

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

COVID-19'DAN EN ÇOK ETKİLENEN 9 OECD ÜLKESİNİN SAĞLIK
ÇALIŞANLARININ ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

A STUDY ON THE EFFECTIVENESS OF HEALTHCARE WORKERS IN THE 9
MOST AFFECTED OECD COUNTRIES BY COVID-19

Öğr. Gör. Dr. Ferhan BAŞ KAMAN¹

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet YÜCEL²

ÖZ

2019 Aralık ayında Çin'in Wuhan şehrinde ortaya çıkan COVID-19 kısa sürede bütün dünyayı etkisi altına almış ve Dünya Sağlık Örgütü tarafından pandemi olarak kabul edilmiştir. Pandemiden en çok etkilenen meslek gruplarının başında da sağlık çalışanları gelmektedir. Bu süreçte ülkeler, kaynakta kontrol, sisteme yönelik önlemler, genel hijyen önlemleri, personele yönelik önlemler, kişisel koruyucu donanımlar gibi faktörlerle sağlık çalışanlarını korumaya yönelik tedbirler almaya çalışmışlardır. Bu çalışmada salgından en çok etkilenen 9 OECD ülkesinin sağlık çalışanlarının performans analizi yapılmıştır. Burada ülkelerin sağlık çalışanlarını korumak için gösterdiği çabada hangi ülkelerin etkin olduğu araştırılmak istenmiştir. Çalışmada girdi değişkeni olarak pandemide çok büyük önemi olan ülkelerin nüfus yoğunluğu, sağlık harcamalarının Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) içindeki oranı ve 1000 kişi başına toplam sağlık çalışanı sayısı alınmıştır. Çıktı değişkeni olarak ise sağlık çalışanlarının milyon kişi başına ölüm ve vaka sayısı alınmıştır. Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanılarak yapılan analizler sonucunda sağlık çalışanlarını korumada tam etkinlik gösteren 3 ülke Çek Cumhuriyeti, Polonya ve Portekiz olarak belirlenirken etkinliği en düşük ülke İtalya olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Covid-19, Sağlık çalışanları, Veri Zarflama Analizi (VZA), etkinlik analizi
JEL Kodları: C61, E01, I12, Y10.

ABSTRACT

COVID-19, which emerged in Wuhan, China, in December 2019, affected the whole world in a short time and was accepted as a pandemic by the World Health Organization. Healthcare workers are among the professions most affected by the pandemic. In this process, countries have tried to take measures to protect healthcare workers with factors such as source control, system-oriented measures, general hygiene measures, measures for personnel, and personal protective equipment. In this study, a performance analysis of healthcare workers from 9 OECD countries most affected by the epidemic is conducted. Also, it is aimed to investigate which countries are more effective in protecting healthcare workers. The population density of the countries that are of great importance in the pandemic, the ratio of health expenditures in the Gross Domestic Product (GDP), and the total number of healthcare workers per 1000 people are used as input variables. The number of deaths and cases per million people of healthcare workers is taken as the output variable. As a result of Data Envelopment Analysis (DEA), countries that show full efficiency in the protection of healthcare workers are determined as the Czech Republic, Poland, and Portugal, while Italy is the country with the lowest productivity.

Keywords: Covid-19, Healthcare Workers, Data Envelopment Analysis (DAE), Performance Analysis
JEL Codes: C61, E01, I12, Y10.

¹ Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Şereflikoçhisar Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü, fbaskaman@ybu.edu.tr, <http://orcid.org/0000-0002-1879-9215>

² Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Şereflikoçhisar Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü, ayucel@ybu.edu.tr, <http://orcid.org/0000-0002-2364-9449>

1. GİRİŞ

Günümüz teknolojik imkânlarının doğal bir parçası olarak, ekonomiden sağlık hizmetlerine kadar hemen her alanda oluşan veri dijital ortamlarda depolanmaktadır. Depolanan veriler, detaylı analizler sayesinde ilgili sektör için nitelikli bilgiye dönüşmektedir. Uygulama kolaylığı ve yüksek doğruluk performansı ile Veri Zarflama Analizi (VZA), veri analizi çalışmalarında en çok tercih edilen yöntemlerden biridir.

