, İ.(2017), “Bitcoin Fiyatları ile Dünyadaki Başlıca Borsa Endeksleri Arasındaki Eşbütünleşme İlişkisi: ARDL Modeli Yaklaşımı ile Analiz”, *Journal of Economics, Finance and Accounting*, 4(4): 377-392.
11. Dyhrberg, A. H. (2015), “Hedging Capabilities Of Bitcoin. Is It The Virtual Gold?”, *Finance Research Letters*, 16: 1-6.
12. Erkuş, H. ve Gümüş, A. (2019), “Blockchain ve Kripto Paraların Kullanımı Üzerine Bir Değerlendirme”, *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2): 41-49.
13. Eswara, M. (2017), “Cryptocurrency Gyration and Bitcoin Volatility”, *International Journal Of Business and Administration Research Review*, 3(18): 187-195.
14. Gnan, E. ve Masciandaro, D.(2018), “*Do We Need Central Bank Digital Currency? Economics, Technology and Institutions*”, Vienna: Suerf-The European Money and Finance Forum.
15. Hassani, H., Huang, X. ve Silva, E. (2018), “Big-Crypto: Big data, blockchain and cryptocurrency”, *Big Data and Cognitive Computing*, 2(4): 34.
16. Hong, K. (2017), “Bitcoin As An Alternative Investment Vehicle”, *Information Technology and Management*, 18(4): 265-275.
17. İçelloğlu, C. Ş. ve Öztürk, M. B. E. (2018), “Bitcoin İle Seçili Döviz Kurları Arasındaki İlişkinin Araştırılması: 2013-2017 Dönemi İçin Johansen Testi ve Granger Nedensellik Testi”, *Maliye Finans Yazıları*, 109.
18. Kanat, E. ve Öget, E. (2018), “Bitcoin ile Türkiye ve G7 Ülke Borsaları Arasındaki Uzun Ve Kısa Dönemli İlişkilerin İncelenmesi”, *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi (Fesa)*, 3(3): 601-614.

19. Kaplanov, N. M. (2012), "Nerdy Money: Bitcoin, The Private Digital Currency, and The Case Against Its Regulation", *Temple Law Review*, 111-157.
20. Kılıç, Y. ve Çütücü, İ.(2018), "Bitcoin Fiyatları İle Borsa İstanbul Endeksi Arasındaki Eşbütünleşme ve Nedensellik İlişkisi", *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 13(3): 235-250.
21. Koçoğlu, Ş., Çevik, Y. E. ve Tanrıöven, C. (2016), "Bitcoin Piyasalarının Etkinliği, Likiditesi ve Oynaklığı", *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 8(2):77-97.
22. Kristoufek, L. (2015), "What Are The Main Drivers Of The Bitcoin Price? Evidence From Wavelet Coherence Analysis", *Plos One*, 10(4):1-15.
23. Malovic, M. (2014), "Demystifying Bitcoin: Sleight Of Hand Or Major Global Currency Alternative?", *Economic Analysis*, 47(1-2): 32-41
24. Merlonghi, G. (2010), "Fighting Financial Crime İn The Age Of Eletronic Money: Opportunities and Limitations", *Journal Of Money Laundering Control*, 13(3): 206.
25. Noruma Research Institue (2016), "Survey On Blockchain Techologies and Related Services", Fy2015 Report.
26. Scaillet, O., Treccani, A. ve Trevisan, C. (2017), "High-Frequency Jump Analysis Of The Bitcoin Market", *Swiss Finance Institute Research Paper*, 17-19.
27. Yakupoğlu, C. (2016), "A Comparative Study Of Bitcoin and Alternative Cryptocurrencies", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
28. Yermack, D. (2013), "Is Bitcoin A Real Currency? An Economic Appraisal", *Nber Working Paper*, 19747:1-22.
29. Zheng, Z., Xie, S., Dai, H. N., Chen, X. ve Wang, H. (2018), "Blockchain challenges and opportunities: A survey. *International Journal of Web and Grid Services*", 14(4): 352-375.