

OECD Ülkelerinde COVID-19 Pandemisiyle Mücadele: Kaynak Verimliliği Açısından Bir Karşılaştırma*

Mustafa Kaya¹ , Gülbiye Yenimahalleli Yaşar² 

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada OECD ülkelerinin COVID-19 pandemisiyle mücadelelerinin ilk bir yıllık sürecindeki kaynak verimliliklerinin aylık ve dönem boyu zaman dilimleri açısından karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Araştırmada Veri Zaflama Analizi (VZA) kullanılmıştır. VZA ile ülkelerin aylık ve dönem boyu zaman aralıklarına ilişkin etkinlik skorları elde edilmiştir. Daha sonra ülkelerin verimlilik sıralamalarını belirlemek amacıyla süper etkinlik analizi yapılmış ve ülkelerin ele alınan zaman dilimlerindeki kendi aralarındaki verimlilik sıraları elde edilmiştir.

Bulgular: Ülkelerin COVID-19 pandemisiyle mücadele etkinlikleri zaman içerisinde değişmiş, bazı ülkelerin süreç boyunca başarısız olduğu görülmüştür. ABD, Kolombiya ve Yeni Zelanda'nın süreç boyunca en başarılı ülkeler olduğu görülmüştür.

Özgünlük: Bu çalışma, OECD ülkelerinin COVID-19 pandemisiyle mücadele verimliliğini karşılaştırırken etkili olacağı düşünülen birçok değişkeni ele alması, belirli zaman aralıklarıyla incelemesi ve sadece verimliliklerinin değil, verimlilik sıralamalarının da belirlenmesi açısından literatürdeki diğer çalışmalardan ayrılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: COVID-19, Pandemiyle Mücadele, Kaynak Verimliliği, Etkinlik, VZA.

JEL Kodları: C020, C670, C440, I180.

Fighting the COVID-19 Pandemic in OECD Countries: A Comparison in Terms of Resource Efficiency

ABSTRACT

Purpose: In this study, it is aimed to comparatively examine the resource efficiency of OECD countries in the first year of their fight against the COVID-19 pandemic in terms of monthly and period-long time frames.

Methodology: Data Envelopment Analysis (DEA) was used in the research. With DEA, the efficiency scores of the countries for monthly and period-long time intervals were obtained. Then, super efficiency analysis was conducted to determine the productivity rankings of the countries and the productivity rankings of the countries in the considered time periods were obtained.

Findings: The efficiency of countries in fighting the COVID-19 pandemic has changed over time, and some countries have been seen to fail throughout the process. The USA, Colombia and New Zealand were found to be the most successful countries throughout the process.

Originality: This study differs from other studies in the literature in that it considers many variables that are thought to be effective when fighting the efficiency of OECD countries in fighting the COVID-19 pandemic, examines them at certain time intervals, and determines not only their efficiency but also their efficiency rankings.

Keywords: COVID-19, Fighting the Pandemic, Resource Efficiency, Efficiency, DEA.

JEL Codes: C020, C670, C440, I180.

* Bu çalışma, Mustafa Kaya tarafından Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nde Prof. Dr. Gülbiye Yenimahalleli Yaşar danışmanlığında yürütülen "OECD Ülkelerinde COVID-19 Pandemisinin Zamana Dayalı Karşılaştırılması" başlıklı Doktora Tezi'nden türetilmiştir.

¹ Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Kırıkkale, Türkiye

² Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Ankara, Türkiye

Sorumlu Yazar-Corresponding Author: Mustafa Kaya, mustafa_519@hotmail.com

DOI: 10.51551/verimlilik.1480239

Araştırma Makalesi / Research Article | Geliş / Submitted: 11.05.2024 | Kabul / Accepted: 24.07.2024

Atıf/Cite: Kaya, M. ve Yenimahalleli Yaşar, G. (2024). "OECD Ülkelerinde COVID-19 Pandemisiyle Mücadele: Kaynak Verimliliği Açısından Bir Karşılaştırma", *Verimlilik Dergisi*, 58(4), 501-520.

EXTENDED ABSTRACT

Epidemic diseases have emerged in different periods of history and threatened human health. While some epidemics were taken under control before they progressed, others turned into pandemics and spread all over the world. Looking at the past, people have fought with epidemics in every period. The effects of epidemics on the social and economic structures of countries, especially human health, have been tried to be reduced. In the fight against epidemics, the experiences gained in past periods have been utilized. The fight against epidemics has not been realized under the same conditions for every country. Countries differ economically and socially, especially in terms of health service infrastructure. This difference also affects countries' fight against epidemics. One of the effective factors in the fight against epidemics is the effective and efficient use of existing resources. Achieving the best result with the available resources is one of the desired situations during epidemic periods. This has also been an indicator of success in the fight against epidemics.

One of the biggest supporters of countries in the fight against epidemics is their health infrastructure resources. The resources related to health infrastructure per population differ in countries and it is thought that this may lead to differences in the success of fighting epidemics. For this reason, this study aims to comparatively examine the efficient use of country resources in the fight against the pandemic in the first year of the COVID-19 pandemic in OECD countries.

This study aims to comparatively examine the efficient use of resources of OECD countries in their fight against the pandemic in the first year of the COVID-19 pandemic. The population of the study consists of 37 OECD member countries. Data envelopment analysis was used in the study. The number of physicians, the number of nurses, the number of hospital beds, the number of intensive care beds, the number of computerized tomography, the number of ventilators, the share of GDP allocated to health, the proportion of the population with a public health coverage package were used as input variables. The total number of people who recovered during the period and the total number of people who died during the period are used as output variables. DEA was used to determine the efficiency of the countries and then DEA CCR Super Efficiency Analysis was used to determine their rankings.

In the first month of the pandemic, South Korea, France, the United Kingdom, Israel, Estonia, Latvia, Estonia, Latvia and Turkey were found to be the most productive countries, while Belgium, Spain and Sweden were the least productive. In the second month, countries other than Latvia and Turkey failed to show the same efficiency and were replaced by Australia, Finland, Czechia and Luxembourg. In the full period-long analysis, the United States, New Zealand, Iceland and Colombia were found to be fully efficient. In the study, DEA CCR super efficiency analysis was conducted to determine the success rankings of countries according to their efficiency scores. As a result of this analysis, the most successful countries in the first month were Turkey, South Korea and the UK, while the least successful countries were Belgium, Spain and Finland. In the comparison of the entire process, the USA, Colombia and New Zealand were found to be the most successful countries, while Denmark, Japan and Australia were found to be the least successful countries.

The variables and time periods considered may change the results of the studies. When the results of this study are compared with the studies in the literature, it is seen that there are overlapping and non-overlapping points. In this study, the USA, Colombia and New Zealand were found to be the most successful countries, while Denmark, Japan and Australia were found to be the least successful. The experiences of these countries should be utilized when faced with a possible similar situation. It was also observed that differences in data reporting affected the research results. Therefore, standardization of data collection and reporting is recommended.

1. GİRİŞ

Tarihin belli dönemlerinde ortaya çıkan salgın hastalıklar gerek siyasi gerekse toplumsal yapıları en az savaşlar, krizler ve devrimler kadar etkilemiş ve tarihsel değişimin önemli parçalarından biri haline gelmiştir (Oğurlu, 2020; Türk ve diğerleri, 2020). Bu salgın hastalıklardan bir kısmı pandemi haline gelmiş ve ülkelerde sağlık, ekonomi, sosyal yaşam, iş yaşamı ve kültürel yapılar gibi çeşitli alanlarda belirgin değişikliklere yol açmıştır. Hayatta kalmak ve salgının daha fazla yere yayılmasını önlemeyi amaçlayan insanlık, salgınla her zaman mücadele etmiştir. Yaşanan her salgın hastalık insanlığa tecrübe sağlamış ve bu tecrübeler bir sonraki salgın hastalık döneminde kullanılmıştır (Özlü ve Çay, 2020).

Pandemilere karşı yapılan mücadele, uzak dönem pandemilerde batıl inançlar gölgesinde kalan ve bilimsellikten uzak uygulamalarla; yakın dönem pandemilerde ise geçmiş pandemilerden elde edilen deneyimler ve bilimin doğruladığı yöntemlerle yapılmıştır. Özellikle veba ve kolera salgınları dönemlerinde bulaşın ülkeden ülkeye geçmesini önlemek amacıyla uygulanması gereken tedbirler belirlenmiştir (Özlü ve Çay, 2020). Geçmişte yaşanan pandemilerde elde edilen deneyimler, 19. ve 20. yüzyılda meydana gelen pandemilere karşı alınan önlemlerin önceki dönemlerde alınan önlemlere göre daha bilimsel temelli ve uluslararası nitelikte olmasını sağlamıştır. Bu temel üzerine içinde bulunulan dönemin sunduğu teknolojik gelişmeler, küreselleşme, oluşan bilimsel bilgi havuzu ve bilgi paylaşımı 21. yüzyılda pandemilere karşı alınan önlemleri daha da güçlendirmiştir. Pandeminin en belirgin simgelerinden olan ve geçmişi 1960'lara dayanan tek kullanımlık maskeler, kişisel hijyene daha fazla özen gösterme, bağışıklığı kuvvetlendirici takviyelerin kullanılması, bulaşı önlemeye yönelik sosyal mesafe gibi pandemiye karşı alınan bireysel önlemlerdir. İnsanların kalabalık şekilde buldukları okullar, işyerleri gibi yerlerin tatil edilmesi, seyahatlere kısıtlama getirilmesi, halkın mücadelede etkin olabilmesi için halka koruyucu malzemelerin dağıtılması, evde kalma girişimleri, geliri azalan vatandaşlara ekonomik destek, aşı tedariği gibi uygulamalar pandemiye karşı alınan hükümet önlemleridir. Son olarak halka ve ülke yönetimlerine yönelik öneri niteliğinde bildirilerde bulunmak, etken hakkında elde edilen bilgiler ışığında klinik rehberler hazırlamak ve sürekli güncellemek, tüm tarafların aşı çalışmalarına destek vermek, pandemiyle mücadelede standartlaşmayı ve tek merkezden yönetimi sağlamak gibi Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) uygulamaları ise pandemiye karşı alınan uluslararası önlemlerin başlıcalarını oluşturmuştur (Schrader, 1976; WHO, 2022; Hale ve diğerleri, 2021).

Ülke yönetimleri, geçmiş pandemilerden elde ettikleri ve başka ülkelerin kanıtlanmış deneyimleriyle, pandemiyle mücadelenin nasıl olması gerektiğine yönelik stratejiler geliştirmiştir. Bu stratejiler; hastalığın ülkeye girişini engellemeye, yerel yayılımını kontrol altında tutmaya, vaka ve ölüm oranlarını azaltmaya ve günlük yaşam üzerindeki etkisini en aza indirmeye yönelik stratejilerdir (CDC, 2005; Yavuz, 2020).

21. Yüzyılda meydana gelen en büyük pandemi COVID-19 (Corona Virus Disease 2019) pandemisi olmuştur. Çin'in Wuhan şehrinde 2019 yılının Aralık ayında daha önce tanımlanmamış şiddetli solunum sıkıntısı, öksürük, ateş ve eklem ağrılarına yol açan bir hastalık ortaya çıkmış, kısa sürede birçok bölgeye yayılmıştır (Zhou ve diğerleri, 2020; Wu ve diğerleri, 2020). Hastalığa sebep olan etkenin daha önce SARS ve MERS salgınlarına sebep olan Coronavirus (CoV) kaynaklı olduğu belirlenmiştir (Velavan ve Meyer, 2020; Zhang ve diğerleri, 2020). Tedavisi tam olarak bilinmeyen hastalığın vaka sayısındaki artış tüm dünyanın dikkatini çekmiş ve uluslararası sağlık otoritesi olan DSÖ'yü harekete geçirmiştir. DSÖ ilk olarak 13 Ocak 2020'de Tayland ve 16 Ocak 2020'de Japonya'da vakaların görülmesi sonrası halkı salgın hastalığa karşı önlem almaya davet etmiş, benzer vakaların başka ülkelerde de görülmeye başlanması ve hızla yayılması üzerine 30 Ocak 2020 tarihinde Küresel Halk Sağlığı Acil Durumu (Global Public Health Emergency) ilan etmiştir. 11 Şubat 2020'de COVID-19 olarak adlandırılan salgın, 11 Mart 2020 tarihinde DSÖ tarafından pandemi olarak ilan edilmiştir (WHO, 2020; Hui ve diğerleri, 2020; Gostin, 2020).

