



# COVID-19 Sürecinin Türk Finansal Sistemine Yönelik Etkilerinin Toda-Yamamoto Yöntemi ile Analizi

*Analysis of the Effects of the COVID-19 Process on the Turkish Financial System by Toda-Yamamoto Method*

*Figen Büyükkakın<sup>1</sup> ve Sedanur Demir<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Doç. Dr., Kocaeli Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi, İktisat Bölümü, [bfigen@kocaeli.edu.tr](mailto:bfigen@kocaeli.edu.tr), Orcid ID: 0000-0002-0226-7265

<sup>2</sup>Arş. Gör., Kocaeli Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi, İktisat Bölümü, [sedanur.demir@kocaeli.edu.tr](mailto:sedanur.demir@kocaeli.edu.tr), Orcid ID: 0000-0002-1473-9610

## MAKALEBİLGİSİ

### Anahtar Kelimeler

COVID-19,  
Siyah Kuğu,  
Türk Finansal Sistemi,  
Toda-Yamamoto Nedensellik  
Analizi

### Makale Geçmişi:

Geliş Tarihi: 4 Ocak 2022  
Kabul Tarihi: 5 Ekim 2022

## ARTICLE INFO

### Keywords

COVID-19,  
Black Swan,  
Turkish Financial System,  
Toda-Yamamoto Causality Analysis

### Article History:

Received: 4 January 2022  
Accepted: 5 October 2022

## ÖZET

Son iki yılda insanlığın en önemli sorunlarından biri haline gelen COVID-19 pandemisinin oluşturduğu etkilerin uzun süre devam edeceği tahmin edilmektedir. COVID-19 salgını ortaya çıktığı andan bu yana milyonlarca insanın ölümüne, işini kaybetmesine, eğitimin, üretimin ve turizmin durmasına, üretim maliyetlerinin artmasına, üretim-tüketim ile arz-talep dengelerinin bozulmasına ve büyüme değerlerinin negatife dönmesine neden olmuştur. Başlangıçta sadece insan sağlığını tehdit eden COVID-19 pandemisi, zamanla ekonomilerin reel ve finansal sektörlerine de sıçramıştır. Dünya genelinde panik ve belirsizlik ortamına neden olan COVID-19, finansal sistemde önemli etkiler doğurması nedeniyle finansal piyasaların yeni "Siyah Kuğu"su olarak adlandırılmaya başlanmıştır. Buradan hareketle, ele alınan çalışmanın amacı, COVID-19 pandemisinin, geçmişte pek çok kez kriz yaşamış bir ülke olarak dikkati çeken Türkiye'nin finansal sistemi üzerindeki etkisini incelemek olarak belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan değişkenler COVID-19 hasta ve vefat sayıları, altın fiyatları, ABD doları-TL kuru, Euro-TL kuru ve BIST-100 endeks değerleridir. Çalışmanın amacı doğrultusunda, değişkenlere ait 06.04.2020–02.07.2021 dönemini içeren günlük veriler kullanılarak Toda-Yamamoto nedensellik analizi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre COVID-19 hasta ve vefat sayılarından gram altın fiyatlarına, ABD doları döviz kuruna ve Euro döviz kuruna doğru nedensel bir ilişki bulunmaktadır.

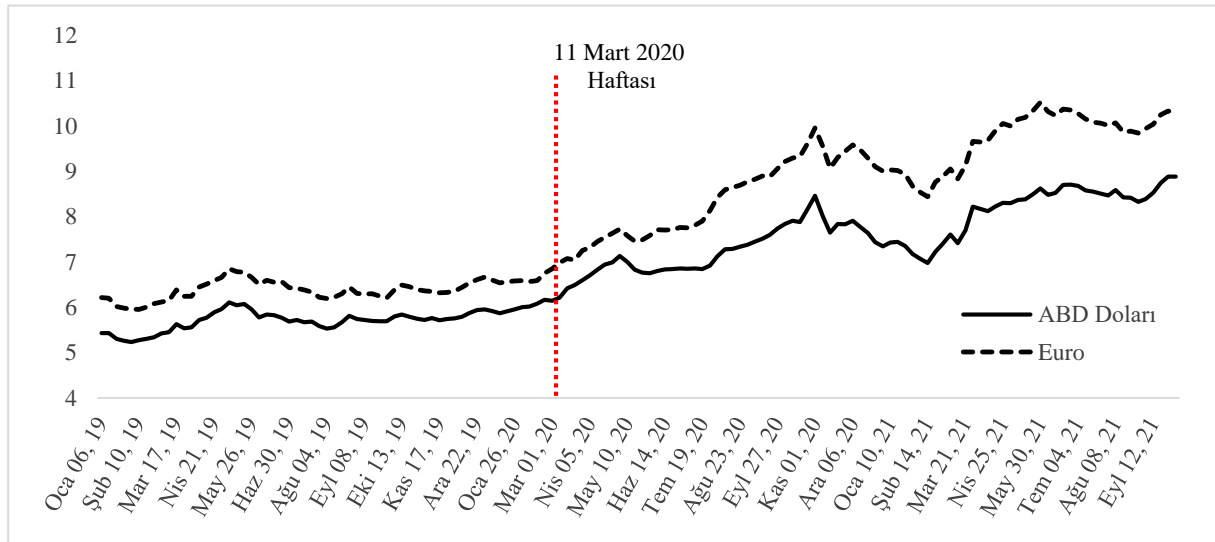
## ABSTRACT

It is estimated that the effects of the COVID-19 pandemic, which has become one of the most important problems of humanity in the last two years, will continue for a long time. Since the outbreak of COVID-19, millions of people died, lost their jobs, education, production, and tourism stopped, production costs increased, production-consumption and supply-demand balances deteriorated, and growth values turned negative. The COVID-19 pandemic, which initially only threatened human health, spread over time to the real and financial sectors of economies. COVID-19, which has caused panic and uncertainty around the world, has begun to be called the new "Black Swan" of financial markets due to its significant effects on the financial system. From this point of view, the aim of the study was determined to examine the impact of the COVID-19 pandemic on the financial system of Turkey, which has attracted attention as a country that has experienced many crises in the past. The variables used in the study are the number of COVID-19 patients and deaths, gold prices, USD-TL exchange rates, Euro-TL exchange rates and BIST-100 index values. In line with the purpose of the study, Toda-Yamamoto causality analysis was applied by using daily data including the period of 06.04.2020–02.07.2021 belonging to the variables. According to the obtained results, there is a causal relationship from the number of COVID-19 patients and deaths to gold prices, US dollar exchange rate and Euro exchange rate.

COVID-19 pandemisi, çoğu ülkenin üstesinden gelmekte zorlandığı sosyal ve ekonomik problemleri beraberinde getirmiştir. Salgının yayılmasını kontrol altına almak için birçok ülkede karantina uygulamaları yapılmış ve buna bağlı olarak ekonomideki hareketlilik yavaşlama göstermiştir. Özellikle üretim kapasitesinde yaşanan daralmalar, ülke içi ve ülkeler arası seyahat kısıtlamaları, zorunlu mallara ve hijyen ürünlerine talebin artması, ekonomide birtakım dengesizliklerin oluşmasına sebep olmuştur. Tüm bunlara ek olarak, dünya genelinde hızla artan COVID-19 vaka ve vefat sayıları ve gelişmiş ülkelerin bile bu durumla başa çıkabilecek sağlık hizmetleri konusunda yetersiz kalması, toplumda korku ve panik hissiyatını artırmıştır. Bu durum ise sosyo-ekonomik anlamda bir belirsizlik ortamının doğmasına neden olmuştur. Böylece, ilk zamanlarda insan sağlığını tehdit eden bulaşıcı bir hastalık olarak başlayan COVID-19, zamanla diğer alanlarda da etkisini göstererek bir ekonomik krize de dönüşmüştür.