İlk olarak Aralık 2019’da Çin’in Wuhan kentinde ortaya çıkan COVID-19 hastalığı, çok kısa sürede bütün dünyaya yayılmış ve Dünya Sağlık Örgütü tarafından yaşanan sürecin bir pandemi olduğu ilan edilmiştir. Pandemi sürecinde hemen her sektör ekonomik açıdan olumsuz etkilenmiştir. Bazı sektörlerde çalışanlar izne ayrılma veya uzaktan çalışma imkânı bulurken, birçok sektör çalışanı mesailerine tam süreli olarak devam etmek zorunda kalmıştır. Bu durum çalışanları hem pandemi riskiyle yüz yüze bırakmış hem de psikolojik olarak olumsuz etkilemiştir. En çok etkilenen meslek gruplarının başında da sağlık çalışanları (SÇ) gelmektedir. Pandemi ile mücadele kapsamında tüm ülkeler, mevcut kaynakların kontrolünün sağlanması, sistemlerin işleyişinin sürmesine yönelik önlemlerin uygulanması, genel hijyen tedbirlerinin alınması, personeli korumaya yönelik çalışmalar ve kişisel koruyucu donanımların tedariki gibi birçok faktörlerle sağlık çalışanlarını korumaya yönelik tedbirler almaya çalışmışlardır. Uygulanan tedbirlerin etkinliğini ve sonuçlarını ekonomiden psikolojiye kadar birçok açıdan değerlendiren çalışmalar literatürde yer almaya başlamıştır. Tablo 1’de literatürde yer alan ve bu çalışmaya temel oluşturan nicel/nitel çalışmalara ait özetler verilmektedir.

Tablo 1. Literatür özetleri

Yazar(lar)	Yıl	Yöntem	Özet
Abiodun A. J., Adeyemi K. S.	2020	VZA	Hastanelerin hizmet etkinlik düzeyini incelemiştir.
Asandului L., Roman M., Fatulescu P.	2014	VZA	Avrupa ülkelerinin sağlık sistemlerinin etkinlik düzeyini incelemiştir.
Azap Ö. K, Üçkuyu Y.	2015	İçerik Analizi	Türkiye SÇ’ne çalışma koşullarının kalitesi üzerine bir inceleme yapmıştır.
Bayraktar A.	2020	İçerik Analizi	Covid-19 pandemi sürecinin finansal etkilerini incelemiştir.
Capraz N, Erim B. R., Kucukparlak I., Sercan M.	2020	Derleme	Salgınla mücadele veren SÇ’ne uyumsuzluk, depresyon ve anksiyete gibi bazı ciddi olumsuz psikolojik belirtiler gösterdiklerini ve bu durumun yüksek oranlarda olduğunu tespit etmiştir.
Cinaroglu S.	2020	K-Means ve VZA	Devlet hastanelerinin faaliyet verimlilikleri üzerine bir inceleme yapılmıştır.
Corbett, G.A., Milne, S.J., Mohan, S., Reagu, S., Farrell, T., Lindow, S.W., Hehir, M.P. and O’Connell, M.P.	2020	İçerik Analizi	Covid-19 sürecinde SÇ’ne direk olarak fiziksel hastalıklara maruz kalma oranlarının arttığını tespit etmiştir.
Demirci Ş, Uğurluoğlu Ö.	2020	Anket - İçerik Analizi	SÇ’ne mesleki sorunları üzerine bir çalışma ortaya koymuştur.
Ergülen A., Bolayır B., Ünal Z. & Harmankaya İ.	2020	VZA	T.C. Sağlık Bakanlığı’nın Covid-19 ile mücadele kapsamında uyguladığı politikaların etkinlik düzeyi hesaplanmıştır.
Franchini L., Ragone N., Seghi F., Barbini B., Colombo C.	2020	İçerik Analizi	İtalya’da, hem hastalık riskinin hem de karantina şartlarının oluşturduğu psikolojik sorunları incelemiştir.
Hennekam, S., Ladge, J., & Shymko, Y.	2020	İçerik Analizi	Covid-19 sürecinin SÇ üzerindeki etkisini incelemiştir.
Korkmaz N., Nazik S., Gümüştakım R.Ş.	2020	İçerik Analizi	Türkiye’nin farklı bölgelerinde etkili olan influenza salgını sürecinde SÇ’ne davranışlarını ve SÇ’ne salgına karşı aşılama aşamalarını incelemiştir.
Saad N. M., Mohamad N. E. A. , Haniff M. N.	2020	Çoklu Regresyon Analizi	Hisse senedi fiyatlarının pandemi yayılımına göre bağlı hareketini incelemiştir.
Saygılı, M., Avcı, K., Sönmez, S.	2020	korelasyon Analizi	Türkiye’de SÇ’ne çalışma ortamlarının kalitesi ve mesleki tükenmişlik sorunları arasındaki ilişki incelenmiştir.