COVID-19 pandemisi ile mücadelede geçmiş dönem pandemilerinden elde edilen tecrübeler ve dijital çağın kaynakları avantaj sağlamıştır. Avantaj sağlayan bu deneyimler ve imkanlar kullanılarak ilk olarak COVID-19 salgınının yayılması önlenmeye çalışılmıştır. Enfekte olanların tespiti ve takibi, izolasyon/karantina süreçlerinin başarılı şekilde sürdürülmesi, gerekli tedavinin uygulanması, aşı çalışmalarına hızla başlanması ve daha birçok girişimde deneyimler ve teknolojinin sağladığı imkanlardan faydalanılmıştır (Singh ve diğerleri, 2020; Ciotti ve diğerleri, 2020). Pandemiyle mücadelede deneyimler ve teknolojinin sağladığı imkanlar her ne kadar avantaj sağlamış olsa bile pandeminin seyri mükemmel şekilde ilerlememiştir. Kalabalık nüfus, küreselleşmenin yol açtığı hareketlilik ve ekonomik şartlardaki eşitsizlikler başta olmak üzere birçok faktör salgın yönetiminde dezavantaj oluşturmuştur (Batty, 2020; Tavares ve Betti, 2021).

İçinde bulunduğumuz yüzyılda gerek bireyler gerekse kurum veya ülkeler iletişim teknolojilerinin sunduğu olanaklar sayesinde ihtiyaç duyulan her şeye büyük çabalar sarf etmek zorunda kalmadan erişilebilmektedir. Uluslararası ticaretle coğrafi konum sebebiyle ulaşılamayan ürünler erişilebilir hale gelmiştir. Ancak, bazı istisnalar olmakla birlikte, COVID-19 pandemisi sürecinde bu işleyiş bozulmuştur. Pandemi nedeniyle

işletmeler faaliyetlerini durdurmak zorunda kalmış, üretimde ve ürün tedariginde aksamalar meydana gelmiştir. Virüsün ülkeye girişini engellemeye yönelik sınır kapatma önlemleri, ithal ürünlerin ülkeye girişini de engellemiş ve bu ürünlerde arzın daralmasına yol açmıştır. Ülke içerisinde üretilen ürünlerin üretimi kısa süre içerisinde kontrollü bir şekilde yapılmaya başlansa bile, kesin çözüm olamamış, dışa bağımlı ülkelerde sorunlar devam etmiştir. Özellikle tıbbi ürünlerde meydana gelen tedarik sıkıntısı pandemiyle mücadeleyi zorlaştırmış ve pandeminin kontrolünü olumsuz etkilemiştir (Dapke ve diğerleri, 2021; Pardo, 2021).

COVID-19 pandemisiyle yüz yüze kalan tüm ülkeler mücadele çalışmaları başlatmış olmakla birlikte, ülkelerin bu sürece eşit şartlarda girmediği ortadadır. Ekonomik koşullar başta olmak üzere, sağlık insan gücü, sağlık altyapısı ve sağlık güvencesinin kapsamı gibi sağlık sistemi özellikleri ülkeler arasında farklılıklar yaratmıştır (Hamouche, 2021; Berkowitz ve Basu, 2021; Gerard ve diğerleri, 2020; Patel ve diğerleri, 2020; Das ve diğerleri, 2021). Bu farklılıklar, kısa vadede çözüm üretilmeyecek sistemsel sorunlar olduğu için, tedarik sıkıntısı yaşanan ürünlerin oluşturduğu sorundan daha büyük bir sorun olarak karşılıklarına çıkmıştır. Bu sorun ülkeleri; mevcut kaynaklarını en verimli bir şekilde kullanmak, pandemi sürecini en iyi şekilde yönetmek ve iyi sonuçlar elde etmek için çaba sarf etmeye zorlamıştır. Böylece kısıtlı kaynaklar COVID-19 pandemisi sürecinde ülkelerin pandemiyle mücadelesini etkileyen en önemli faktörlerden biri olmuştur ve tüm ülkeler kısıtlı kaynaklarıyla süreci en iyi şekilde yönetmeyi amaçlamışlardır.

İşletmelerde yapılan iş sonucunda elde edilen etkinliğin belirlenmesi yapılması gereken değişimlerin ve atılması gereken adımların belirlenmesi için önem arz etmektedir. Üretim işletmelerinde çıktılarının varlığı etkinliği belirlemek için ölçüt olarak kullanılırken hizmet sektöründe etkinliği belirlemek kolay olmamaktadır. Girdi ve çıktılarının somut yapıda olmaması etkinliğin ölçümünü zorlaştırmaktadır. Zor olmasına rağmen hizmet işletmelerinde de etkinliğin ölçülmesi gerekmektedir. Özellikle konusu insan hayatı olan sağlık hizmetlerinin en iyi şekilde sunulması ve geliştirilmesi için etkinlik ölçümlerinin yapılması gerekmektedir. Sağlık hizmetlerinde etkinlik belirlenirken mevcut kaynaklar ve hizmet alımı biten bireylerin sağlık sonuçları değişkenleri kullanılmaktadır (Hollingsworth, 2008; Hussey ve diğerleri, 2009; Atmaca ve diğerleri, 2012).

Literatürdeki COVID-19 pandemisiyle mücadeleye yönelik benzer çalışmalarda; VZA yönteminin sıkça kullanıldığı, çalışmaların belirli bir aralığı kapsadığı ve çoğunlukla az sayıda girdi ve çıktı değişkenini ele aldığı görülmüştür (Küçükaycan, 2021; Yüksel, 2021; Aras, 2023; Sel, 2021). Verimlilik trendinde meydana gelen değişimin incelenmesi, ülkelerin elde ettiği verimlilik skorunda meydana gelen dalgalanmaların sebeplerinin belirlenebilmesini kolaylaştıracaktır. Ayrıca karşılaştırmada kullanılan değişken sayısının artması daha gerçekçi sonuçlar elde edilebilmesini sağlayacaktır. Bu çalışma 37 OECD ülkesini bir yıllık süre zarfında aylık ve dönem boyu süreçler halinde ele alması ve 10 değişkenin çalışmaya dahil edilmesi açısından literatürden farklılaşmaktadır.

Bu çalışma, OECD ülkelerinde COVID-19 pandemisinin ilk bir yıllık sürecinde pandemiyle mücadelede ülke kaynaklarının verimli kullanımını karşılaştırmalı olarak incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada OECD ülkelerinin verimlilikleri VZA yöntemiyle karşılaştırılmıştır. Ülkelerin ele alınan zaman dilimlerindeki sıralamalarını belirleyebilmek için VZA CCR süper etkinlik analizi kullanılmıştır. Çalışmanın birinci kısmında ilgili literatür incelenmiş, ikinci kısmında çalışmada kullanılan yöntem ve elde edilen bulgular sunulmuştur. Üçüncü kısımda ise elde edilen bulgular literatürde yer alan benzer çalışmaların bulguları ile karşılaştırılarak tartışılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

2. KAYNAKLARIN VERİMLİ KULLANIMINI İNCELEYEN KARŞILAŞTIRMALI ÇALIŞMALAR

Veri Zarflama Analizi, sağlık hizmetlerinde verimliliği konu alan karşılaştırmalı çalışmalarda sıklıkla kullanılan bir yöntemdir (Ersoy ve Aktaş, 2022; Selamzade ve Özdemir, 2020; Stefko ve diğerleri, 2018; Kohl ve diğerleri, 2019; Özata ve Sevinç, 2011; Çavmak, 2017). Literatür incelendiğinde, ülkelerin COVID-19 sürecindeki verimliliklerini ele alan çeşitli karşılaştırmalı çalışmaların olduğu görülmektedir. Doğan ve diğerlerinin (2021) 21 OECD ülkesinin 9 Nisan 2020-20 Ağustos 2020 tarihleri arasındaki COVID-19 sürecini yönetme performanslarını VZA yöntemiyle inceledikleri çalışmalarında, 21 ülkeden 11'inin verimli geri kalanlarının ise verimsiz olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Ülkelerin COVID-19'a karşı verimliliklerini VZA yöntemiyle karşılaştıran Pan ve diğerleri (2022), Güney Kore, Japonya, Almanya, Avustralya ve Çin'in yüksek; ABD, Endonezya, Mısır, Güney Afrika ve Brezilya'nın ise düşük verimlilik puanları elde ettiği sonucuna varmışlardır.

COVID-19 pandemisi öncesi ve sırasında OECD ülkelerinin etkinliklerini belirlemeyi amaçlayan Kıdak ve diğerleri (2022), dönemde çıktı odaklı CCR modeline göre; Fransa, Yunanistan, Lüksemburg, Meksika, Hollanda, İsviçre, Türkiye ve ABD'nin teknik verimli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Araştırmada ayrıca Türkiye'nin girdi-çıkıtı değerleri açısından değerlendirildiğinde kaynakları nispeten düşük olan verimli ülkeler arasında olduğu ve sağlık kaynaklarını etkin bir şekilde yönetebilen bir ülke olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Kıdak ve diğerleri, 2022). Bulaşma kontrolü açısından çıktı odaklı CCR modeline göre Avustralya, İzlanda,

Lüksemburg ve Yeni Zelanda gibi ülkelerin etkin bulunduğu ve bu ülkelerin etkin olmasını sağlayan faktörün uygulanan COVID-19 test sayısının diğer ülkelere göre yüksek olmasından kaynaklandığı belirtilmiştir. Bulaşma kontrolü karşılaştırmasında düşük puan (6,3) elde eden Türkiye etkinlik sınırının oldukça altında kalmıştır.

Ocan ve Cabanlit (2023) VZA yöntemiyle Filipinler'de girdi olarak belirledikleri COVID-19 test ve tedavi merkezi sayısı, hükümet harcamaları ve yatak kapasitesi ile çıktı olarak belirledikleri COVID-19 vaka ve ölüm oranına göre iller arasındaki verimlilik farklılığını incelemiştir. Araştırma sonucunda verimliliğin en yüksek olduğu kentin Siquijor olduğu; Bohol, Cebu ve Negros Occidental'in verimlilik oranlarının sırasıyla %13,07, %7,47 ve %19,53 olduğu sonucunu elde etmişlerdir.

OECD ülkelerinin 2021 yılındaki verilerini kullanarak COVID-19 salgınıyla mücadelede verimlilik düzeylerini VZA CCR yöntemi ile ölçmeyi amaçlayan Selamzade ve diğerleri (2023); Kolombiya, Danimarka, Yeni Zelanda, Slovenya, Slovakya ve ABD'yi etkin ülkeler, Macaristan ve Şili'yi ise verimliliği en düşük ülkeler olarak belirlemiştir. Çalışmada ayrıca verimsiz ülkelerin gelecekte verimli olabilmesi için; vaka ve ölüm sayılarını azaltmaya ve test sayılarını artırmaya yönelik politikaları geliştirilip hızla uygulamaya koymaları önerilmiştir. Ayrıca, 2020 yılında yaptıkları çalışmanın (Selamzade ve Özdemir, 2020) sonuçları ile karşılaştırmışlar ve 2020 yılında yapılan çalışmada en yüksek Süper etkinlik skorunu Slovakya (CCR) ve İzlanda (BCC) almıştır.

Hindistan'ın Kuzeydoğu eyaletlerindeki sağlık sistemi, tıp ve kamu sağlığına yönelik harcamaların girdi; iyileşen ve ikinci doz aşı olan hasta sayılarının çıktı olarak kullanıldığı ve COVID-19 salgınıyla mücadele çabalarında verimliliklerini VZA yöntemiyle değerlendiren Singh ve Singh (2023), CCR yönteminde 0,62, BCC yönteminde 0,72 ortalama verimlilik puanı elde etmişlerdir. Uygulanan yöntemlere göre farklı verimlilik skorlarının elde edildiği, uygulanan yöntemlere göre verimlilikleri değişen eyaletler olduğu ve aşılamanın hastalıklarla mücadelede önemli bir rol oynadığı sonucunu elde etmişlerdir.