İktisadi alanda yaşanan olumsuzluklar sadece reel sektörde değil aynı zamanda finansal piyasalarda da kendisini hissettirmiştir. Özellikle, pandeminin neden olduğu belirsizlik ortamı, yatırımcıların gelecekle ilgili beklentilerini olumsuz yönde etkilemiş ve bu durum finansal piyasalarda talep düşüşlerini tetiklemiştir (Akıncı vd., 2020: 219). COVID-19'un etkisi, geleneksel finansal varlıklardan (hisse senetleri, tahviller, değerli metaller vb.) son dönemlerde ortaya çıkan varlık sınıflarına (kripto para birimleri) kadar küresel finans piyasalarının neredeyse tüm boyutlarında kendisini göstermiştir (Yarovaya vd., 2021: 2). COVID-19 pandemisi, öngörülememesi ve piyasalar üzerinde olumsuz etkiler doğurması bakımından bazı çalışmalarda<sup>1</sup> finansal piyasaların yeni "Siyah Kuğu"<sup>2</sup> olayı olarak adlandırılmaktadır. Taleb (2017) çalışmasında, Siyah Kuğu olarak ifade ettiği olayların üç temel karakteristiğinden bahsetmektedir. Bu özelliklerin ilki, Siyah Kuğu'nun öngörülemez ve sıra dışı olduğu; ikincisi, öngörülemediği için hazırlıksız yakalanılan bu olayın aşırı derecede büyük etkiye sahip olduğu; sonuncusu ise gerçekleşikten sonra onu daha öngörülebilen ve daha az rastlantısal olaya çevirecek bir açıklamanın bulunduğu. Siyah Kuğu olayları, bahsi geçen üç özelliğe sahip olan ve ekonomik faaliyetleri, sosyal hayatı ve siyasi istikrarı etkileyebilen büyük ölçekli şoklar olarak ifade edilmektedir. Bu olaylar, sağlık, iklim, sosyal veya finansal sistemler gibi farklı alanlarda ortaya çıkmakta ve küresel sistemler arasında kademeli olarak yayılabilmektedirler (Antipova, 2020: 357). Tüm bu özelliklerin tamamıyla COVID-19'da da görülmesi, onun finansal sistemler için bir Siyah Kuğu olayı olarak isimlendirilmesini sağlamıştır.

Bilindiği üzere, finansal piyasaların dinamik bir yapıya sahip olması, "bulaşma veya domino etkisinin" ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Şöyle ki, söz konusu etki ile bir ülkede oluşan finansal bir olumsuzluk, o ülkenin yanında diğer ülkelerde de doğrudan veya dolaylı olarak gözlemlenebilmektedir (Barut ve Kaygın, 2020: 61). Bir Siyah Kuğu olarak COVID-19'un küresel finansal piyasalarda oluşturduğu tüm olumsuz gelişmeler, ülkelerin kendi belirsizlik ve risk algılarının yanında bulaşma etkisi nedeniyle diğer ülkelerdeki finansal olumsuzluklardan da beslenerek büyümesinden kaynaklanmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi COVID-19 pandemisinin etkisi, Türkiye ekonomisinde de benzer sonuçlar doğurmuştur.



<sup>1</sup> Antipova (2020); Morales ve Andreosso-O'Callaghan (2020); Mumcu Küçükçaylı, F. ve Yüce Akıncı (2020); Yarovaya vd. (2021).

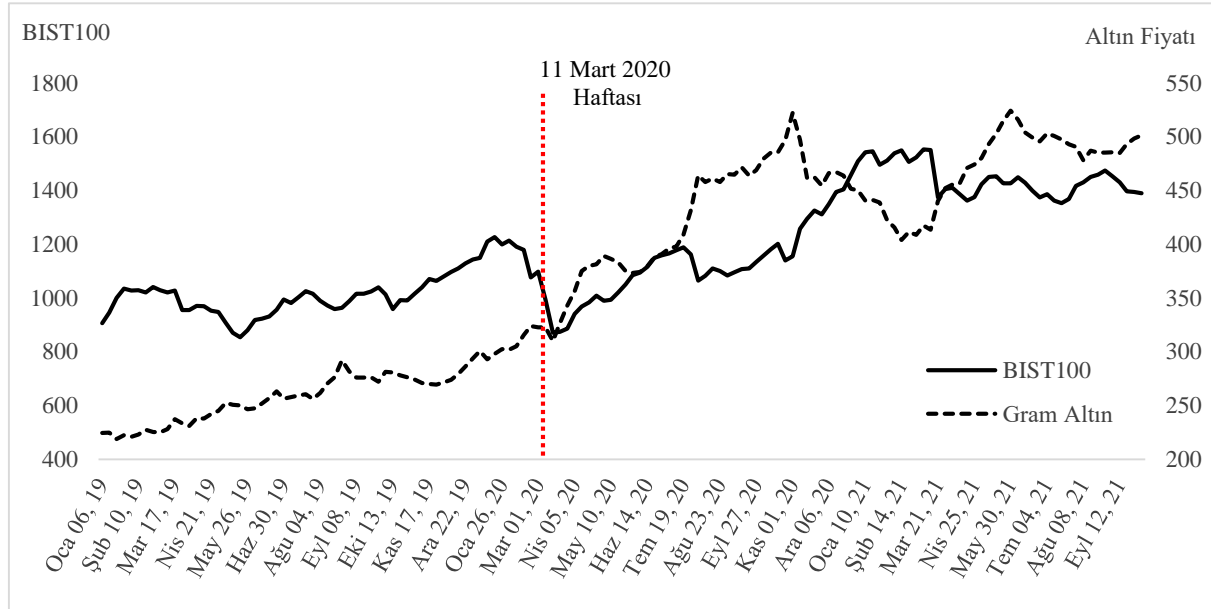
<sup>2</sup> Siyah Kuğu olayı, N.N. Taleb'in ilk defa 2007 yılında öne sürdüğü ve ekonomide "olasılıksız görünenin etkisi" olarak nitelendirdiği bir durumdur.

**Grafik 1.** Dolar ve Euro Döviz Kurlarının Pandemi Öncesi ve Sonrası Görünümü (01.2019-09.2021)

**Kaynak:** www investing.com (Erişim Tarihi: 05.10.2021)

Türkiye’de COVID-19 pandemisinin finansal sisteme etkilerini anlamak için finansal göstergelerin pandemi öncesi ve sonrasına ait zaman serileri görünümüne bakmak gerekmektedir. Grafik 1 ve Grafik 2; 01.01.2019 ile 30.09.2021 tarihleri arasındaki haftalık ABD doları (\$)–TL döviz kuru, Euro (€)–TL döviz kuru, gram altın fiyatları ve BIST100 endeksini göstermektedir. Her iki grafikten görüldüğü üzere, Türkiye’de ilk koronavirüs vakasının açıklandığı 1 Mart 2020 tarihinden sonra döviz kurlarında ve altın fiyatlarında önemli artışlar yaşanmıştır. BIST100 endeksinde ise, söz konusu tarihte keskin bir düşüş görülse de Nisan ayının ilk haftasından itibaren artış eğilimi içine girmiştir. Euro ve ABD doları döviz kurlarının süreçteki seyrine bakıldığında (Grafik 1), incelenen dönem boyunca iki serinin de benzer iniş-çıkışlar gösterdiği (birlikte hareket ettiği) fakat COVID-19 pandemi döneminde Euro döviz kurunda daha fazla artış yaşandığı gözlenmektedir. BIST100 endeksi ve gram altın fiyatlarının seyri (Grafik 2) incelendiğinde ise, pandemi sürecinde Euro ve ABD doları döviz kurlarına oranla söz konusu serilerde daha fazla dalgalanmanın meydana geldiği anlaşılmaktadır.