Selamzade F., Özdemir Y.	2020	VZA	Covid-19 ile mücadelede OECD ülkelerinin uyguladığı politikaların etkinlik düzeyini incelemiştir.
Sharma C., Singh P., Shekhar S., Jhirwal M., Ghuman N. K., Gothwal M.	2020	İçerik Analizi	Kadın doğum hastanelerinde çalışan personelin sorumlulukları ve karşılaştıkları mesleki zorluklar hakkında değerlendirmeler içermektedir.
Sheraton M., Deo N., Dutt T., Surani S., Hall-Flavin D., Kashyap R.	2020	Meta-Analizi	SÇ ve SÇ-olmayan meslek gruplarının yaşadıkları depresyon, uykusuzluk ve anksiyete gibi psikolojik sorunları kıyaslamıştır.
Zheng, C., Hafezi-Bakhtiari, N., Cooper, V., Davidson, H., Habibi, M., Riley, P., Breathnach, A.	2020	İçerik Analizi	Covid-19 sürecinde SÇ sayısının sınırlılığı ve hastane ortamının SÇ açısından hastalanma risk oranlarını arttırıcı etkisinin sebep olduğu küresel bir endişe kaynağı üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir.

Ergülen vd., çalışmasında Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı'nın Covid-19 ile mücadele kapsamında uyguladığı politikaların etkinlik düzeyini VZA yöntemi kullanarak hesaplamıştır. Bu amaçla iki farklı VZA modeli kurgulamıştır. Birinci modelde günlük hasta ve test sayıları girdi olarak kullanılırken, vefat sayısı çıktı olarak kullanılmıştır. İkinci model aynı girdi değişkenleri kullanılırken, çıktı değişkeni olarak iyileşen hasta sayısı kullanılmıştır (Ergülen vd., 2020). Selamzade ve Özdemir (2020) Covid-19 ile mücadelede OECD ülkelerinin uyguladığı politikaların etkinlik düzeyini incelemiştir. Bu amaçla CCR ve BCC çıktı algoritmalarını kullandığı VZA modelleri oluşturmuştur. Bu çalışmanın sonucunda hem etkinliği belirleyen faktörler tespit edilmiş hem de etkinlik performansını olumlu şekilde etkileyecek bazı çıkarımlar ortaya konmuştur (Selamzade ve Özdemir, 2020).

Bazı çalışmalarda, özellikle pandemi sürecinin SÇ üzerindeki fiziksel ve psikolojik etkileri üzerine önemli sonuçlara ulaşılmıştır. Corbett vd. Covid-19 sürecinde SÇ'ne direk olarak fiziksel hastalıklara maruz kalma oranlarının arttığını tespit etmiştir. Bu durumun SÇ'ne anksiyete ve depresyon gibi birçok psikolojik hastalıklara da açık hale getirdiği belirlenmiştir. Ayrıca genç SÇ'ne yaşlı yakınlarına hastalık bulaştırma korkusunu yüksek düzeyde yaşadıkları ortaya konmuştur. Çalışmada bu amaçla SÇ'ne problemleri ve çözümleriyle alakalı bir takım tespit ve öneriler listelenmiştir (Corbett vd., 2020). Capraz vd. çalışmasında, salgınla mücadele veren SÇ'ne uykusuzluk, depresyon ve anksiyete gibi bazı ciddi olumsuz psikolojik belirtiler gösterdiklerini ve bu durumun yüksek oranlarda olduğunu tespit etmiştir. Bunun yanında SÇ arasında fiziksel hastalıkların oranının da önemli düzeyde olduğu, Çin'de Mart ayı itibarı ile enfekte olan 3300 SÇ'den 22'sinin, Türkiye'de ise 1-22 Nisan 2020 tarihleri arasında enfekte olan 3474 SÇ'den 24'ünün öldüğü ifade edilmektedir. Bu sebeple Çin ve bazı diğer ülke sağlık bakanlıklarının SÇ çalışma şartlarına yönelik yeni düzenlemeler getirdikleri ve SÇ'ne düzenli psikiyatrik destek çalışmalarının başlattığı bilgisi paylaşılmıştır (Capraz vd., 2020). Zheng vd. Covid-19 sürecinde SÇ sayısının sınırlılığı ve hastane ortamının SÇ açısından hastalanma risk oranlarını arttırıcı etkisinin sebep olduğu küresel bir endişe kaynağı üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bunun yanında hastalığın dünya gündemine yeni girmiş olması ve bilgi paylaşımında yaşanan bazı aksaklıklardan dolayı hastalığın bulaşma yolları ve risk faktörleri üzerine çalışmaların literatürde sınırlı sayıda bulunduğu ifade edilmiştir. Bu amaçla çalışmanın temel motivasyonu hastalığın bulaşma yollarını ve risk faktörlerini incelemek olmuştur. Çalışmada temel olarak, SÇ'ne hastalanma oranlarının toplum genelinin oranına benzer olduğu, etnik gruplar arasında hastalığa yakalanma oranları arasında belirgin bir farklılığın olmadığı, klinik SÇ diğer SÇ'ne göre hastalanma oranlarının daha yüksek olduğu, doktorların tüm SÇ içinde en riskli pozisyonda oldukları sonuçlarına ulaşılmıştır (Zheng vd., 2020). Özellikle kadın doğum hastanelerinde çalışan personelin sağlıklı bir doğum sağlamak, anneyi, bebeği ve kendilerini salgından korumak gibi yüksek hassasiyet ve stress gerektiren sorumlulukları vardır (Sharma vd., 2020). Hennekam vd. Covid-19 sürecinin SÇ üzerindeki etkisini farklı bir açıdan ele almıştır. Bu amaçla, SÇ'ne toplum içinde sahip olduğu mesleki statünün, bu süreçte nasıl 'görünmez' düzeyinden 'halk kahramanı' düzeyine evrildiğini incelemiştir (Hennekam vd., 2020). Franchini vd., pandeminin en yoğun olduğu ülkelerden biri olan İtalya'da, hem hastalık riskinin hem de karantina şartlarının oluşturduğu psikolojik sorunları incelemiştir. Toplumun genelinde 'hayal kırıklığı' ifade