COVID-19 pandemisi sonrası 15 OECD ülkesinin pandemiyle mücadelelerini karşılaştıran Polat (2023), Avusturya, Meksika, Güney Kore, İspanya ve Türkiye'nin etkin olduğunu tespit etmiştir. Etkin olmayan ülkelerin etkin olmama sebebi olarak girdi değişkenlerini etkili kullanmadıklarının belirtildiği çalışmada salgınla mücadelede uygulanan test sayısının önemli bir değişken olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Giménez ve diğerlerinin (2024) VZA yöntemi kullanarak COVID-19 pandemi yönetiminin uluslararası karşılaştırmasını yaptıkları çalışmada; kıtaların verimliliklerini sırasıyla Okyanusya, Asya, Afrika, Avrupa, Güney Amerika ve Kuzey Amerika şeklinde belirlemiştir. Ayrıca ülke düzeyinde pandemi yönetimindeki performanslarına göre üç ana grubun belirlendiği; 15 ülkenin yüksek düzeyde etkili, 31 ülkenin bağlamsal faktörler (nüfus yoğunluğu, insani gelişmişlik endeksi, bireycilik, uzun dönemli uyum sağlama, hukuk kuralları ve sıklık derecesi) kapsamında etkili olduğu, 15 ülkenin ise etkisiz olduğu, etkisiz olan ülkelere ise hükümetlerin yönetim zayıflıklarının bulunduğu sonucuna ulaşmışlardır.

COVID-19 pandemisi öncesi ve sonrası 31 OECD ülkesinin verimlilik puanlarını karşılaştıran Mavangat ve Audibert (2024); OECD ülkeleri arasında sağlık sistemi verimliliğinin COVID-19 salgını sırasında COVID-19 öncesine kıyasla azaldığı, Estonya ve Japonya'nın pandemi sürecinde tam verimli bulunduğunu belirlemiştir. Aynı çalışma sağlık sistemi verimliliği ile işsizlik oranı, sağlık harcamalarının GSYİH içindeki payı ve 65 yaş üstü nüfusun payı arasında negatif bir ilişki; yüksek aşılama oranları ile ise pozitif ilişki bulunduğunu ortaya koymuştur.

Literatürdeki COVID-19 pandemisiyle mücadeleye yönelik benzer çalışmalarda; VZA yönteminin sıkça kullanıldığı, çalışmaların belirli bir aralığı kapsadığı ve çoğunlukla az sayıda girdi ve çıktı değişkenini ele aldığı görülmüştür (Sel, 2021; Cansever ve Şenol, 2022; Lupu ve Tiganasu, 2022). Verimlilik trendinde meydana gelen değişimin incelenmesi, ülkelerin elde ettiği verimlilik skorunda meydana gelen dalgalanmaların sebeplerinin belirlenebilmesini kolaylaştıracaktır. Ayrıca karşılaştırmada kullanılan değişken sayısının artması daha gerçekçi sonuçlar elde edilebilmesini sağlayacaktır. Bu çalışma 37 OECD ülkesini bir yıllık süre zarfında aylık ve dönem boyu süreçler halinde ele alması ve 10 değişkenin çalışmaya dahil edilmesi açısından literatürden farklılaşmaktadır.

3. YÖNTEM

3.1. Değişkenler

Bu çalışmada OECD ülkelerinin COVID-19 pandemisinin ilk bir yıllık sürecinde pandemiyle mücadelelerinde kaynaklarının verimli kullanımının karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın evrenini, OECD üyesi 37 ülke oluşturmaktadır. Üye olmadığı halde kısmen veri paylaşımında bulunun ve araştırma zaman aralığı dışında üye olan ülkeler (örn.; Rusya, Çin, Kosta Rika vb.) çalışma kapsamı dışında tutulmuştur.

Literatürde COVID-19 pandemisiyle mücadele ile ilgili çalışmalarda; pandemi için belirlenen bütçe, hizmete erişim olanağı, sağlık personeli sayısı, sağlık altyapısına dair kaynak miktarı, COVID-19 vaka, iyileşen ve ölen sayıları karşılaştırma kriterleri olarak kullanılmıştır (Balmford ve diğerleri, 2020; Goldsztejn ve diğerleri, 2020; Middelburg ve Rosendaal, 2020; Dağcıoğlu ve Keskin, 2020; Chen ve diğerleri, 2021a; Breitenbach ve diğerleri, 2021; Chen ve diğerleri, 2021b; Ji ve diğerleri, 2020). Bu çalışmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Araştırmada kullanılan değişkenler

Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri
Hekim Sayısı	Dönem içerisindeki toplam iyileşen sayısı
Hemşire Sayısı	Dönem içerisindeki toplam ölen sayısı
Hastane yatağı sayısı	
Yoğun bakım yatağı sayısı	
Bilgisayarlı tomografi sayısı	
Ventilatör sayısı	
GSYH’den sağlığa ayrılan pay	
Kamu tarafından sunulan bir sağlık teminat paketine sahip nüfus oranı	

Tablo 1’de verilen araştırmada kullanılan değişkenlerin birimleri 1000 kişi başına düşen hekim sayısı, 1000 kişi başına düşen hemşire sayısı, 1000 kişi başına düşen hastane yatağı sayısı, 100.000 kişi başına düşen yoğunbakım yatağı sayısı, 1.000.000 kişi başına düşen bilgisayarlı tomografi sayısı, 100.000 kişi başına düşen ventilatör sayısı, gayri safi yurtiçi hasıladan sağlığa ayrılan paya (%) ve kamu tarafından sunulan bir sağlık teminat paketine sahip nüfus oranı (%) şeklindedir.

Araştırmada verilerin karşılaştırılabilir olması için OECD, DSÖ ve Oxford COVID-19 Government Response Tracker (OxCGRT) projesi veri tabanlarından elde edilen veriler kullanılmıştır. Ülkelere ait veri paylaşımının yapıldığı diğer kaynaklarda verilerin derlenmesi ve sunumu açısından nicel veya nitel farklılıklar bulunabilmektedir. Bu sebeple yukarıda belirtilen veri tabanları tercih edilmiştir ve OECD, DSÖ ve OxCGRT projesi kapsamında erişime açık olarak sunulan veriler ile sınırlıdır. Ayrıca araştırmada kullanılan değişkenlerden yukarıda belirtilen veri tabanlarında eksik olan kronik hastalığı olan nüfus oranı, ülkelerin sahip oldukları ventilatör ve yoğun bakım yatağı sayılarına ilişkin veriler için ilgili ülkelerin sağlık bakanlıklarının web siteleri ve konu hakkında yapılan yayınlardan yararlanılmıştır.

Araştırmada OECD ülkelerine ilişkin 1 yıllık süre ele alınmıştır. Ülkelerin birer yıllık süreçleri ilk vakanın görüldüğü tarihler başlangıç kabul edilerek belirlenmiş ve devamındaki yıla ilişkin veriler araştırmaya dahil edilmiştir. Örneğin Japonya’da ilk vaka 20.01.2020 tarihinde, Hollanda’da ise 28.02.2020 tarihinde görülmüştür. Bu sebeple Japonya için 20.01.2020-20.01.2021 tarih aralığı, Hollanda için ise 28.02.2020-28.02.2021 tarih aralığı bu ülkelerin ele alınan 1 yıllık zaman dilimini ifade etmektedir.

3.2. Veri Zarflama Analizi

Verimliliği değerlendirmek için çeşitli yöntemler geliştirilmiş ve ideal yöntem arayışı için çalışmalar yapılmıştır. VZA, bu araştırmalar sonucunda ortaya çıkan en önemli yöntemlerin başında gelmektedir. Yöntemleri aracılığıyla verimlilik ölçümünün öncü isimlerinden biri haline gelen Farrell’in “The Measurement of Productive Efficiency” adlı çalışması ve “toplam faktör verimliliği” yaklaşımı VZA’nın çıkış noktası olarak kabul edilmektedir (Farrell, 1957). 1978 yılında Farrell’in bu çalışmasını temel alarak Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) VZA’nın günümüzde kullanılan modellerinden biri olan ölçeğe göre sabit getiri varsayımını (CRS - Constant Returns to Scale) geliştirmiştir (Charnes ve diğerleri, 1978; Cooper, 2011). İdeal yöntem arayışının devam ettiği süreçte Banker, Charnes ve Cooper (BCC) bu model üzerinde çalışarak ölçeğe göre değişken getiri varsayımını (VRS - Variable Returns to Scale) 1984 yılında geliştirmiştir (Banker ve diğerleri, 1984).

Veri zarflama analizinin temelinde karşılaştırmaya konu olan girdiler ve çıktılar bulunmaktadır. Yöntemde benzer girdileri kullanarak benzer çıktıları sağlayan kurum, kişi, makine gibi varlıklar Karar Verme Birimi (KVB) olarak adlandırılmıştır (Charnes ve diğerleri, 1978). VZA, ele alınan KVB’lerin performansını değerlendirmek için kullanılan veri odaklı ve doğrusal programlama temelli bir yaklaşımdır (Cooper ve diğerleri, 2011). Birden çok girdisi ve çıktısı olan karar verme birimlerinin etkinlik değerlerini tek bir değer olarak ifade edebilen VZA, maliyet, hacim, ağırlık gibi birden çok girdi ve çıktıyı kullanarak değerlendirme yapma imkânı sunmaktadır (Zerey, 2010; Bayraktutan ve Pehlivanoğlu, 2012). VZA’nın verimlilik ölçümünün matematiksel ifadesi KVB’nin ağırlıklı çıktı toplamının ağırlıklı girdi toplamına bölünmesi şeklindedir (Ayan, 2016). İfade edilen yöntemin matematiksel gösterimi Eşitlik 1’de sunulmuştur.

$$k. \text{KVB Etkinliği} = \frac{(u_1.y_{1j} + u_2.y_{2j} + \dots)}{(v_1.x_{1j} + v_2.x_{2j} + \dots)} \quad (1)$$

Burada u_1 , Çıktı 1'e verilen ağırlık katsayısını; y_{1j} , KVB'den elde edilen çıktı 1'in üretim miktarını; v_1 , Girdi 1'e verilen ağırlık katsayısını; x_{2j} , KVB'nin kullandığı girdi 1'in miktarını ifade etmektedir.

VZA gerçekleştirilirken iki temel mantığa göre ilerlenmektedir (Charnes ve diğerleri, 1978): İlk adımda karşılaştırılan KVB'lerden minimum girdiyle maksimum çıktı sağlayan birimler belirlenir. İkinci adımda ise en iyi olan KVB'lerin sınırları baz alınarak etkin olmayan KVB'lerin bu sınıra olan uzaklıkları ölçülür.

Yöntemin iki temel mantığında bahsi geçen sınır, KVB'lerin etkinlik sınırınıdır. Bu sınır, mevcut olan tüm değişkenlerin hesaba katılması durumunda elde edilebilecek optimal çıktının sınırını ifade etmektedir. Karşılaştırılan KVB'lerin etkin olabilmesi için en az girdiyle en çok çıktıyı elde etmesi gerekmektedir. Bu şartı sağlayan en iyi KVB'nin değeri "etkinlik skoru" olarak adlandırılır. VZA'da etkinlik skoru 0-1 arasında değer alır. Skorun 1'e yaklaşması durumunda etkinlik artarken, 0'a yaklaşması durumunda ise azalmaktadır. Analiz sonucunda etkin olmayan birim ya da kümelerin belirlenmesi sağlanır. Etkin olmayan birimler 1'e yani etkinlik sınırına radyal olarak yaklaştırılarak etkinlikleri artırılır (Farrel, 1957).