Grafik 1 ve Grafik 2’de görüldüğü üzere, incelenen serilerin tamamının COVID-19 sonrası dönemdeki oynaklıklarında - pandemi öncesine göre- yaşanan artışlar<sup>3</sup>, pandemi sürecinde oluşan belirsizlik ortamının bir göstergesi sayılabilmektedir. Türkiye’de ilk defa koronavirüs vakasının görülmesiyle başlayan ve günümüze kadar devam eden süreçte hem döviz kurlarında hem altın fiyatlarında hem de BIST100 endeksinde önemli değişikliklerin yaşandığı görülmektedir. Bu nedenle, Türkiye’de COVID-19’un finansal sistem üzerinde etkisinin olduğu şeklindeki hipotez, çalışmanın temel araştırma konusu olarak ele alınmıştır.



**Grafik 2.** BIST100 Endeksi ve Gram Altın Fiyatlarının Pandemi Öncesi ve Sonrası Görünümü (01.2019-09.2021)

**Kaynak:** www investing.com (Erişim Tarihi: 05.10.2021)

Bu çalışmada, tüm dünyayı etkisi altına alan COVID-19 pandemisinin Türk finansal sistemine etkileri Toda-Yamamoto nedensellik testi ile araştırılmaktadır. Konu ile ilgili daha önce yapılan çalışmalardan farklı olarak bu çalışma, daha uzun dönemi kapsamakta ve böylece daha fazla veri kullanılarak analiz yapılmaktadır. Buna ek olarak, finansal sistem hem borsa endeksi hem döviz kurları hem de altın fiyatları açısından analiz edilmektedir. Diğer bir ifade ile literatürdeki çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada finansal sistem bir bütün olarak modele dahil edilmiştir.

<sup>3</sup> Serilerin COVID-19 öncesi ve sonrası standart sapmaları: ABD doları-TL kuru (öncesi: 0.24 - sonrası: 0.69); Euro-TL kuru (öncesi: 0.23 - sonrası: 1.00); Altın fiyatları (öncesi: 28.12 - sonrası: 49.54); BIST100 endeksi (öncesi: 86.44 - sonrası: 191.56).

## 1. LİTERATÜR

Dünyanın diğer ülkeleriyle birlikte Türkiye'nin de son iki yılını birçok alanda krize dönüştüren COVID-19 pandemisi, pek çok çalışmaya konu olmuştur. Ancak ele alınan çalışma, söz konusu sürecin finansal piyasalar üzerindeki etkisini dikkate aldığından burada sadece bu konu üzerinde yoğunlaşan çalışmalar değerlendirilmiştir. Bu alanda yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu, koronavirüsün borsaya etkileri üzerine yoğunlaşırken (Akıncı vd., 2020; Bağcı, 2020; Bayraktar, 2020; Demirhan, 2020; Göker vd., 2020; Gürsoy, 2020; Gürsoy vd., 2020; Keleş, 2020; Kılıç, 2020; Ölmez ve Ekinci, 2020; Özdemir, 2020; Sansa, 2020; Sevinç, 2020; Şenol, 2020; Tayar vd., 2020; Ustalar ve Şanlısoy, 2020; Contuk, 2021; İşler ve Güven, 2021; Kocacı vd., 2021; Öner ve Aybars, 2021; Sönmezler, 2021; Temür, 2021; Vurur, 2021) diğer bir kısmı da altın fiyatları (Gülhan, 2020; Mensi vd., 2020; Sarı ve Kartal, 2020; Şit ve Telek, 2020; Çelik ve Kara, 2021; Depren vd., 2021; Şahbalı ve Kaya, 2021) ya da döviz kurları (Gürsoy vd., 2020; Kayral ve Tandoğan, 2020; Şeker ve Uysal, 2021) üzerindeki etkisini incelemektedir. Aşağıda söz konusu çalışmalardan bazılarında yer verilmektedir.

Kılıç (2020) çalışmasında, COVID-19 pandemisinin Borsa İstanbul sektör getirileri üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla olay etüdü yöntemini uygulamıştır. 02.01.2018-30.04.2020 dönemine ait günlük kapanış verileri kullanılarak yapılan analiz sonuçları, getirilerin özellikle turizm ve tekstil sektörlerinde negatif ve yüksek; ticaret sektöründe ise pozitif olduğunu göstermektedir.

Koronavirüsün Borsa İstanbul sektör endeksi getirilerine etkisini incelemek için Göker vd. (2020) ise 26 sektör için bir olay çalışması yapmışlardır. 02.01.2019-09.04.2020 tarihlerine ait verilerle yapılan ve etkin piyasa hipotezini temel alan çalışmada, farklı olay dönemlerinin birçoğunda firmaların negatif Birikimli Ortalama Olağanüstü Getiri (CAAR) elde ettiği, bazı dönemlerde ise CAAR'ın farklı firmalar için pozitif olduğu sonucu elde edilmiştir.

COVID-19'un Borsa İstanbul'a etkisini ölçen bir diğer çalışma da Şenol (2020) tarafından yapılmıştır. Çalışmada ele alınan değişkenler, dünya genelindeki toplam COVID-19 vaka ve ölüm sayıları, BIST100 endeksi, ons altın fiyatları, 5 yıllık ABD hazine tahvil faizleri, Brent petrol spot fiyatları, Türkiye'nin 5 yıllık tahvil faizleri, oynaklık endeksi ve ABD doları/TL döviz kuru şeklindedir. 21.01.2020-22.05.2020 tarihlerindeki veriler, Dayanıklı En Küçük Kareler (DEKK) yöntemi ile tahmin edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, COVID-19 vaka sayılarının BIST100 endeksi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkisinin olduğunu, buna rağmen COVID-19 ölüm sayılarının istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Şit ve Telek (2020) de çalışmalarında, COVID-19'un altın ons fiyatları ve dolar endeksi üzerine etkisini tespit etmek amacıyla 01.03.2020-07.05.2020 dönemine ait günlük altın ons fiyatları, dolar endeksi, COVID-19 vaka ve ölüm sayılarını kullanarak eşbütünleşme analizi yapmışlardır. Yapılan Hatemi-J eşbütünleşme testi, vaka ve ölüm sayıları ile dolar endeksi arasında eşbütünleşik ilişki olduğunu göstermektedir. Hatemi-J asimetrik nedensellik testinden elde edilen bulgular ise vaka ve ölüm sayısındaki pozitif şokların hem altının ons fiyatları hem de dolar endeksi üzerinde etkisinin olduğunu ortaya çıkarmıştır.

COVID-19 pandemisinin para ve sermaye piyasaları üzerindeki etkisini getiri ve volatilité açısından araştırmak için Kayral ve Tandoğan (2020) da çalışmalarında, dolar, euro, altın fiyatları ve BIST100 endeksi değişkenlerine sabit koşullu korelasyon (CCC) GARCH modeli uygulamışlardır. 01.01.2015-08.07.2020 dönemini kapsayan verilerle yapılan analiz sonuçları göstermektedir ki, altın fiyatları ve BIST100 endeksi COVID-19'dan sınırlı düzeyde ve artırıcı yönde etkilenmektedir. Bununla birlikte, pandemi döneminde değişkenlerin volatilitésinin arttığı ve dolardan euroya doğru pozitif yönde bir yayılım olduğu tespit edilmiştir.