edilen durum, SÇ açısından uykusuzluk, psişik kaygı ve hastalık korkusu, diğer toplum grupları için işsizlik korkusu ve somatizasyon olarak belirginlik göstermiştir (Franchini vd., 2020). Sheraton vd. ortaya koyduğu çalışmasında, SÇ ve SÇ-olmayan meslek gruplarının yaşadıkları depresyon, uykusuzluk ve anksiyete gibi psikolojik sorunları kıyaslamıştır. Bu amaçla literatürde ilgili psikolojik sorunlarla ilgili birçok çalışma taranmış ve belirlenen olaylar etki boyutları açısından meta-analizi yapılarak kıyaslanmıştır. Sonuç olarak, SÇ ve SÇ olmayan meslek gruplarının deneyimledikleri psikolojik sorunlar arasında belirgin bir oransal fark olduğu, SÇ'ne daha yüksek orana sahip olmasıyla birlikte, uykusuzluk dışında her iki meslek grubunun da benzer şekilde mesleki yıpranmaya maruz kaldıkları tespit edilmiştir (Sheraton vd., 2020). Korkmaz vd. covid-19 pandemisinde hemen önce Türkiye'nin farklı bölgelerinde etkili olan influenza salgını sürecinde SÇ'ne davranışlarını ve SÇ'ne salgına karşı aşılama aşamalarını incelemiştir. SÇ'ne bu süreçte aşılama konusunda çok istekli olmadıkları sonucuna ulaşmıştır. Aşı konusunda sahip olunan yanlış bilgilerin, SÇ arasında aşılama reddetmede en önemli neden olduğunu ortaya koymuştur (Korkmaz vd., 2020).

Özellikle covid-19 döneminde üstlendikleri kritik rol sayesinde önemleri anlaşılan SÇ'ne, covid-19 şartlarında tecrübe ettikleri bir takım sorunlar yukarıdaki farklı çalışmalarda ifade edilmiştir. Ancak SÇ'ne pandemi öncesi dönemde de yaşadıkları birçok sorun bulunmaktadır. Demirci ve Uğurluoğlu (2020), SÇ'ne mesleki sorunları üzerine bir çalışma ortaya koymuştur. Hekim, hemşire ve diğer sağlık personelinin yer aldığı anketin sonuçlarına göre, SÇ'ne yüksek stresli ve hızlı tempolu çalışma şartlarının yanında, fiziksel ve cinsel şiddete maruz kaldığı tespit edilmiştir (Demirci ve Uğurluoğlu, 2020). Saygılı vd. Türkiye'de SÇ'ne çalışma ortamlarının kalitesi ve mesleki tükenmişlik sorunları arasındaki ilişki üzerine bir korelasyon analizi çalışması yapmıştır. Analiz sonuçlarına göre, SÇ'ne çalışma şartlarının 'iyi' düzeyde, buna karşın tükenmişlik psikolojisi düzeylerinin 'orta' olduğu tespit edilmiştir (Saygılı vd., 2020). Bir diğer Türkiye SÇ'ne çalışma koşullarının kalitesi üzerine çalışma Azap ve Üçkuyu (2015) tarafından yapılmıştır. Çalışmada SÇ'ne karşılaştıkları meslek hastalıkları ve iş kazaları rakamlarının bilinenden fazla olduğu ifade edilmiştir. Mevcut sorunlara iş sağlığı ve güvenliği açısından multidisipliner önerilerde bulunmaktadır (Azap ve Üçkuyu, 2015).