VZA'da getiri varsayımı açısından en yaygın kullanılan iki model bulunmaktadır. Birincisi, girdi miktarındaki artışın çıktı miktarındaki artışla aynı olduğunu varsayarak ölçeğe göre sabit getiri CCR modeli; ikincisi ise girdi miktarındaki artışın çıktı miktarındaki artıştan daha fazla veya daha az olduğunu varsayarak ölçeğe göre değişken getiri BCC modelidir (Bakhshoodeh ve Thomson, 2001). Bu modeller, girdi ve çıktı yönelimli olarak iki şekilde kurulabilir. Girdi yönelimli yaklaşım, mevcut çıktı miktarını minimum girdiyle en etkin şekilde nasıl elde edileceğini incelerken, çıktı yönelimli yaklaşım ise mevcut girdi miktarıyla maksimum çıktının nasıl elde edileceğini ele almaktadır (Charnes ve diğerleri, 1997; Dinç ve Haynes, 1999).

OECD ülkelerinin COVID-19 pandemisiyle mücadelede kaynak verimliliğinin değerlendirildiği bu çalışmada girdi yönelimli VZA modeli kullanılmıştır. Sağlık hizmetlerini ele alan çalışmalarda çoğunlukla bu yöntem tercih edilmektedir. Bu yaklaşımın tercih edilme sebebi, hükümetlerin sağlık alanında çıktılara doğrudan müdahale yeteneklerinin sınırlı olmasıdır. Hükümetler, istedikleri hedeflere ulaşabilmek için çıktılar üzerinde etkili olabilecek değişiklikleri yapamayacakları için girdilerde değişiklikler yaparak daha iyi sonuçlar elde etmeye çalışırlar. Bu nedenle, aşağıda matematiksel ifadesi yer alan girdi yönelimli CCR modelinin kullanılmasına karar verilmiştir.

1978 yılında geliştirilen ve geliştiricilerinin isimlerinin baş harfleriyle (Charnes, Cooper ve Rhodes) adlandırılan CCR modeli ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında yer almaktadır. Girdi yönelimli CCR modelinin matematiksel gösterimi Eşitlik 2-12'de yer almaktadır (Charnes ve diğerleri, 1978).

Kesirli Model:

$$E_k = \max \frac{(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk})}{(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik})} \quad (2)$$

$$(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj}) / (\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}) \leq 1 \quad (3)$$

$$u_r \geq \varepsilon, v_i \geq \varepsilon \quad (4)$$

Doğrusal Model:

$$E_k = \max(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk}) \quad (5)$$

$$(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik}) = 1 \quad (6)$$

$$(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj}) - (\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}) \leq 0 \quad (7)$$

$$u_r \geq \varepsilon, v_i \geq \varepsilon \quad (8)$$

Zarflama Modeli:

$$E_k = \min \alpha - \varepsilon \sum_{i=1}^m S_i^- - \varepsilon \sum_{r=1}^p S_r^+ \quad (9)$$

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + S_i^- - \alpha X_{ik} = 0 \quad (10)$$

$$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - S_r^+ - Y_{rk} = 0 \quad (11)$$

$$\lambda_j \geq 0, S_i^- \geq 0, S_r^+ \geq 0 \quad (12)$$

Süper etkinlik analizi, etkin olan KVB'lerinin etkin sınırlarından çıkarılarak birimlerin elde ettiği etkinlik puanını 0-1 arasına sıkıştırmaz ve birimlerin elde ettiği yeni değerlerin etkinlik sınırına uzaklığının ölçülmesi mantığına dayanmaktadır. Hesaplamalar sonucunda en büyük etkinlik değerine ulaşan birim en etkin birimdir. Etkinlik skorlarına göre KVB'ler büyükten küçüğe doğru sıralanarak kendi aralarındaki etkinlik sıralaması elde edilir. Süper etkinlik modelinin matematiksel gösterimi Eşitlik 13-16'da yer almaktadır (Andersan ve Petersan, 1993).

$$F_k = \min \theta_k \quad (13)$$

$$\sum_{j \neq k}^s \lambda_j X_{ij} + s_i^- - \theta_k X_{ik} = 0 \quad i = 1, \dots, m \quad (14)$$

$$\sum_{j \neq k}^s \lambda_{jk} Y_{rj} - s_r^+ - Y_{rk} = 0 \quad r = 1, \dots, s \quad (15)$$

$$\lambda_j, s_i^-, s_r^+ > 0 \quad (16)$$

3.3. Araştırmanın Kısıtlılıkları

Araştırma 37 OECD ülkesini kapsamaktadır. Çalışma kapsamında elde edilen bulgu ve sonuçlar başka ülkelere genellenemez. Araştırmada kullanılan kronik hastalığa sahip nüfus oranı, ventilatör sayısı ve yoğun bakım yatağı sayısına ilişkin verilerden yararlanılan veri tabanlarında verileri olmayan ülkeler için ilgili ülkelerin sağlık bakanlıkları web siteleri ve konu hakkında yapılan yayınlardan yararlanılmıştır.

Araştırma kapsamında kullanılan toplam nüfus, 65 yaş üzeri nüfus, sigara içen nüfus, kronik hastalığı olan nüfus, kamu tarafından sunulan bir teminat paketine sahip nüfus, sağlık personeli sayısı, hastane yatağı sayısı, yoğun bakım yatağı sayısı, bilgisayarlı tomografi sayısı, ventilatör sayısı ve gayri safi yurtiçi hasıladan sağlığa ayrılan pay değişkenleri dönem boyunca sabit olarak kabul edilmiştir. Araştırmada kullanılan analizler kullandığımız alana yönetik kısıtlara sahiptir. Bu sebeple analizler sonucunda belirlenen başarı ve başarısızlıklar da ele alınan ülkeler ile sınırlıdır.

4. BULGULAR

Araştırmanın bulguları iki başlık altında toplanmıştır. İlk başlıkta araştırmada kullanılan verilerin sunulduğu tanımlayıcı bulgular; ikinci başlıkta ise VZA ile yapılan analiz sonucunda elde edilen bulgular sunulmuştur.

4.1. Tanımlayıcı Bulgular

Araştırmada kullanılan değişkenlere ilişkin veriler bu başlık altında toplanmıştır. Tablo 2'de araştırmada girdi değişkeni olarak kullanılan değişkenlere ilişkin minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri gösterilmiştir.

Tablo 2. Girdi değişkenlerine ilişkin tanımlayıcı bulgular

Değişken	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Sağlık Güvencesi Kapsamı (%)	34	100	96,1	11,44
Hekim Sayısı/1000 Kişi	1,87	6,10	3,43	0,91
Hemşire Sayısı/1000 Kişi	1,3	17,81	8,68	4,08
Hastane Yatağı/1000 Kişi	0,63	13	4,31	2,57
Yoğun bakım Yatağı/100.000 Kişi	2,8	43,2	13,37	9,58
BT/1.000.000 Kişi	1,3	111,49	26,87	19,90
Ventilatör/100.000 Kişi	0,86	35,82	16,29	9,03
GSYHSAGP	4,2	16,9	8,76	2,36

Araştırmada çıktı değişkeni olarak kullanılan dönem içerisinde görülen COVID-19 vaka sayılarına ilişkin minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Ülkelere ve zaman dilimlerine göre görülen COVID-19 vaka sayıları

Aylar	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
1. Ay	1	72529	2032,83	11911,9
2. Ay	16	100643	7643,75	17116,48
3. Ay	105	632475	34981,13	104698,03
4. Ay	10	605439	37666,51	103090,20
5. Ay	30	783723	40320,59	130723,62
6. Ay	136	1637274	72483,64	273041,64
7. Ay	1477	5173894	279542,45	940878,63
8. Ay	99	1169541	82253,70	198595,52
9. Ay	104	1183295	131154,16	221024,93
10. Ay	113	3436521	252070,32	578520,14
11. Ay	136	713076	172422,32	193571,96
12. Ay	75	4608420	260743,83	751907,97
Dönem Boyu	2285	16261092	1178186,81	2669986,70

Araştırmada çıktı değişkeni olarak kullanılan dönem içerisinde görülen COVID-19 kaynaklı ölüm sayılarına ilişkin minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri ise Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Ülkelere ve zaman dilimlerine göre görülen COVID-19 vaka kaynaklı ölüm sayıları

<i>Aylar</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Standart Sapma</i>
1. Ay	0	1198	76,97	214,16
2. Ay	6	11550	1205,48	2485,17
3. Ay	0	39671	4015,40	8590,56
4. Ay	0	52850	3133,97	9092,11
5. Ay	0	26838	1811,43	5370,09
6. Ay	0	21718	1605,13	5035,15
7. Ay	0	39488	1807,86	6777,01
8. Ay	0	26044	1771,54	4608,89
9. Ay	0	22685	2824,48	4708,32
10. Ay	0	40131	5232	8919,21
11. Ay	0	78945	6708,62	14236,34
12. Ay	0	97727	7026,67	17151,14
Dönem Boyu	26	440386	37219,59	79444,89

4.2. Veri Zarflama Analizine Yönelik Bulgular

Girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesinin ardından, karar verme birimlerinin etkinlikleri Dea Solver Pro-13 yazılımı kullanılarak hesaplanmıştır. Yazılım aracılığıyla gerçekleştirilen analiz sonucunda ülkelerin kaynak kullanımındaki etkinlik skorları ve sıralamaları aylara göre elde edilmiştir. OECD ülkelerinin COVID-19 ile mücadele sürecinde kaynaklarına ilişkin elde ettikleri etkinlik skorları Tablo 5'te, etkinlik skorlarına göre elde ettikleri sıralamalar ise Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 5. Ükelere ve aylara CCR verimlilik skorları

Ülkeler	1.Ay	2.Ay	3.Ay	4.Ay	5.Ay	6.Ay	7.Ay	8.Ay	9.Ay	10.Ay	11.Ay	12.Ay	Dönem Boyu
Japonya	0,996	0,305	0,031	0,033	0,013	0,043	0,028	0,047	0,116	0,018	0,099	0,034	0,030
Güney Kore	1,000	0,633	0,195	0,540	0,238	0,369	0,628	0,285	1,000	0,233	0,085	0,071	0,126
ABD	0,000	0,779	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,616	1,000	1,000
Avustralya	0,001	1,000	0,089	0,216	1,000	0,085	0,027	0,049	0,796	1,000	1,000	1,000	0,040
Fransa	1,000	0,069	0,196	0,196	0,045	0,015	0,049	0,253	0,615	0,674	0,790	0,194	0,349
Kanada	0,000	0,257	0,075	0,142	0,066	0,051	0,024	0,083	0,129	0,084	0,269	0,149	0,112
Almanya	0,000	0,175	0,596	0,275	0,074	0,041	0,056	0,136	0,266	0,393	1,000	0,486	0,413
Finlandiya	0,000	1,000	0,027	0,042	0,105	1,000	0,400	1,000	1,000	0,142	0,041	0,010	0,043
İtalya	0,035	0,432	0,244	0,341	0,103	0,018	0,015	0,062	0,127	0,334	1,000	0,295	0,307
İspanya	0,000	0,694	0,374	0,280	0,030	0,047	0,070	0,400	0,589	0,315	0,578	0,151	0,273
İsveç	0,000	0,122	0,007	0,104	0,150	0,062	0,060	0,320	0,217	0,047	0,342	0,169	0,118
Belçika	0,000	0,155	0,056	0,177	0,037	0,043	0,058	0,107	0,107	0,323	0,200	0,052	0,117
İngiltere	1,000	0,148	0,095	0,619	0,443	0,122	0,058	0,099	0,214	0,420	1,000	0,586	0,508
İsrail	1,000	0,180	0,120	0,223	0,032	0,119	0,118	0,407	0,117	0,063	0,305	0,208	0,168
Avusturya	0,032	0,257	0,059	0,089	0,103	0,103	0,065	0,114	0,452	0,150	0,133	0,038	0,108
İsviçre	0,010	0,665	0,031	0,075	0,070	0,014	0,037	0,069	0,311	0,063	0,172	0,039	0,074
Danimarka	0,019	0,102	0,026	0,075	0,105	0,127	0,050	0,117	0,166	0,028	0,103	0,009	0,030
Estonya	1,000	0,330	0,265	1,000	0,000	0,000	0,001	1,000	0,900	0,060	0,043	0,018	0,079
Norveç	0,102	0,045	0,088	0,215	0,158	0,134	0,398	0,723	0,274	0,040	0,042	0,018	0,045
Yunanistan	0,056	0,209	0,152	0,426	0,181	0,056	0,039	0,059	0,157	0,054	0,038	0,022	0,047
Hollanda	0,008	0,255	0,133	0,056	0,046	0,020	0,038	0,129	0,572	0,170	0,475	0,132	0,186
Yeni Zelanda	0,008	0,888	1,000	0,000	0,000	0,002	1,000	0,001	0,001	0,000	0,001	1,000	1,000
İrlanda	0,019	0,114	0,119	0,055	0,045	0,143	0,091	0,098	0,155	0,031	0,051	0,088	0,052
İzlanda	0,676	1,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	1,000	1,000	1,000	0,001	0,000	1,000
Lüksemburg	0,047	0,256	0,214	0,001	0,255	0,188	1,000	0,204	0,146	0,045	0,054	0,034	0,080
Meksika	0,027	1,000	0,715	0,957	1,000	0,678	0,415	0,877	0,887	0,511	1,000	0,355	0,733
Çekya	0,029	0,158	0,057	0,145	0,053	0,051	0,058	0,518	0,693	0,147	0,530	0,150	0,229
Letonya	1,000	1,000	0,701	1,000	0,934	1,000	0,641	0,252	0,253	0,029	0,059	0,020	0,047
Portekiz	0,010	0,062	0,066	0,053	0,034	0,030	0,022	0,087	0,275	0,080	0,341	0,086	0,109
Şili	0,080	0,224	0,420	1,000	0,419	0,135	0,110	0,174	0,165	0,077	0,264	0,092	0,211
Polonya	0,017	0,110	0,041	0,059	0,044	0,029	0,032	0,221	1,000	0,315	0,462	0,094	0,240
Slovenya	0,102	0,201	0,308	1,000	0,262	0,132	0,140	0,075	0,207	0,066	0,135	0,033	0,063
Macaristan	0,054	0,089	0,040	0,120	0,274	0,091	0,023	0,065	0,199	0,149	0,247	0,058	0,100
Kolombiya	0,424	0,707	0,617	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Slovakya	0,776	0,686	1,000	0,001	1,000	0,281	0,193	0,074	0,260	0,070	0,202	0,053	0,080
Türkiye	1,000	1,000	0,488	0,297	0,708	0,617	0,739	1,000	1,000	1,000	0,813	0,260	0,926
Litvanya	0,044	0,413	0,231	0,932	1,000	0,263	0,070	0,044	0,149	0,071	0,076	0,013	0,044
Ortalama	0,286	0,425	0,267	0,344	0,298	0,219	0,237	0,328	0,446	0,276	0,367	0,217	0,273
Std. Sapma	0,417	0,340	0,297	0,370	0,368	0,314	0,329	0,352	0,351	0,328	0,352	0,306	0,321