Akıncı vd. (2020), Borsa İstanbul-100 kapanış fiyatları ile COVID-19 vaka, iyileşen hasta ve vefat sayılarını kullanarak yaptıkları çalışmada COVID-19 pandemi döneminin finansal piyasalara etkisini incelemiştir. Ele alınan çalışmada 11.03.2020-22.09.2020 tarihleri arasındaki günlük veriler ile parametrik olmayan ARDL (NARDL) analizi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, COVID-19 iyileşen hasta sayısının borsa fiyatlarını aynı yönde etkilediğini ve etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu, vefat sayılarının ise anlamlı etkiye sahip olmadığını göstermektedir. Ayrıca vaka sayılarının, BIST-100 fiyatları üzerinde uzun dönemde negatif etkiye sahip olduğu da gözlemlenmiştir.

Koronavirüs salgınının Çin ve ABD'deki finansal piyasalara etkisini ölçmek amacıyla Sansa (2020) çalışmasında, 01.03.2020-25.03.2020 tarihlerine ait COVID-19 vaka sayılarını, Şangay Menkul Kıymetler Borsası ve New York Dow Jones Borsası verilerini kullanmıştır. Çalışmada vaka sayılarının bağımsız değişken, borsa verilerinin ise bağımlı değişken olduğu iki farklı regresyon modeli kurulmuş ve her iki regresyon modelinde de vaka sayılarının borsa üzerinde anlamlı ve pozitif etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Gürsoy (2020) yaptığı çalışmada, COVID-19'un bölgesel yakınlık açısından finansal piyasalara etkisini incelemek amacıyla pay piyasalarının günlük kapanış fiyatlarına Toda-Yamamoto nedensellik testi uygulamıştır. 02.12.2018-12.03.2020 dönemini kapsayan çalışma, Çin, Güney Kore, İtalya, Bahreyn ve ABD ülkelerine ait verilerle iki aşamada (i. dönemin

tamamına yönelik, ii. COVID-19 sonrasına yönelik) yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, COVID-19 öncesinde Çin piyasası ABD pay piyasası tarafından etkilenirken, COVID-19 sonrasında ülkelerin daha çok kendi dinamiklerinden etkilenmekte olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın temel araştırma konusuna yönelik elde edilen sonuç ise, COVID-19'un pay piyasalarını bölgesel yakınlıkla bağlantılı olarak etkilediğidir.

COVID-19 pandemisinin altın ve petrol fiyatlarının çok yönlülüğü üzerindeki etkilerini yukarı ve aşağı trendlere dayalı olarak incelemek için Mensi ve diğerlerinin (2020) yaptıkları çalışmada, metod olarak Asimetrik Multifraktal Eğilimsiz Dalgalanma Analizi (A-MF-DFA) yöntemi kullanılmıştır. 23.04.2018-24.04.2020 tarihleri arasındaki 15 dakikalık aralıklı gün içi verileri kullanılarak yapılan analiz, altın ve petrol piyasalarının verimliliğinin, piyasa trendlerine, ölçeklere ve pandemi salgınına duyarlı olduğunu ve yatırımcı duyarlılığı etkisini öne çıkarmıştır.

COVID-19 pandemisinin finansal bulaşmaya sebep olup olmadığını tespit etmek amacıyla Kaya (2020), belirlediği 16 ülkenin (Avustralya, Çin, Finlandiya, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, Malezya, Güney Kore, Rusya, Singapur, İspanya, Tayland, Birleşik Arap Emirlikleri, Birleşik Krallık ve ABD) 21.01.2020–13.04.2020 dönemine ait günlük borsa endeksleri ile günlük COVID-19 vaka sayılarını ele almıştır. Pandeminin finansal bulaşmaya neden olup olmadığını, vaka sayıları ile borsa endeksleri arasındaki korelasyonu inceleyerek tespit etmek isteyen Kaya (2020), Spearman Korelasyon testini uygulamıştır. Test sonuçları, %1 anlamlılık düzeyinde bütün ülkelerde vaka sayıları ile borsa endeksleri arasında negatif ve anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bu sonuç ise, COVID-19'un negatif etkiyle finansal bulaşmaya sebep olduğunu ifade etmektedir.

Contuk (2021), Dağıtılmış Gecikmeli Otoregresif Sınır Testi (ARDL) modelini uygulayarak yaptığı çalışmada, COVID-19 salgınının Borsa İstanbul üzerindeki etkisini incelemiştir. 11.03.2020-16.06.2020 dönemine ait COVID-19 vaka sayıları ve Borsa İstanbul toplam işlem hacmi verileri kullanılarak yapılan analizde, borsa işlem hacmi üzerinde COVID-19'un etkisinin kısa dönemde negatif ve anlamlı; uzun dönemde ise pozitif ve anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

COVID-19 pandemi döneminde Türkiye'de uygulanan para politikalarının altın fiyatları üzerindeki etkilerini incelemek isteyen Depren ve diğerleri de (2021) çalışmalarında, 02.01.2020-04.08.2020 dönemine ait verilerle makine öğrenmesi algoritmalarını dikkate almışlardır. Elde edilen bulgular, altın fiyatlarının en önemli belirleyicisinin pandemi öncesi dönemde döviz kuru, pandemi döneminde ise merkez bankası tarafından alınan menkul kıymet tutarı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca, pandemi döneminde COVID-19 vaka ve vefat sayılarının altın fiyatları üzerinde önemli ve orta derecede etkiye sahip olduğu da tespit edilmiştir. Sonuç olarak, para politikası önlemlerinin altın fiyatları üzerinde etkili ve küresel faktörlerin hem pandemi öncesi hem de pandemi sonrası dönemde nispeten daha yüksek etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

## 2. VERİ SETİ VE YÖNTEM

Bu çalışmada, tüm dünyayı etkisi altına alan COVID-19 pandemisinin Türk finansal sistemine etkileri Toda-Yamamoto nedensellik testi ile araştırılmaktadır. COVID-19'un etkisini ölçmek için günlük hasta sayısı ve günlük vefat sayısı değişken olarak ele alınmıştır. Finansal sistemi incelemek için ise BIST100 endeksi, gram altın fiyatları, Euro ve ABD doları cinsinden döviz kurları, değişken olarak kullanılmaktadır (Tablo 1). 6 Nisan 2020 ile 2 Temmuz 2021 tarihleri arasındaki 312 gözlemden oluşan veri seti sadece çalışılan iş günlerine ait (resmi tatiller hariç) verileri kapsamaktadır.

**Tablo 1.** Değişkenlere Ait Açıklayıcı Bilgiler

Değişken	Açıklama	Veri Kaynağı
Hasta	COVID-19 teşhisi konulan günlük hasta sayısıdır.	<a href="https://covid19.saglik.gov.tr/">https://covid19.saglik.gov.tr/</a> Erişim Tarihi: 05.10.2021
Vefat	COVID-19'a bağlı günlük vefat sayısıdır.	<a href="https://covid19.saglik.gov.tr/">https://covid19.saglik.gov.tr/</a> Erişim Tarihi: 05.10.2021
Bist100	Günlük BIST100 endeksinin en yüksek ve en düşük değerlerinin ortalamasıdır.	<a href="https://www.investing.com/">https://www.investing.com/</a> Erişim Tarihi: 05.10.2021
Altın	Günlük gram altın fiyatının en yüksek ve en düşük değerlerinin ortalamasıdır.	<a href="https://www.investing.com/">https://www.investing.com/</a> Erişim Tarihi: 05.10.2021
Dolar	Günlük ABD doları-TL kurunun en yüksek ve en düşük değerlerinin ortalamasıdır.	<a href="https://www.investing.com/">https://www.investing.com/</a> Erişim Tarihi: 05.10.2021
Euro	Günlük Euro-TL kurunun en yüksek ve en düşük değerlerinin ortalamasıdır.	<a href="https://www.investing.com/">https://www.investing.com/</a> Erişim Tarihi: 05.10.2021

Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin test edilmesinde Granger nedensellik analizi dışında en çok kullanılan yöntemlerden biri de Toda-Yamamoto nedensellik analizidir. Toda-Yamamoto nedensellik analizi, serilerde durağanlık şartı aramayan bir analizdir. Diğer bir ifade ile analiz yapılırken serilerin düzey halleri kullanılmaktadır. Bu durum ise durağan olmayan serilerde de veri kaybı olmadan analiz yapılmasını sağlamaktadır. Granger nedensellik testine göre daha avantajlı

olması nedeniyle bu çalışmada Toda-Yamamoto nedensellik analizi tercih edilmiştir. Toda-Yamamoto nedensellik testi uygulanırken, serilerin durağan olması gerekmemeyle birlikte hangi düzeyde durağan olduklarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle, COVID-19 hasta ve vefat sayıları ile finansal sistem arasındaki nedensellik ilişkisini test etmeye geçmeden önce birim kök testleri ile değişkenlerin durağanlıklarının sınanması ve durağanlık düzeylerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Çalışmada, temel birim kök testlerinden olan, Dickey ve Fuller'in (1981) geliştirdiği Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi ile Perron'un (1989) yapısal kırılmalı üç farklı modeli dikkate alarak geliştirdiği Kırılmalı Birim Kök Testi kullanılmaktadır. ADF birim kök testine ait model (Eşitlik 1) ve sınanan hipotezler aşağıdaki gibidir:

$Y_t$  incelenen seri ve  $e_t$  hata terimleri olmak üzere,

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \theta_1 \Delta Y_{t-1} + \theta_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + \theta_p \Delta Y_{t-p} + e_t \quad (1)$$

$$H_0: \delta \geq 0$$

$$H_1: \delta < 0$$

$H_0$  hipotezi, serinin en az bir birim köke sahip diğer bir ifade ile birinci mertebeden (fark) durağan olduğunu [I(1)] belirtmektedir.  $H_1$  hipotezi ise serinin orijinal hali ile (trend) durağan diğer bir deyişle birim köke sahip olmadığını [I(0)] ifade etmektedir.

Perron'un yapısal kırılmalı birim kök testi için oluşturduğu A, B ve C modellerine ait  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri ise aşağıda gösterilmektedir.  $Y_t$  incelenen seri,  $e_t$  hata terimleri,  $D(TB)_t$  ve  $DU_t$  ise yapısal kırılma nedeniyle eğimde ve düzeyde meydana gelen değişmeyi gösteren kukla (dummy) değişkenler olmak üzere (Perron, 1989: 1364),

$$\text{Model A için,} \quad H_0: y_t = \mu + dD(TB)_t + y_{t-1} + e_t$$

$$H_1: y_t = \mu_1 + \beta_t + (\mu_2 - \mu_1)DU_t + e_t$$

$$\text{Model B için,} \quad H_0: y_t = \mu_1 + y_{t-1} + (\mu_2 - \mu_1)DU_t + e_t$$

$$H_1: y_t = \mu + \beta_{1t} + (\beta_2 - \beta_1)DT_t^* + e_t$$

$$\text{Model C için,} \quad H_0: y_t = \mu_1 + y_{t-1} + dD(TB)_t + (\mu_2 - \mu_1)DU_t + e_t$$

$$H_1: y_t = \mu_1 + \beta_{1t} + (\mu_2 - \mu_1)DU_t + (\beta_2 - \beta_1)DT_t + e_t$$

$t = T_b + 1$  iken  $D(TB)_t = 1$ , diğer hallerde ise  $D(TB)_t = 0$  olmaktadır.  $t > T_b$  iken  $DU_t = 1$ , diğer hallerde ise  $DU_t = 0$  değerini almaktadır.  $DT_t^* = t - T_b$  ve  $t > T_b$  iken  $DT_t = t$ , diğer hallerde ise  $DT_t = 0$  değerini almaktadır. A, B ve C modelleri için  $H_0$  hipotezleri, birim kökün varlığını yani serinin durağan olmadığını;  $H_1$  hipotezleri ise birim kökün olmadığını yani serinin trend durağan sürece sahip olduğunu ifade etmektedir (Perron, 1989: 1364).

Değişkenlerin durağanlıkları kontrol edildikten sonraki aşamada kaç gecikme ile modelde bulunmaları gerektiğine karar verilmelidir. Optimal gecikme uzunluğu olarak da tabir edilen gecikme sayısı belirlenirken çeşitli bilgi kriterlerinden yararlanılmaktadır. Optimal gecikme uzunluğu tespit edildikten sonra ise, Toda ve Yamamoto'nun (1995) öne sürdüğü Toda-Yamamoto nedensellik testi uygulanmaktadır.

Toda-Yamamoto nedensellik testi, serilerin durağan olması koşulunu istemese de model kurulurken değişkenlerin en yüksek mertebeden durağanlık seviyesinin bilgisi gerekmektedir. Toda-Yamamoto analizinde nedensellik ilişkisinin arandığı modeller, serilerin düzey halleri ile kurulmaktadır. Toda-Yamamoto nedensellik analizi için Eşitlik 2 ve 3'teki modeller görünürde ilişkisiz regresyon (SUR) metodu ile tahmin edilmektedir.

$Y_t$  ve  $X_t$  iki farklı seri;  $m$ , optimal gecikme uzunluğu;  $d_{max}$ , en yüksek mertebeden durağanlık seviyesi olmak üzere;

$$Y_t = \omega + \sum_{j=1}^m \alpha_{1j} X_{t-j} + \sum_{j=1}^m \beta_{1j} Y_{t-j} + \sum_{i=m+1}^{d_{max}} \theta_{1i} X_{t-i} + \sum_{i=m+1}^{d_{max}} \delta_{1i} Y_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (2)$$

$$X_t = \varphi + \sum_{j=1}^m \alpha_{2j} X_{t-j} + \sum_{j=1}^m \beta_{2j} Y_{t-j} + \sum_{i=m+1}^{d_{max}} \theta_{2i} X_{t-i} + \sum_{i=m+1}^{d_{max}} \delta_{2i} Y_{t-i} + \varepsilon_{2t} \quad (3)$$

Eşitlik 2'de gösterilen  $Y_t$  modeli için  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezi:

$$H_0: \alpha_{1j} = 0, j = 1, 2, \dots, m \text{ (X'ten Y değişkenine doğru nedensellik yoktur.)}$$

$$H_1: \alpha_{1j} \neq 0, j = 1, 2, \dots, m \text{ (X'ten Y değişkenine doğru nedensellik vardır.)}$$

Eşitlik 3'te gösterilen  $X_t$  modeli için  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezi:

$$H_0: \beta_{2j} = 0, j = 1, 2, 3, \dots, m \text{ (Y'den X değişkenine doğru nedensellik yoktur.)}$$

$H_1 : \beta_{2j} \neq 0, j = 1, 2, 3, \dots, m$  (Y'den X değişkenine doğru nedensellik vardır.)

SUR metodu ile modeller tahmin edildikten sonra katsayıların 0'a eşit olup olmadığı Wald testi kullanılarak sınanmaktadır. Hesaplanan  $\chi^2$  değeri,  $\chi^2_{(\alpha, m)}$  tablo değerinden büyük ise  $H_0$  hipotezi reddedilmekte ve böylece nedensel ilişkinin varlığı kabul edilmektedir.