Tablo 6. Ülkelere ve aylara CCR verimlilik sıralamaları

Ülkeler	1.Ay	2.Ay	3.Ay	4.Ay	5.Ay	6.Ay	7.Ay	8.Ay	9.Ay	10.Ay	11.Ay	12.Ay	Dönem Boyu
Japonya	8	17	32	33	34	27	30	35	35	36	26	28	36
Güney Kore	1	13	17	10	14	7	7	13	1	14	27	21	17
ABD	32	8	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1
Avustralya	30	1	23	17	1	20	31	34	10	1	1	1	35
Fransa	1	35	16	19	27	33	25	14	12	6	8	11	9
Kanada	33	18	25	22	24	24	32	27	32	20	17	15	20
Almanya	31	26	7	15	22	28	23	19	19	9	1	6	8
Finlandiya	35	1	34	32	19	1	9	1	1	19	34	35	34
İtalya	19	14	13	12	20	32	35	32	33	10	1	8	10
İspanya	35	10	10	14	33	25	16	11	13	12	10	13	11
İsveç	34	30	36	24	17	21	19	12	22	30	14	12	18
Belçika	37	28	29	20	30	26	22	23	36	11	21	24	19
İngiltere	1	29	22	9	9	16	20	24	23	8	1	5	7
İsrail	1	25	20	16	32	17	13	10	34	27	16	10	16
Avusturya	20	19	27	25	21	18	18	22	15	16	24	26	22
İsviçre	26	12	33	26	23	34	28	30	16	26	22	25	27
Danimarka	23	33	35	27	18	15	24	21	26	35	25	36	37
Estonya	1	16	12	1	36	37	37	1	8	28	32	32	26
Norveç	13	37	24	18	16	13	10	8	18	32	33	33	32
Yunanistan	15	23	18	11	15	22	26	33	28	29	35	30	31
Hollanda	29	21	19	29	26	31	27	20	14	15	12	16	15
Yeni Zelanda	28	7	1	37	37	35	1	37	37	37	37	1	1
İrlanda	24	31	21	30	28	11	15	25	29	33	31	19	29
İzlanda	10	1	37	36	35	36	36	1	1	1	36	37	1
Lüksemburg	17	20	15	34	13	10	1	17	31	31	30	27	25
Meksika	22	1	4	7	1	5	8	7	9	7	1	7	6
Çekya	21	27	28	21	25	23	21	9	11	18	11	14	13
Letonya	1	1	5	1	7	1	6	15	21	34	29	31	30
Portekiz	27	36	26	31	31	29	34	26	17	21	15	20	21
Şili	14	22	9	1	10	12	14	18	27	22	18	18	14
Polonya	25	32	30	28	29	30	29	16	1	13	13	17	12
Slovenya	12	24	11	1	12	14	12	28	24	25	23	29	28
Macaristan	16	34	31	23	11	19	33	31	25	17	19	22	23
Kolombiya	11	9	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Slovakya	9	11	1	35	1	8	11	29	20	24	20	23	24
Türkiye	1	1	8	13	8	6	5	1	1	1	7	9	5
Litvanya	18	15	14	8	1	9	17	36	30	23	28	34	33
Ortalama	8	17	32	33	34	27	30	35	35	36	26	28	36
Std. Sapma	1	13	17	10	14	7	7	13	1	14	27	21	17

VZA sonucunda elde edilen etkinlik skorunda 1 istenen en üst değerdir. KVB'lerine ait bu skorlar 1'e yaklaştıkça etkinlikleri artmaktadır. Yapılan analiz sonucunda OECD ülkelerinin kaynak verimliliğine ilişkin etkinlik skorları Tablo 6'da verilmiştir. Pandeminin ilk ayında Güney Kore, Fransa, İngiltere, İsrail, Estonya, Letonya ve Türkiye'nin en yüksek etkinlik skoruna; Belçika, İspanya ve İsveç'in ise en düşük etkinlik skoruna sahip olduğu görülmektedir. Ele alınan zaman dilimlerine göre etkin olan ülkeler Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. Aylara göre etkin olan ülkeler

Ülkeler	1.Ay	2.Ay	3.Ay	4.Ay	5.Ay	6.Ay	7.Ay	8.Ay	9.Ay	10.Ay	11.Ay	12.Ay	Dönem Boyu
Japonya													
Güney Kore	✓								✓				
ABD			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Avustralya		✓			✓					✓	✓	✓	
Fransa	✓												
Kanada													
Almanya											✓		
Finlandiya		✓				✓		✓	✓				
İtalya											✓		
İspanya													
İsveç													
Belçika													
İngiltere	✓											✓	
İsrail	✓												
Avusturya													
İsviçre													
Danimarka													
Estonya	✓			✓				✓					
Norveç													
Yunanistan													
Hollanda													
Yeni Zelanda			✓				✓					✓	✓
İrlanda													
İzlanda		✓						✓	✓	✓			✓
Lüksemburg							✓						
Meksika		✓			✓							✓	
Çekya													
Letonya	✓	✓		✓		✓							
Portekiz													
Şili				✓									
Polonya									✓				
Slovenya				✓									
Macaristan													
Kolombiya				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Slovakya			✓		✓								
Türkiye	✓	✓						✓	✓	✓			
Litvanya					✓								

Yapılan analiz sonucunda ülkelerin etkinlik skorlarına göre sıralamaları da elde edilmiş ve Tablo 8'de gösterilmiştir. Tablo 6'da bir ayda aynı sırada birden fazla ülke olduğu (Örneğin ilk ayda Güney Kore, Fransa, İngiltere, İsrail, Estonya, Letonya ve Türkiye birinci sırada) görülmektedir. VZA-CCR yönteminde karar verme birimlerinin etkinliği belirlenirken yöntem maksimum değeri 1 olarak almakta ve aynı etkinlik skoruna sahip ülkeleri aynı sıralamada göstermektedir. Bu sebeple ülkelere ilişkin gerçek sıralamaya ulaşılammış olmaktadır. Ülkelerin yer aldığı gerçek sıralamaları elde etmek için süper etkinlik analizi yapılması gerekmektedir. Kaynakların verimli kullanım başarılarına ilişkin sıralamaları belirlemek için VZA-CCR süper etkinlik analizi yapılmıştır. Bu analiz KVB'lerin etkinlik skorunu 0-1 arasına sıkıştırmaz ve alınan gerçek değerlerin elde edilmesini sağlar. Bu analiz sonucunda elde edilen süper etkinlik skorları Tablo 8'de etkinlik sıralamaları ise Tablo 9'da gösterilmiştir. Analizin sonuçları ilk iki ay Türkiye'nin en verimli ülke olduğunu, Kolombiya ve ABD'nin dönem içerisinde 9 defa en verimli ülke olduğunu göstermektedir. Tüm sürecin değerlendirildiği dönem boyu karşılaştırmasında ABD ilk sırada, Kolombiya ikinci sırada, Yeni Zelanda üçüncü sırada, İzlanda ise dördüncü sırada yer almıştır.