### 3. BULGULAR

Analizde kullanılan değişkenlerin birim kök içerip içermediğini test etmek amacıyla hem ADF hem kırılmalı birim kök testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir. %5 anlamlılık düzeyinde hem ADF hem kırılmalı birim kök testi için aynı sonuçlar elde edilmiş ve bütün değişkenlerin seviye (düzey) hallerinde birim kök içerdiği, birinci farklarında ise durağan duruma geldiği [I(1)] tespit edilmiştir. Bu durumda, Toda-Yamamoto nedensellik testi için gerekli olan en yüksek mertebeden durağanlık seviyesi (dmax) 1 olmaktadır.

**Tablo 2.** Birim Kök Testi Sonuçları

Testin Adı	Değişken Adı	Gecikme Sayısı	Kritik Değer*	İstatistik Değeri	Olasılık Değeri	$H_0$ Hipotezi için Karar**
Augmented Dickey-Fuller Birim Kök Testi	hasta	1	-3.424	-1.792	0.706	Reddedilemez
	vefat	4	-3.424	-2.237	0.467	Reddedilemez
	bist100	1	-3.424	-1.605	0.789	Reddedilemez
	altın	1	-3.424	-1.872	0.666	Reddedilemez
	dolar	1	-3.424	-1.967	0.616	Reddedilemez
	euro	2	-3.424	-1.733	0.735	Reddedilemez
	$\Delta$ hasta	3	-3.424	-7.080	0.000	Reddedilir
	$\Delta$ vefat	3	-3.424	-5.531	0.000	Reddedilir
	$\Delta$ bist100	0	-3.424	-14.141	0.000	Reddedilir
	$\Delta$ altın	0	-3.424	-14.084	0.000	Reddedilir
	$\Delta$ dolar	0	-3.424	-13.330	0.000	Reddedilir
	$\Delta$ euro	1	-3.424	-12.359	0.000	Reddedilir
	Perron Kırılmalı Birim Kök Testi	hasta	1	-5.176	-3.151	0.936
vefat		4	-5.176	-4.066	0.477	Reddedilemez
bist100		1	-5.176	-3.752	0.678	Reddedilemez
altın		1	-5.176	-4.084	0.466	Reddedilemez
dolar		1	-5.176	-3.806	0.646	Reddedilemez
euro		2	-5.176	-3.508	0.809	Reddedilemez
$\Delta$ hasta		0	-5.176	-18.886	< 0.01	Reddedilir
$\Delta$ vefat		0	-5.176	-19.905	< 0.01	Reddedilir
$\Delta$ bist100		0	-5.176	-15.882	< 0.01	Reddedilir
$\Delta$ altın		0	-5.176	-14.844	< 0.01	Reddedilir
$\Delta$ dolar		0	-5.176	-13.902	< 0.01	Reddedilir
$\Delta$ euro		1	-5.176	-13.526	< 0.01	Reddedilir

\*Sabitli ve trendli model için %5 düzeyindeki kritik değeri ifade eder. \*\* $H_0$  hipotezi,  $\alpha = 0.05$ 'e göre sınanmıştır.

**Tablo 3.** Optimal Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Gecikme Uzunluğu (m)	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	NA	1.16E+14	49.40891	49.48227	49.43826
1	6369.87	71051.78	28.19838	28.71191*	28.4038
2	125.5146	58509.75*	28.00390*	28.95761	28.38540*
3	56.64315	60822.11	28.04199	29.43588	28.59958
4	29.78528	69358.8	28.17208	30.00614	28.90574
5	58.63455*	71050.52	28.19414	30.46837	29.10389
6	35.21248	79151.18	28.2991	31.01351	29.38493
7	36.03972	87733.15	28.39786	31.55244	29.65977
8	41.98659	94826.35	28.47005	32.06481	29.90804

**Not:** LR, en çok benzerlik oranı; FPE, son tahmin hatası; AIC, Akaike; SC, Schwarz ve HQ, Hannan-Quinn bilgi kriterlerini ifade etmektedir. \*Kritere göre belirlenen uygun gecikme sayısını göstermektedir.

Modelde değişkenlerin kaç gecikme ile yer almaları gerektiğini belirlemek için vektör otoregresif model (VAR) üzerinden çeşitli bilgi kriterleri dikkate alınmıştır. Bilgi kriterlerinin belirlediği optimal gecikme uzunluklarını gösteren Tablo 3'e bakıldığında, gecikme sayısı FPE, AIC ve HQ bilgi kriterlerine göre 2; LR bilgi kriterine göre 5 ve SC bilgi kriterine göre 1

olmalıdır. Model kurulurken, önerilen bu üç farklı gecikme sayısı arasından FPE, AIC ve HQ bilgi kriterlerinin belirlediği gecikme sayısı ( $m = 2$ ) dikkate alınmaktadır.

Değişkenlerin en yüksek mertebeden durağanlık seviyesi  $d_{max} = 1$  ve optimal gecikme uzunluğu,  $m = 2$  olarak tespit edilmiştir. Ele alınan çalışmada Toda-Yamamoto nedensellik testine ait modeller, tespit edilen bu değerler dikkate alınarak kurulmuştur. Değişkenler arasında nedensellik ilişkisinin bulunmadığını ifade eden hipotezler,  $\alpha = 0.05$  ve  $m = 2$  serbestlik dereceli Ki-kare tablo değerine ( $\chi^2_{(0.05;2)} = 0.103$ ) göre sınınmıştır.

**Tablo 4.** Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları

Hipotezler	Hesaplanan $\chi^2$ Değeri	H <sub>0</sub> Hipotezi için Karar*
H <sub>0</sub> : Hasta sayıları, BIST100 endeksinin nedeni değildir.	0.078	Reddedilemez
H <sub>0</sub> : Vefat sayıları, BIST100 endeksinin nedeni değildir.	0.721	Reddedilir
H <sub>0</sub> : Hasta sayıları, gram altın fiyatlarının nedeni değildir.	1.041	Reddedilir
H <sub>0</sub> : Vefat sayıları, gram altın fiyatlarının nedeni değildir.	1.062	Reddedilir
H <sub>0</sub> : Hasta sayıları, ABD doları-TL kurunun nedeni değildir.	5.015	Reddedilir
H <sub>0</sub> : Vefat sayıları, ABD doları-TL kurunun nedeni değildir.	0.537	Reddedilir
H <sub>0</sub> : Hasta sayıları, Euro-TL kurunun nedeni değildir.	6.007	Reddedilir
H <sub>0</sub> : Vefat sayıları, Euro-TL kurunun nedeni değildir.	0.635	Reddedilir

\*H<sub>0</sub> hipotezleri,  $\chi^2_{(0.05;2)} = 0.103$ 'e göre sınınmıştır.

COVID-19 hasta ve vefat sayılarından, BIST100 endeksi, gram altın fiyatları, ABD doları ve Euro döviz kurlarına doğru nedensel ilişkinin varlığını sınavan Toda-Yamamoto testinin sonuçları Tablo 4'te gösterilmektedir. Analiz sonuçlarına göre, COVID-19 hasta sayıları BIST100 endeksinin nedeni değilken COVID-19 nedeniyle vefat edenlerin sayısı BIST100 endeksinin nedenidir. Bunun dışında, diğer değişkenler hem COVID-19 hasta sayılarından hem de COVID-19 vefat sayılarından etkilenmektedirler. Diğer bir ifade ile COVID-19 hasta ve vefat sayılarından gram altın fiyatlarına, ABD doları döviz kuruna ve Euro döviz kuruna doğru nedensel bir ilişki bulunmaktadır.