Tablo 8. Ülkelere ve aylara göre CCR süper etkinlik skorları

Ülkeler													Dönem
	1.Ay	2.Ay	3.Ay	4.Ay	5.Ay	6.Ay	7.Ay	8.Ay	9.Ay	10.Ay	11.Ay	12.Ay	Boyu
Japonya	0,996	0,305	0,031	0,033	0,013	0,043	0,028	0,047	0,116	0,018	0,099	0,034	0,030
Güney Kore	3,206	0,633	0,195	0,540	0,238	0,369	0,628	0,285	1,276	0,233	0,085	0,071	0,126
ABD	0,000	0,779	15,727	7,343	15,708	13,105	21,957	11,834	6,499	10,372	0,616	19,298	17,331
Avustralya	0,001	1,421	0,089	0,216	1,048	0,085	0,027	0,049	0,796	2,605	217,030	1,301	0,040
Fransa	1,363	0,069	0,196	0,196	0,045	0,015	0,049	0,253	0,615	0,674	0,790	0,194	0,349
Kanada	0,000	0,257	0,075	0,142	0,066	0,051	0,024	0,083	0,129	0,084	0,269	0,149	0,112
Almanya	0,000	0,175	0,596	0,275	0,074	0,041	0,056	0,136	0,266	0,393	1,096	0,486	0,413
Finlandiya	0,000	1,574	0,027	0,042	0,105	4,655	0,400	1,393	2,268	0,142	0,041	0,010	0,043
İtalya	0,035	0,432	0,244	0,341	0,103	0,018	0,015	0,062	0,127	0,334	1,613	0,295	0,307
İspanya	0,000	0,694	0,374	0,280	0,030	0,047	0,070	0,400	0,589	0,315	0,578	0,151	0,273
İsveç	0,000	0,122	0,007	0,104	0,150	0,062	0,060	0,320	0,217	0,047	0,342	0,169	0,118
Belçika	0,000	0,155	0,056	0,177	0,037	0,043	0,058	0,107	0,107	0,323	0,200	0,052	0,117
İngiltere	1,614	0,148	0,095	0,619	0,443	0,122	0,058	0,099	0,214	0,420	1,496	0,586	0,508
İsrail	1,592	0,180	0,120	0,223	0,032	0,119	0,118	0,407	0,117	0,063	0,305	0,208	0,168
Avusturya	0,032	0,257	0,059	0,089	0,103	0,103	0,065	0,114	0,452	0,150	0,133	0,038	0,108
İsviçre	0,010	0,665	0,031	0,075	0,070	0,014	0,037	0,069	0,311	0,063	0,172	0,039	0,074
Danimarka	0,019	0,102	0,026	0,075	0,105	0,127	0,050	0,117	0,166	0,028	0,103	0,009	0,030
Estonya	1,080	0,330	0,265	1,184	0,000	0,000	0,001	3,935	0,900	0,060	0,043	0,018	0,079
Norveç	0,102	0,045	0,088	0,215	0,158	0,134	0,398	0,723	0,274	0,040	0,042	0,018	0,045
Yunanistan	0,056	0,209	0,152	0,426	0,181	0,056	0,039	0,059	0,157	0,054	0,038	0,022	0,047
Hollanda	0,008	0,255	0,133	0,056	0,046	0,020	0,038	0,129	0,572	0,170	0,475	0,132	0,186
Yeni Zelanda	0,008	0,888	2,184	0,000	0,000	0,002	2,367	0,001	0,001	0,000	0,001	4,550	3,440
İrlanda	0,019	0,114	0,119	0,055	0,045	0,143	0,091	0,098	0,155	0,031	0,051	0,088	0,052
İzlanda	0,676	3,406	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	2,896	2,455	2,893	0,001	0,000	1,005
Lüksemburg	0,047	0,256	0,214	0,001	0,255	0,188	4,922	0,204	0,146	0,045	0,054	0,034	0,080
Meksika	0,027	1,123	0,715	0,957	1,186	0,678	0,415	0,877	0,887	0,511	1,190	0,355	0,733
Çekya	0,029	0,158	0,057	0,145	0,053	0,051	0,058	0,518	0,693	0,147	0,530	0,150	0,229
Letonya	1,368	1,458	0,701	1,014	0,934	1,565	0,641	0,252	0,253	0,029	0,059	0,020	0,047
Portekiz	0,010	0,062	0,066	0,053	0,034	0,030	0,022	0,087	0,275	0,080	0,341	0,086	0,109
Şili	0,080	0,224	0,420	1,355	0,419	0,135	0,110	0,174	0,165	0,077	0,264	0,092	0,211
Polonya	0,017	0,110	0,041	0,059	0,044	0,029	0,032	0,221	1,085	0,315	0,462	0,094	0,240
Slovenya	0,102	0,201	0,308	5,375	0,262	0,132	0,140	0,075	0,207	0,066	0,135	0,033	0,063
Macaristan	0,054	0,089	0,040	0,120	0,274	0,091	0,023	0,065	0,199	0,149	0,247	0,058	0,100
Kolombiya	0,424	0,707	0,617	1,851	5,344	7,348	4,305	7,384	6,587	3,130	8,470	1,128	4,623
Slovakya	0,776	0,686	1,822	0,001	3,868	0,281	0,193	0,074	0,260	0,070	0,202	0,053	0,080
Türkiye	291,084	11,192	0,488	0,297	0,708	0,617	0,739	1,240	2,210	1,053	0,813	0,260	0,926
Litvanya	0,044	0,413	0,231	0,932	1,961	0,263	0,070	0,044	0,149	0,071	0,076	0,013	0,044
Ortalama	8,240	0,808	0,719	0,672	0,923	0,832	1,035	0,941	0,862	0,683	6,445	0,819	0,878
Std. Sapma	47,796	1,867	2,577	1,464	2,725	2,503	3,700	2,307	1,507	1,811	35,609	3,216	2,928

Tablo 9. Ülkelere ve aylara göre CCR süper etkinlik sıralamaları

Ülkeler													Dönem
	1.Ay	2.Ay	3.Ay	4.Ay	5.Ay	6.Ay	7.Ay	8.Ay	9.Ay	10.Ay	11.Ay	12.Ay	Boyu
Japonya	8	17	32	33	34	27	30	35	35	36	26	28	36
Güney Kore	2	13	17	10	14	7	7	13	6	14	27	21	17
ABD	32	8	1	1	1	1	1	1	2	1	9	1	1
Avustralya	30	5	23	17	6	20	31	34	10	4	1	3	35
Fransa	6	35	16	19	27	33	25	14	12	6	8	11	9
Kanada	33	18	25	22	24	24	32	27	32	20	17	15	20
Almanya	31	26	7	15	22	28	23	19	19	9	6	6	8
Finlandiya	35	3	34	32	19	3	9	5	4	19	34	35	34
İtalya	19	14	13	12	20	32	35	32	33	10	3	8	10
İspanya	36	10	10	14	33	25	16	11	13	12	10	13	11
İsveç	34	30	36	24	17	21	19	12	22	30	14	12	18
Belçika	37	28	29	20	30	26	22	23	36	11	21	24	19
İngiltere	3	29	22	9	9	16	20	24	23	8	4	5	7
İsrail	4	25	20	16	32	17	13	10	34	27	16	10	16
Avusturya	20	19	27	25	21	18	18	22	15	16	24	26	22
İsviçre	26	12	33	26	23	34	28	30	16	26	22	25	27
Danimarka	23	33	35	27	18	15	24	21	26	35	25	36	37
Estonya	7	16	12	5	36	37	37	3	8	28	32	32	26
Norveç	13	37	24	18	16	13	10	8	18	32	33	33	32
Yunanistan	15	23	18	11	15	22	26	33	28	29	35	30	31
Hollanda	29	21	19	29	26	31	27	20	14	15	12	16	15
Yeni Zelanda	28	7	2	37	37	35	4	37	37	37	37	2	3
İrlanda	24	31	21	30	28	11	15	25	29	33	31	19	29
İzlanda	10	2	37	36	35	36	36	4	3	3	36	37	4
Lüksemburg	17	20	15	34	13	10	2	17	31	31	30	27	25
Meksika	22	6	4	7	5	5	8	7	9	7	5	7	6
Çekya	21	27	28	21	25	23	21	9	11	18	11	14	13
Letonya	5	4	5	6	7	4	6	15	21	34	29	31	30
Portekiz	27	36	26	31	31	29	34	26	17	21	15	20	21
Şili	14	22	9	4	10	12	14	18	27	22	18	18	14
Polonya	25	32	30	28	29	30	29	16	7	13	13	17	12
Slovenya	12	24	11	2	12	14	12	28	24	25	23	29	28
Macaristan	16	34	31	23	11	19	33	31	25	17	19	22	23
Kolombiya	11	9	6	3	2	2	3	2	1	2	2	4	2
Slovakya	9	11	3	35	3	8	11	29	20	24	20	23	24
Türkiye	1	1	8	13	8	6	5	6	5	5	7	9	5
Litvanya	18	15	14	8	4	9	17	36	30	23	28	34	33
Ortalama	8	17	32	33	34	27	30	35	35	36	26	28	36
Std. Sapma	2	13	17	10	14	7	7	13	6	14	27	21	17

5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Bu çalışma OECD ülkelerinin COVID-19 pandemisinin ilk bir yıllık sürecinde pandemiyle mücadelelerinde kaynaklarının verimli kullanımının karşılaştırmalı olarak incelenmesini ele almıştır. Literatürde yer alan çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada OECD ülkelerinin pandemiyle mücadelede kaynaklarını verimli kullanma karşılaştırması aylık dönemler ve tüm dönemi ele alan zaman aralıklarıyla incelenmiştir. Pandemiyle karşılaşılan ilk ayda Güney Kore, Fransa, İngiltere, İsrail, Estonya, Letonya ve Türkiye'nin verimliliği en yüksek; Belçika, İspanya ve İsveç'in ise verimliliği en düşük ülkeler olduğu bulunmuştur. İkinci ayda Letonya ve Türkiye dışındaki ülkeler aynı verimliliği gösterememiş ve yerlerini Avustralya, Finlandiya, Çekya ve Lüksemburg'a bırakmışlardır. Tüm süreci ele alan dönem boyu incelemesi sonucu ise ABD, Yeni Zelanda, İzlanda ve Kolombiya tam verimli olarak bulunmuştur.

Çalışmada, OECD ülkelerinden bazılarının ele alınan zaman dilimlerinde birçok defa tam verimli oldukları bulunmuştur. Ele alınan bir yıllık sürede ABD ve Kolombiya 9, Avustralya ve Türkiye 5, Finlandiya, Yeni Zelanda, İzlanda ve Letonya 4, Estonya ve Meksika ise 3 ay tam verimli olarak bulunmuştur. Bu ülkelerin aksine Japonya, Kanada, İspanya, İsveç, Belçika, Avusturya, İsviçre, Danimarka, Norveç, Yunanistan, Hollanda, İrlanda, Portekiz ve Macaristan hiçbir ay tam verimli olamamıştır. Tüm süreci ele alan dönem boyu incelemesi sonucu ise ABD, Yeni Zelanda, İzlanda ve Kolombiya tam verimli olarak bulunmuştur.

Araştırmada ülkelerin verimlilik skorlarına göre başarı sıralamalarını belirlemek için VZA CCR süper etkinlik analizi yapılmıştır. Bu analiz sonucunda ilk ayda en başarılı ülkeler sırasıyla Türkiye, Güney Kore ve İngiltere olurken; en başarısız ülkeler Belçika, İspanya ve Finlandiya olmuştur. Sürecin tamamının ele alındığı karşılaştırmada ise sırasıyla ABD, Kolombiya ve Yeni Zelanda en başarılı; Danimarka, Japonya ve Avustralya en başarısız ülkeler olarak bulunmuştur.

Pandemi sırasında ve sonrasında benzer çalışmalar yapılmıştır. 9 Nisan-20 Ağustos 2020 tarihleri arasında nüfus yoğunluğu, yaşlı nüfus oranı, nüfus başına düşen hastane yatağı sayısı, kronik hastalığı olan nüfus oranı, doğrulanmış toplam vaka, iyileşen ve ölen hasta sayıları değişkenlerini kullanarak 21 OECD ülkesini karşılaştıran Doğan ve diğerleri (2021); ABD, İspanya, İtalya, Fransa ve Kanada'nın tüm haftalarda tam verimli olduğu, Almanya ve İngiltere'nin on dokuz, Brezilya'nın on sekiz, Türkiye'nin on yedi ve Rusya'nın on bir hafta verimli olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

İçlerinde Kolombiya, Meksika ve Türkiye'nin de bulunduğu orta gelirli yirmi iki ülkenin ve toplam vaka, iyileşen, ölüm sayıları, yoksulluk oranı, kronik hastalığa sahip nüfus oranı, sigara tüketim oranı, sağlık harcaması, uygulanan toplam COVID-19 test sayısı ve toplam hastane yatağı sayısı değişkenlerini kullanarak ülkelerin pandemiyle mücadelelerinin 20 Şubat 2020 tarihine kadarki verimliliklerini belirlemek için yaptıkları çalışmada Türkoğlu ve Tuzcu (2021); Türkiye'yi onuncu, Kolombiya'yı on ikinci ve Meksika'yı on altıncı sırada bulmuştur.

Vaka sayısı, COVID-19 kaynaklı ölüm sayısı ve ölümlerin nüfusa oranı, GSYH'dan sağlığa ayrılan pay, sağlık harcaması, sağlık personeli ve nüfus başına düşen hastane yatağı sayısı değişkenlerini kullanarak otuzaltı OECD ülkesinin 20 Mayıs 2020 tarihine kadar sergiledikleri COVID-19 pandemisiyle mücadele verimliliklerini belirlemeyi amaçlayan Yiğit (2020); Slovakya, Letonya, Güney Kore, Yeni Zelanda ve Avustralya'yanın sırasıyla en iyi performans puanını elde ettiği, Belçika, İspanya, İtalya, İngiltere ve Fransa'nın ise sırasıyla en kötü performans puanını elde ettiği sonucuna ulaşmıştır.

Toplam vaka, aktif vaka ve toplam COVID-19 kaynaklı ölüm sayıları, nüfus yoğunluğu, önlemlere ilişkin sıklık endeksi, GSYH'dan sağlığa ayrılan pay, sağlık harcaması, nüfus başına düşen sağlık personeli sayısı ve nüfus başına düşen hastane yatağı sayısı değişkenlerini kullanarak 142 ülkenin 21 Ocak 2020-28 Temmuz 2020 tarihleri arasındaki sergiledikleri pandemiyle mücadele verimliliklerini belirlemeyi amaçlayan Aydın ve Yurdakul (2020); yaptıkları çalışmada 0,9 ve üzeri verimlilik skoruna sahip ülkelerin oranını %34 civarında olduğu sonucuna ulaşmışlardır. 142 ülke içerisinde yer alan OECD ülkelerinden İzlanda, Norveç, Kanada, Japonya ve Avustralya'yı OECD ülkeleri içerisinde en verimli, İtalya, İspanya, Fransa, Hollanda ve Almanya'yı ise en verimsiz ülkeler olarak bulmuşlardır.