#### 4. SONUÇ

Dünya genelinde sosyal, ekonomik ve politik anlamda hayatı büyük oranda olumsuz yönde etkileyen COVID-19 pandemisi, insanlığın son iki yılının en büyük sorunlarından biri olmuştur. Kısa sürede milyonlarca insanın hastalanmasına ve ölmesine sebep olan COVID-19, aynı zamanda istihdamın ve buna bağlı olarak üretimin azalmasına, uluslararası ticaretin ve turizmin duraksamasına, üretim maliyetlerinin artmasına, arz-talep dengelerinin bozulmasına ve ekonomilerde küçülmelere neden olmuştur. Reel sektörde yaşanan bu olumsuzluklarla birlikte COVID-19 salgınının hızla yayılmasından kaynaklanan belirsizlik ve panik ortamı, finansal sektörde de dengesizlikler meydana getirmiştir.

COVID-19, önceden öngörülemeyen olağanüstü ve sıra dışı bir olaydır. İnsan sağlığını doğrudan doğruya tehdit etmekte ve bununla birlikte meydana getirdiği etkiler; dünyayı yaygın, aşırı ve kötü derecede felaketlere sürüklemektedir. Söz konusu bu gelişmeler, COVID-19'un "Siyah Kuğu" metaforu ile ilişkilendirilmesine neden olmuştur. Özellikle dünya finansal piyasalarının yeni "Siyah Kuğu"sü olarak tabir edilen COVID-19 pandemisi, Türk finansal sisteminde de önemli etkilere sebep olmaktadır. Bu bağlamda, COVID-19'un Türk finansal sistemi üzerindeki etkisini inceleyen bu çalışmada COVID-19 hasta ve vefat sayıları, altın fiyatları, ABD doları-TL döviz kuru, Euro-TL döviz kuru ve BIST-100 endeks değerleri kullanılmıştır. 06.04.2020 ile 02.07.2021 dönemine ait günlük verilerle yapılan Toda-Yamamoto nedensellik testine göre, incelenen dönem içerisinde COVID-19 hasta ve vefat sayılarından, analize dahil edilen finansal göstergelere doğru nedensel bir ilişki bulunmaktadır. Sadece hasta sayısından BIST100 endeksine doğru bir nedensel ilişki bulunmamaktadır. Elde edilen bulgular, COVID-19 hasta ve vefat sayılarının finansal sistemi etkilediğini kanıtlar niteliktedir. Bunların dışında, pandemi sürecinin doğrudan ve dolaylı olarak etkilediği durumlardan kaynaklanan belirsizlik ortamının ve risk algısının da değişerek piyasalardaki güven unsurunu zedelemesi, söz konusu piyasalar için denge ve istikrarın kaybolması anlamına gelmektedir.

Bir ülkedeki finansal piyasaların istikrardan uzaklaşması, politika yapımcıların temel makroekonomik hedeflere ulaşmasını hem engellemekte hem de zorlaştırmaktadır. Bunun için politika yapımcılar, COVID-19 gerçeğinden hareketle öncelikle sağlık alanındaki eksiklikleri giderici önlemler almalı, buna ilişkin politika önerilerinde bulunmalı ve her şeyden önce olabildiğince şeffaf olmalıdırlar. Böylece doğru adımlarla hasta ve vefat sayılarında iyileşmeler sağlanarak pandeminin neden olduğu belirsizlik yerini güven ve istikrara bırakabilmelidir. Aksi taktirde finansal piyasalardaki kötüye gidişin, siyasal sınırların korunup ekonomik sınırların kaybolduğu küreselleşen bir dünyada domino etkisi meydana getirme olasılığı çok yüksek olacaktır.

Diğer taraftan, toplumun finansal piyasalarda işlem yaparken doğru kararlar alabilmeleri ve doğru finansal araçlar seçebilmeleri için finansal okuryazarlık düzeylerinin yüksek olması büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, toplumun finansal piyasalara ilişkin eğitim alması, edineceği bilgiler ışığında finansal işlemlerinde doğru tutum ve davranış



sergilemesine ve geleceğe ilişkin farkındalığının geliştirilebilmesine olanak tanıyacaktır. Konu ile ilgili eğitimin etkin olabilmesi için ise finansal kurum ve kuruluşlara, Merkez Bankasına önemli görevler düşmektedir. Ayrıca sürecin takibi ve denetiminin yapılabilmesi de ilgili bakanlıklar tarafından gerçekleştirilmelidir.

#### YAZAR BEYANI

**Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı:** Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

**Etik Kurul Onayı:** Bu araştırma etik kurul izni gerektiren analizleri kapsamadığından etik kurul onayı gerektirmemektedir.

**Yazar Katkıları:** Yazarlar çalışmayı birlikte hazırlamış ve çalışmaya eşit şekilde katkıda bulunmuşlardır.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