Khafaie ve Rahim (2020), vaka sayısı 1000'den fazla olan ülkelerin nüfus yoğunluğu, GSYH, kişi başına düşen yoğun bakım yatağı sayısı, toplam vaka sayısı, toplam iyileşen sayısı, toplam ölüm sayısı, aktif vaka sayısı, kritik vaka sayısı, nüfus başına düşen vaka sayısı, ölüm oranı ve iyileşen oranı değişkenlerini kullanarak ülkelerin 12 Mart 2020 ve 23 Mart 2020 tarihlerinde COVID-19 pandemisiyle mücadeledeki verimliliklerini karşılaştırmak için yaptıkları çalışmada 12 Mart'ta İtalya ve ABD'nin, 23 Mart'ta ise İtalya, İspanya ve Fransa'nın en düşük verime sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır.

Bu çalışmada ele alınan değişkenler çerçevesinde ABD, Kolombiya ve Yeni Zelanda'nın en verimli ülkeler olduğu elde edilen sonuçlardır. Literatürde incelenen çalışmalarda da ABD, Kolombiya ve Yeni Zelanda'nın bu çalışmayla benzer şekilde verimli olduğu görülmüştür. Araştırmada kullanılan ve verimliliği belirlemeye yardımcı olan yöntem en az girdiyle en çok çıktıya ulaşmayı başarı olarak kabul etmektedir. Dolayısıyla ABD'nin süreç boyunca diğer OECD ülkelerinden fazla vakaya sahip olması, Yeni Zelanda'nın ada ülkesi olması ve dışarıdan gelecek yeni vakalar açısından diğer ülkelere göre daha izole durumda olması, Kolombiya'nın ise sağlığa ilişkin kaynaklarının OECD ülkeleri ortalamasının altında olması mücadelede verimli olarak bulunmalarını sağlamıştır. Belirlenen değişkenlerin amaç doğrultusunda minimum veya maksimum olması belirlenerek gerçekleştirilen çok kriterli karar verme yöntemleriyle yapılan çalışmalarda kullanılan değişkenler ve ele alınan zaman dilimleri yapılan çalışmaların sonuçlarını farklılaştırmaktadır. Ülkelerin verileri raporlamadaki farklılıkları, siyasi müdahaleler ve doğrudan COVID-19 kaynaklı olmayan bazı ölümlerin COVID-19'a atfedilmesi gibi sebepler ülke karşılaştırmalarını zorlaştırmaktadır. Ayrıca COVID-19 pandemisiyle mücadele eden ülkelerin performansının nasıl değerlendirileceğine dair herhangi bir kılavuz bulunmaması da yapılan çalışmaların sonuçlarını etkilemekte ve çalışmaların karşılaştırmasını zorlaştırmaktadır. Bu sebeple verimli olan ülkelerin deneyimleri incelenirken sadece ele alınan değişkenler çerçevesinde başarı faktörleri dikkate alınabilmektedir.

Bu çalışma sonucunda ABD, Yeni Zelanda ve Kolombiya'nın mücadelede en etkili ülkeler olduğu belirlenmiştir. Bu süreçte ABD'yi en başarılı ülkeler arasına sokan faktörün çok fazla test uygulayarak ülkedeki mevcut vakaları tespit edebilmesi olmuştur. Salgının yönetimindeki en önemli faktörlerden birisi mevcut durumun ortaya koyulmasıdır. Yeni Zelanda'nın ada ülkesi olması ülkeye yeni vakaların girişini azaltmış ve ülke içindeki vaka yönetimine yoğunlaşmayı sağlamıştır. Bu sonuç, ülkeye yeni vaka girişlerinin

engellenmesinin salgınla mücadelede başarı sağladığını göstermektedir. Kolombiya'yı öne çıkaran faktör ise uzun vadede yaptığı sağlık yatırımları olmuştur. Ülkenin diğer ülkelere göre sağlığa ilişkin kaynaklarının fazla olması salgın karşısında etkili adımlar atmasına imkân sağlamıştır. Bu ülkelerin deneyimlerinin benzer bir olayla karşılaşılması durumunda diğer ülkeler tarafından kullanılmasının fayda sağlayacağı düşünülmektedir. ABD ve Yeni Zelanda'nın etkili olmasını sağlayan adımlar pandemi sırasında atılabilecek adımlardan oluşmaktadır. Bu ülkelerin aksine Kolombiya'yı başarılı kılan faktör uzun vadede gerçekleştirilebilecek yatırımlar içermektedir. Bu sebeple ülke yönetimlerinin muhtemel salgınlarla baş edebilmeleri için sağlığa ilişkin kaynaklarını artırmaları gerekmektedir. Ayrıca çalışmalarda farklı sonuçlara yol açan veri raporlamadaki farklılıkların ortadan kaldırılmasının ve salgınlarla/pandemilerle mücadele eden ülkelerin performansının nasıl değerlendirileceğine dair bir standardın belirlenmesinin faydalı olacağı düşünülmekte ve önerilmektedir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda daha geniş zaman diliminin ele alınmasının, bu çalışmanın zaman diliminde verisi bulunmayan aşılama oranlarının ve ülkelerin pandemiyle mücadele için ayırdıkları kaynakların da araştırmaya dahil edilmesinin daha kapsamlı sonuçlar elde edilmesini sağlayacağı düşünülmekte ve önerilmektedir.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Mustafa Kaya: Literatür taraması, Kavramsallaştırma, Metodoloji, Veri Derleme, Analiz, Makale Yazımı-
orijinal taslak *Gülbiye Yenimahalleli Yaşar:* Kavramsallaştırma, Modelleme, Makale Yazımı-inceleme ve düzenleme

Mustafa Kaya: Literature review, Conceptualization, Methodology, Data Compilation, Analysis, Article Writing-original draft *Gülbiye Yenimahalleli Yaşar:* Conceptualization, Modeling, Article Writing-review and editing

Çatışma Beyanı / Conflict of Interest

Yazarlar tarafından herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

No potential conflict of interest was declared by the authors.

Fon Desteği / Funding

Bu çalışmada herhangi bir resmi, ticari ya da kâr amacı gütmeyen organizasyondan fon desteği alınmamıştır.

Any specific grant has not been received from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Etik Standartlara Uygunluk / Compliance with Ethical Standards

Yazarlar tarafından, çalışmada kullanılan araç ve yöntemlerin Etik Kurul izni gerektirmediği beyan edilmiştir.

It was declared by the authors that the tools and methods used in the study do not require the permission of the Ethics Committee.

Etik Beyanı / Ethical Statement

Yazarlar tarafından bu çalışmada bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan edilmiştir.

It was declared by the author(s) that scientific and ethical principles have been followed in this study and all the sources used have been properly cited.



Yazarlar, Verimlilik Dergisi'nde yayımlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmalarını CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

The authors own the copyright of their works published in Journal of Productivity and their works are published under the CC BY-NC 4.0 license.

KAYNAKÇA

- Andersen, P. ve N.C. Petersen (1993), "A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis", *Management Science*, 39, 1261-1264.
- Aras, İ.A. (2023). "Gelir Gruplarına Göre COVID-19 Pandemisinde Sağlık Sistem Performansı Etkinliğinin Ölçülmesi", *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(26), 731-746.
- Atmaca, E., Turan F., Kartal G. ve Çiğdem E.S. (2012). "Ankara ili özel hastanelerinin veri zarflama analizi ile etkinlik ölçümü", *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(2), 135-153.
- Ayan, S. (2016). "Veri Zarflama Analizi ile İmalat Sanayi Sektörünün Finansal Performans Etkinliğinin Ölçülmesi: Borsa İstanbul'da Bir Araştırma", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Burdur.
- Aydın, N., Yurdakul, G. (2020). "Assessing Countries' Performances Against COVID-19 via WSIDEA and Machine Learning Algorithms", *Applied Soft Computing*, 97, 1-18, 106792.
- Bakhshoodeh, M. ve Thomson K.J. (2001). "Input and Output Technical Efficiencies of Wheat Production in Kerman, Iran", *Agricultural Economics*, 24(3), 307-313.
- Balmford, B., Annan, J.D., Hargreaves, J.C., Altoe, M., ve Bateman I.J. (2020). "Cross-Country Comparisons of COVID-19: Policy, Politics and the Price of Life" *Environmental and Resource Economics*, 76(4), 525-551.
- Banker, R.D., Charnes, A. ve Cooper, W.W. (1984). "Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis", *Management Science*, 30(9), 1078-1092
- Batty, M. (2020). "The Coronavirus Crisis: What Will the Post-Pandemic City Look Like?", *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 47(4), 547-552.
- Bayraktutan, Y ve Pelivanoğlu, F. (2012). "Sağlık İşletmelerinde Etkinlik Analizi: Kocaeli Örneği", *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23, 127-162.
- Berkowitz, S.A. ve Basu, S. (2021). "Unemployment Insurance, Health-Related Social Needs, Health Care Access, and Mental Health During the COVID-19 Pandemic", *JAMA Internal Medicine*, 181(5), 699-702.
- Breitenbach M.C., Ngobeni, V. ve Aye, G.C. (2021). "Global Healthcare Resource Efficiency in the Management of COVID-19 Death and Infection Prevalence Rates", *Frontiers in Public Health*, 9, 638481.
- Cansever, İ.H. ve Şenol, O. (2022). "Gelişmiş ülkelerin sağlık sistemleri verimlilikleri ile COVID-19 performansları ilişkisi üzerine bir araştırma", *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(2), 611-628.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention). (2005). "National Strategy for Pandemic Influenza Homeland Security", <https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/pdf/pandemic-influenza-strategy-2005.pdf>, (Erişim Tarihi 07.05.2024).
- Charnes, A., Cooper, W. ve Rhodes, E. (1978). "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.
- Charnes, A., Cooper, W., Lewin, A.Y. ve Seiford, L.M. (1997). "Data Envelopment Analysis Theory, Methodology and Applications", *Journal of the Operational Research Society*, 48(3), 332-333.
- Chen, C., Shi, Y., Zhang, P. ve Ding, C. (2021a). "A Cross-Country Comparison of Fiscal Policy Responses to the COVID-19 Global Pandemic", *Journal of Comparative Policy Analysis: Research and Practice*, 23(2), 262-273.
- Chen, C.W., Lee, S., Dong, M.C. ve Taniguchi, M. (2021b). "What Factors Drive the Satisfaction of Citizens with Governments' Responses to COVID-19?", *International Journal of Infectious Diseases*, 102, 327-331.
- Ciotti, M., Ciccozzi, M., Terrinoni, A., Jiang, W.C., Wang, C.B. ve Bernardini, S. (2020). "The COVID-19 Pandemic", *Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences*, 57(6), 365-388.
- Cooper, W.W., Seiford, L.M. ve Zhu J. (2011). "Handbook on Data Envelopment Analysis". 2nd Ed. Springer, New York.
- Çavmak, Ş. (2017). "Sağlık Hizmetlerinde Veri Zarflama Analizi ve Modelleri", *Sağlık Yönetimi Dergisi*, 1(1), 35-47.
- Dağcıoğlu, B.F. ve Keskin, A. (2020). "COVID-19 Pandemisi Sürecinde Türkiye, Avrupa ve Amerika Verilerinin Karşılaştırılması: Kesitsel Bir Çalışma", *Ankara Medical Journal*, 20(2), 360-369.
- Dapke, K., Phadke, R., Rocha, I.C.N., Costa A.C.S., Ahmad, S., Essar M.Y., Menon, V., Bassey, E.E., Malhotra, K. ve Shah, J. (2021). "Drug Supply Shortage in India During COVID-19 Pandemic: Efforts and Challenges", *Harvard Public Health Review*, 31, DOI:10.54111/0001/EE7
- Das, P., Bisai, S., Ghosh, S. (2021). Impact of Pandemics on Income Inequality: Lessons from the Past", *International Review of Applied Economics*, 35(6), 832-850.
- Dinc, M. ve Haynes, K.E. (1999). "Sources of Regional Inefficiency An Integrated Shift-Share, Data Envelopment Analysis and Input-Output Approach", *The Annals of Regional Science*, 33(4), 469-489.

- Doğan, M.İ., Özsoy, V.S. ve Örcü, H.H. (2021). "Performance Management of OECD Countries on Covid-19 Pandemic: A Criticism Using Data Envelopment Analysis Models", *Journal of Facilities Management*, 19(4), 479-499.
- Ersoy, Y. ve Aktaş, A. (2022). "Health System Efficiency of OECD Countries with Data Envelopment Analysis", *Problemy Zarządzania - Management Issues*, 20(4), 90-109
- Farrell, M.J. (1957). "The Measurement of Productive Efficiency", *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 120(3), 253-281.
- Gerard, F., Imbert, C., Orkin, K. (2020). "Social Protection Response to the COVID-19 Crisis: Options for Developing Countries", *Oxford Review of Economic Policy*, 36(Supplement_1), 281-296
- Giménez, V., Prior, D., Thieme, C. ve Tortosa-Ausina, E. (2024). "International Comparisons of COVID-19 Pandemic Management: What Can Be Learned from Activity Analysis Techniques?", *Omega*, 122, 102966.
- Goldsztejn, U., Schwartzman, D. ve Nehorai, A. (2020). "Public Policy and Economic Dynamics of COVID-19 Spread: A Mathematical Modeling Study", *PLoS One*, 15(12), e0244174.
- Gostin, L.O. (2020). "COVID-19 Reveals Urgent Need to Strengthen the World Health Organization", *In JAMA Health Forum*, 1(4), e200559-e200559.
- Hale, T., Angrist, N., Goldszmidt, R., Kira, B., Petherick, A., Phillips, T., Webster, S., Cameron-Blake, E., Hallas, L., Majumdar, S. ve Tatlow, H. (2021). "A Global Panel Database of Pandemic Policies (Oxford COVID-19 Government Response Tracker)", *Nature Human Behaviour*, 5(4), 529-538.
- Hamouche, S (2021). "Human Resource Management and the COVID-19 Crisis: Implications, Challenges, Opportunities, and Future Organizational Directions", *Journal of Management & Organization*, (2021), 1-16.
- Hollingsworth, B. (2008). "The Measurement of Efficiency and Productivity of Health Care Delivery", *Health Economics*, 17(10), 1107-1128.
- Hui, D.S., Azhar, E.I., Madani, T.A., Ntoumi, F., Kock, R., Dar, O., Ippolito, G., Mchugh, T.D., Memish, Z.A., Drosten, C., Zumla, A. ve Petersen, E. (2020). "The continuing 2019-nCoV Epidemic Threat of Novel Coronaviruses to Global Health — The Latest 2019 Novel Coronavirus Outbreak in Wuhan, China", *International Journal of Infectious Diseases*, 91(2020), 264-266.
- Hussey, P.S., De Vries, H., Romley, J., Wang, M.C., Chen, S.S., Shekelle, P.G., ve McGlynn, E.A. (2009). "A Systematic Review of Health Care Efficiency Measures", *Health Services Research*, 44(3), 784-805.
- Ji, Y., Ma, Z., Peppelengbosch, M.P., Pan, Q. (2020). "Potential Association Between COVID-19 Mortality and Health-Care Resource Availability", *The Lancet Global Health*, 8(4): e480.
- Khafaie, M.A. ve Rahim, F. (2020). "Cross-Country Comparison of Case Fatality Rates of COVID-19/SARS-COV-2", *Osong Public Health and Research Perspectives*, 11(2), 74-80.
- Kıdak, Ş.M., Arapoğlu, R.A. ve Demirtaş, E.A. (2023). "Efficiency Analysis of OECD Countries During COVID-19 Pandemic Using Multi-Stage DEA", *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 29(5), 426-439.
- Kohl, S., Schoenfelder, J., Fügner, A. ve Brunner, J. O. (2019). "The use of Data Envelopment Analysis (DEA) in healthcare with a focus on hospitals", *Health Care Management Science*, 22, 245-286.
- Küçükaycan, D. (2021). "Küresel Kamusal Mal Perspektifinden COVID-19 Pandemisiyle Mücadelede Evrensel Sağlık Kapsayıcılığı ve OECD Ülkelerinin Performansının Araştırılması (Universal Health Coverage Combating COVID-19 Pandemic from Global Public Goods Perspective and Researching of OECD Countries' Performance)", *Maliye Dergisi*, 181, 234-263.
- Lupu, D. ve Tiganasu, R. (2022). "COVID-19 and the Efficiency of Health Systems in Europe", *Health Economics Review*, 12(1), 14.
- Manavgat, G. ve Audibert, M. (2024). "Healthcare System Efficiency and Drivers: Re-Evaluation of OECD Countries for COVID-19", *SSM-Health Systems*, 2, 100003.
- Middelburg, R.A. ve Rosendaal, F.R. (2020). "COVID-19: How to Make Between-Country Comparisons", *International Journal of Infectious Diseases*, 96, 477-481.
- Ocan, C.K.A. ve Cabanlit, C.A.M. (2023). "COVID-19 Response Efficiency Rating in Central Visayas, Philippines: A Data Envelopment Analysis Approach", *4th Asia Pacific International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, Vietnam, 604-611.
- Oğurlu, E. (2020). "Tarih Boyunca Pandemiler ve Uluslararası Sistem Etkileri", *Electronic Turkish Studies*, 15(4), 791-805.
- Özata, M. ve Sevinç, İ. (2011). "Konya'daki Sağlık Ocaklarının Etkinlik Düzeylerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Değerlendirilmesi", *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 24(1), 77-87.

- Özlü, Z. ve Çay, M.M. (2020). "19. Yüzyılda Dünyada Sağlık Güvenliğini Sağlamaya Yönelik Çalışmalar ve Uluslararası Sağlık Güvenliği Şçısından Lozan Antlaşması'nın Önemi", *Küresel Salgın ve Güvenlik: Tarihsel Süreç*, (Editör: Tansü, Y.), İksad Yayınevi, Gaziantep, 15-48.
- Pan, J., Fan, R., Zhang, H., Gao, Y., Shu, Z. ve Chen, Z. (2022). "Investigating the Effectiveness of Government Public Health Systems against COVID-19 by Hybrid MCDM Approaches", *Mathematics*, 10(15), 2678.
- Pardo, B. (2021). "Supplying Synthetic Opioids During a Aandemic: An Early Look at North America", *International Journal of Drug Policy*, 93, 102833.
- Patel, J.A., Nienlsen, F.B.H., Badiani, A.A., Assi, S., Unadkat, V.A., Patel, B., Wardle, H. (2020). "Poverty, Inequality and COVID-19: The Forgotten Vulnerable", *Public Health*, (183), 110-111.
- Polat, E. (2023). "Determining Efficiency of 15 OECD Countries Coping with Covid-19 using Data Envelopment Analysis after 2 Years of Pandemic", *Cumhuriyet Science Journal*, 44(4), 816-824.
- Schrader, E.S. (1976). "From Apron to Gown: A History of OR Attire", *AORN Journal*, 24, 52-67.
- Sel. A. (2021). "COVID 19 Pandemisinde Sağlık Sistemi Gelişmelerinin Etkinliğinin Ölçülmesi: G-20 Üzerine Bir İnceleme", *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(2), 181-202
- Selamzade, F. ve Özdemir, Y. (2020). "COVID-19'a Karşı OECD Ülkelerinin Etkinliğinin VZA ile Değerlendirilmesi", *Journal of Turkish Studies*, 15(4), 977-991.
- Selamzade, F., Ersoy, Y., Ozdemir, Y. ve Celik, M.Y. (2023). "Health Efficiency Measurement of OECD Countries against the COVID-19 Pandemic by Using DEA and MCDM Methods", *Arabian Journal for Science and Engineering*, 48(11), 15695-15712.
- Singh, R.P., Javaid, M., Haleem, A. ve Suman, R. (2020)." Internet of things (IoT) applications to fight against COVID-19 Pandemic", *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 14(4), 521-524.
- Singh, S.A. ve Singh, E.B. (2023). "Technical Efficiency of North Eastern Region of India Health Systems in Combating COVID-19", *Indian Journal of Science and Technology*, 16(38), 3218-3222.
- Stefko, R., Gavurova, B. ve Kocisova, K. (2018). "Healthcare Efficiency Assessment Using DEA Analysis in the Slovak Republic", *Health Economics Review*, 8, 1-12.
- Tavares, F.F. ve Betti, G. (2021). "The Pandemic of Poverty, Vulnerability, and COVID-19: Evidence from A Fuzzy Multidimensional Analysis of Deprivations in Brazil", *World Development*, 139, 105307.
- Türk, A., Bingül, B.A. ve Rengin, A.K. (2020). "Tarihsel Süreçte Yaşanan Pandemilerin Ekonomik ve Sosyal Etkileri", *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 19(COVID-19 Special Issue), 612-632.
- Türkoğlu, S.P. ve Tuzcu, S.E. (2021). "Assessing Country Performances During the COVID-19 Pandemic: A Standard Deviation Based Range of Value Method", *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*, 4(3), 59-81.
- Velavan, T.P. ve Meyer, C.G. (2020). "The COVID-19 Epidemic", *Tropical Medicine & International Health*, 25(3), 278-280.
- WHO, (World Health Organisation) (2020). "Timeline. WHO's COVID-19 response", <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/interactive-timeline>, (Erişim Tarihi: 02.05.2024).
- WHO, (World Health Organisation) (2022). "Member Countries", <https://www.who.int/countries>, (Erişim Tarihi: 18.01.2022).
- Wu, F., Zhao, S., Y.U., B., Chen Y.M., Wang, W., Song, Z.G., Hu, Y., Tao, Z.W., Tian J.H., Pei, Y.Y., Yuan, M.L., Zhang, Y.L., Dai, F.H., Liu, Y., Wang, Q.M., Zheng, J.J., Xu, L., Holmes, E.C. ve Zhang, Y.Z. (2020). "A New Coronavirus Associated with Human Respiratory Disease in China", *Nature*, 579(7798), 265-269.
- Yavuz, C.I. (2020). "Merkezi Örgütsel Yapı ve Salgınlarla Mücadele TTB COVID-19 Pandemisi Altıncı Ay Değerlendirme Raporu", <https://www.ttb.org.tr/745yi8s>, (Erişim Tarihi: 21.01.2021)
- Yiğit, A. (2020). "The Performance of OECD Countries in Combating with Covid 19 Pandemics: A Cross-Sectional Study", *Journal of Current Researches on Social Sciences*, 10(2), 399-416, DOI: 10.26579/jocress.372
- Yüksel, O. (2021). "Comparison of Healthcare System Performances in OECD Countries", *International Journal of Health Services Research and Policy*, 6(2), 251-261.
- Zerey, G. (2010). "Veri Zarflama Analizi Yardımıyla Etkinlik Ölçümü ve Bir Uygulama", Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Zhang, X., Ji, Z., Yue, Y., Liu, H. ve Wang, J. (2020). "Infection Risk Assessment of COVID-19 Through Aerosol Transmission: A Case Study of South China Seafood Market", *Environmental Science & Technology*, 55(7), 4123-4133.
- Zhou, P., Yang, X.L., Wang, X.G., Hu, B., Zhang, L., Zhang, W., Si, H.R., Zhu, Y., Li, B., Huang, C.L., Chen, H.D., Chen, J., Luo, Y., Guo, H., Jiang, R.D., Liu, M.Q., Chen, Y., Shen, X.R., Wang, X.I., Zheng, X.S., Zhao, K., Chen,

Q.J., Deng, F., Liu Yan, B., Zhan, F.X., Wang, Y.Y., Xiao, G.F. ve Shi, Z.L. (2020). "A Pneumonia Outbreak Associated with A New Coronavirus of Probable Bat Origin", *Nature*, 579(7798), 270-273.