#### KAYNAKÇA

- Akıncı, M., Eroğlu Sevinç, D. ve Yüce Akıncı, G. (2020). Finansal Piyasaların Kara Mart'ı: Covid-19 Pandemisinin Borsa İstanbul Üzerindeki Etkilerinin Lineer Olmayan ARDL Analizi Yardımıyla İncelenmesi. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Ek Sayı, 215-243.
- Antipova, T. (2020). Coronavirus Pandemic as Black Swan Event. Antipova T. (eds) in *Integrated Science in Digital Age 2020*. ICIS 2020. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 136. Springer, Cham.
- Bağcı, H. (2020). Kaos Teorisi Kapsamında Covid-19'un Finansal Piyasalar Üzerindeki Kelebek Etkisinin İncelenmesi. *Turkish Studies*, 15(7), 2795-2810. DOI: 10.7827/TurkishStudies.46280.
- Barut, A. ve Kaygın, C.Y. (2020). Covid-19 Pandemisinin Seçilmiş Borsa Endeksleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 2020 Special Issue, 59-70. DOI: 10.21547/jss.773237.
- Bayraktar, A. (2020). COVID 19 Pandemisinin Finansal Etkileri: BİST İmalat Sektörü Uygulaması. *Turkish Studies*, 15(8), 3415-3427. DOI: 10.7827/TurkishStudies.46807.
- Contuk, F.Y. (2021). Covid-19'un Borsa İstanbul Üzerindeki Etkisi: Bir ARDL Sınır Testi Modeli. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 89, 101-112. DOI: 10.25095/mufad.852088.
- Çelik, M. Y. ve Kara, O. (2021). COVID-19 Pandemisi Sürecinde Kredi Risk Primi, Hisse Senedi Piyasası ve Altın Fiyatları Arasındaki İlişkilerin Analizi; Türkiye Örneği. *Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi*, 6(12), 91-99.
- Demirhan, E. (2020). COVID-19 Küresel Salgının Türkiye CDS Primlerine ve BİST 100 Endeksine Etkisi. *Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı (TEPAV)*, Nisan 2020, 1-9.
- Depren, Ö., Kartal, M.T. and Depren, S.K. (2021). Changes of Gold Prices in COVID-19 Pandemic: Daily Evidence from Turkey's Monetary Policy Measures with Selected Determinants. *Technological Forecasting & Social Change*, 170 (2021) 120884.
- Dickey, D. A., and Fuller, W. A. (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Econometrica*, 49(4), 1057-1072.
- Göker, İ.E.K., Eren, B.S. and Karaca, S.S. (2020). The Impact of the COVID-19 (Coronavirus) on The Borsa İstanbul Sector Index Returns: An Event Study. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 2020 Special Issue, 14-41.
- Gülhan, Ü. (2020). Kovid-19 Pandemisinin Altın Fiyatlarına Etkisi: ARDL Analizi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 34(3), 1111-1125. DOI: 10.16951/atauniiib.734850.
- Gürsoy, S. (2020). Koronavirüsün Finansal Piyasalara Etkisinin Bölgesel Yakınlık Açısından İncelenmesi: Ampirik Bir Uygulama. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Salgın Hastalıklar Özel Sayısı, 359-378.
- Gürsoy, S., Tunçel, M.B. ve Sayar, B. (2020). Koronavirüsün (COVID-19) Finansal Göstergeler Üzerine Etkileri. *Ekonomi Maliye İşletme Dergisi*, 3(1), 20-32. DOI: 10.46737/emid.730941.
- Investing.com (2021) "Finansal İndekslere Ait Günlük Veriler" 5 Ekim 2021 tarihinde <https://www.investing.com/indices/> adresinden erişildi.
- İşler, İ.İ. ve Güven, A. (2021). Covid 19 Küresel Salgınının BIST 100 Endeksi Üzerindeki Etkileri. *Politik Ekonomik Kuram*, 5(1), 63-77.
- Kaya, A. (2020). Covid-19 Finansal Bulaşmaya Sebep Oldu Mu? *ETÜ Sentez İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 1(1), 1-12. DOI : 10.47358/sentez.2020.0.
- Kayral, İ.E. ve Tandoğan, N. Ş. (2020). BİST100, Döviz Kurları ve Altının Getiri ve Volatilitesinde COVID-19 Etkisi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 2020 Special Issue, 687-701.
- Keleş, E. (2020). COVID-19 ve BİST-30 Endeksi Üzerine Kısa Dönemli Etkileri. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 42(1), 91-105. DOI: 10.14780.muiib.763962.
- Kılıç, Y. (2020). Borsa İstanbul'da COVID-19 (Koronavirüs) Etkisi. *Journal of Emerging Economies and Policy*, 5(1), 66-77.
- Kocabiyik, T., Karaatlı, M. ve Aktaş, K.B. (2021). Borsa İstanbul 30 Endeksinde Yer Alan Hisse Senetlerinin Kümelmesi: COVID-19 Öncesi ve COVID-19 Dönemi İncelemesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 13(3), 2537-2551. DOI: 10.20491/isarder.2021.1276.
- Mensi, W., Sensoy, A., Vo, X.V. and Kang, S.H. (2020). Impact of COVID-19 Outbreak on Asymmetric Multifractality of Gold and Oil Prices. *Resources Policy*, 69 (2020) 101829.
- Morales, L. and Andreosso-O'Callaghan, B. (2020). Covid19: Global Stock Markets "Black Swan". *Critical Letters in Economics & Finance*, 1(1), 1-14. DOI: 10.21427/gv7k-1c77.
- Mumcu Küçükçaylı, F. ve Yüce Akıncı, G. (2020). Is Covid-19 the New Black Swan of the Financial Markets? On the Linkage between Covid-19 and Stock Markets. In Koich, A., Alper, A. E. and Eren, A. A. (Eds.), *Perspectives on Modern Economy* (pp. 201-214). London: IJOPEC Publications.
- Ölmez, U. ve Ekinci, A.A. (2020). Koronavirüs (Covid-19) Salgınının Hisse Senedi Piyasasına Etkisi: BIST 100 Örneği. *Journal of Research in Economics Politics and Finance*, 5(Özel Sayı), 225-239. DOI: 10.30784/epfad.811636.

- Öner, M. and Aybars, A. (2021). How Borsa İstanbul (BİST) Reacts to the Novel Coronavirus: The COVID-19 Case. *Journal of Research in Business*, 6(1), 69-79.
- Özdemir, L. (2020). COVID-19 Pandemisinin BİST Sektör Endeksleri Üzerine Asimetrik Etkisi. *Research of Financial Economic and Social Studies*, 5(3), 546-556. DOI: 10.29106/fesa.797658.
- Perron, P. (1989). The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis. *Econometrica*, 1361-1401.
- Sansa, N.A. (2020). The Impact of the COVID-19 on the Financial Markets: Evidence from China and USA. *Electronic Research Journal of Social Sciences and Humanities*, 2(II), 29-39.
- Sarı, S. S. ve Kartal, T. (2020). COVID-19 Salgınının Altın Fiyatları, Petrol Fiyatları ve VIX Endeksi ile Arasındaki İlişki. *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(1), 93-109. DOI: 10.46790/erzisosbil.748181.
- Sevinç, D. (2020). Covid-19'un Uluslararası Pay Piyasalarına Etkisi. *Journal of Research in Economics Politics and Finance*, 5(Özel Sayı), 59-75. DOI: 10.30784/epfad.808308.
- Sönmezler, G. (2021). Covid-19 Pandemi Sürecinin BİST-30 Hisse Senetlerine Etkilerinin Karışıklık Matrisi ile Analizi. *Maliye ve Finans Yazıları*, 115(Özel Sayı 2), 51-70. DOI: 10.33203/mfy.846549.
- Şahbalı, S. N. ve Kaya, F. (2021). COVID-19 Salgın Hastalığının KAT50 Endeksinde Etkisi: ARDL Sınır Testi Modeli. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 38-50.
- Şeker, N. ve Uysal, D. (2021). COVID-19 Pandemisinin Dolar Fiyatları Üzerine Etkisi: Nedensellik Analizi. *Uluslararası Ekonomi ve Siyaset Bilimleri Akademik Araştırmalar Dergisi*, 5(12), 37-46.
- Şenol, Z. (2020). COVID-19 Krizi ve Finansal Piyasalar. N. Toğuş (Ed.). *Para ve Finans* içinde (ss.75-124). Ankara: İksad.
- Şit, A. ve Telek, C. (2020). Covid-19 Pandemisinin Altın Ons Fiyatı ve Dolar Endeksi Üzerine Etkileri. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 2020 Special Issue, 1-13.
- Taleb, N.N. (2017). *Siyah Kuğu, Olasılıksız Görünenin Etkisi* (8. Baskı) (çev. N. Arıbaş) İstanbul: Varlık Yayınları (Orijinali 2007 yılında yayımlanmıştır).
- Tayar, T., Gümüştekin, E., Dayan, K. ve Mandi, E. (2020). Covid-19 Krizinin Türkiye'deki Sektörler Üzerinde Etkileri: Borsa İstanbul Sektör Endeksleri Araştırması. *Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Salgın Hastalıklar Özel Sayısı, 293-320.
- T.C. Sağlık Bakanlığı (2021) "Genel Koronavirüs Tablosu" 5 Ekim 2021 tarihinde <https://covid19.saglik.gov.tr/> adresinden erişildi.
- Temür, A.S. (2021). Koronavirüs COVID-19'un Dünya Borsaları Üzerine Etkisi ve BİST-Perakende Sektöründeki Hisse Senetlerinin Bu Süreçteki Davranışları. *The Journal of Financial Researches and Studies*, 13(25), 773-797. DOI: 10.14784/marufacd.976488.
- Toda, H.Y. and Yamamoto, T. (1995). Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes. *Journal of Econometrics*, 66, 225-250.
- Ustalar, S.A. ve Şanlısoy, S. (2020). COVID-19 Küresel Salgınının BİST100 Getirisi Üzerine Etkisinin Analizi. *4 th International Congress on Economics Finance and Energy "Political Economy of Energy Revolution"*, 14-15 October 2020, 632-644.
- Vurur, N.S. (2021). BİST 100 Endeksi İle CDS Primleri Arasındaki İlişkide COVID-19 Etkisi. *International Journal of Economic and Administrative Studies*, 2021(31), 97-112.
- Yarovaya, L., Matkovskyy, R. and Akanksha, J. (2021 online). The COVID-19 Black Swan Crisis: Reaction and Recovery of Various Financial Markets. *Research in International Business and Finance*, 59 (2022), 1-26. DOI:10.1016/j.ribaf.2021.101521.