Covid-19 Pandemi sürecinde SÇ'ne olduğu gibi sağlık sistemleri de büyük zorluklarla karşılaşmıştır. Yaşanan aksaklıklar, sağlık sisteminin etkinliği açısından birçok soruyu da beraberinde getirmiştir. Bu açıdan pandemi öncesi ve pandemi sürecinde sistemlerin etkinlik analizini yapan çalışmalar literatürde yerini almıştır. Abiodun vd., hastanelerin etkinlik düzeyini belirlemek için için VZA modellerini kullanmıştır. Çalışmada hastanelerin daha etkin faaliyet göstermesini sağlayan faktörleri belirlemiş ve bu konuda birtakım öneriler ortaya koymuştur (Abiodun vd., 2020). Cinaroglu k-means algoritmasını kullanarak, devlet hastanelerinin faaliyet verimlilikleri üzerine bir çalışmada bulunmuştur. Bu amaçla k-means ve VZA yöntemlerine dayalı entegre bir model geliştirmiş ve entegre model sayesinde hastanelerin verimlilik düzeyini etkileyen faktörler belirlenmiştir (Cinaroglu, 2020). Asandului vd. Avrupa'daki sağlık sistemlerinin verimliliği üzerine bir VZA çalışması gerçekleştirmiştir. Doktor sayısının ve hastane yatak sayısının temel girdi değişkenleri olarak uygulandığı çalışmada, gelişmiş veya gelişmekte-olan durumuna bakılmaksızın, Avrupa ülkelerinin büyük çoğunluğunun verimsiz bir sağlık sistemine sahip olduğu belirlenmiştir (Asandului vd., 2014).

Pandemi süreci sağlık sektöründe olduğu gibi diğer sektörlerde de olumsuz etkilere yol açmıştır. Ekonomik açıdan tüm sektörlerin bir birini besleyen bir ekosistem oluşturduğu gerçeği düşünüldüğünde, diğer sektörlerdeki olumsuz gelişmelerin doğrudan veya dolaylı olarak sağlık sistemlerini de etkileyeceği açıktır. Bu amaçla pandeminin ekonomi sektörlerindeki etkilerini inceleyen birtakım çalışmalar literatüre eklenmiştir. Bayraktar Covid-19 pandemi sürecinin finansal etkilerini incelemiştir. Pandeminin başladığı günlerde borsada hisse değerlerinin düştüğü ve sonraki aylarda piyasaların tekrar toparlanma içine girdiği ifade edilmiştir. Ayrıca pandemi döneminde BIST İmalat Sektörüne ait hisse senetlerinin, pandemi başında değer kaybetmesine karşın, ilerleyen dönemlerde olumsuz etkilerin giderildiği ve tekrar kar ettiren borsa enstrümanlarına dönüştüğü belirlenmiştir (Bayraktar, 2020).

Benzer bir çalışmada Saad vd. hisse senedi fiyatlarının pandemi yayılımına göre bağlı hareketini incelemiştir. Çoklu regresyon analizi modeli uygulayarak, günlük pandemi yayılım hızına borsanın reaksiyonunu gözlemlemiştir. Sonuç olarak pandeminin yayılım hızı arttıkça borsadaki tedirginliğin arttığını ve dolayısıyla fiyat performanslarının düştüğünü tespit etmiştir (Saad vd., 2020).

Bu çalışmada salgından en çok etkilenen 9 OECD ülkesinde bulunan SÇ'ne performanslarına yönelik bir VZA modellemesi yapılmıştır. Toplam etkinlik düzeyini belirlemek için Charnes-Cooper-Rhodes (CCR) modeli uygulanırken, teknik etkinlik düzeyinin belirlenmesi için Banker-Charnes-Cooper (BCC) modeli uygulanmıştır. Bu sayede ülkelerin SÇ'ne pandemi sürecinin olumsuz etkilerinden korumak için gösterdiği çabalarda, hangi ülkelerin daha etkin ve etkinliği belirleyen parametrelerin neler olduğu araştırılmak istenmiştir.

2. METODOLOJİ VE YÖNTEM

Bu çalışmada salgından en çok etkilenen 9 OECD ülkesinin sağlık çalışanlarının performans analizi yapılmıştır. Çalışmada etkinlik ölçümü için sıkça kullanılan bir yöntem olan Veri Zarflama Analizi kullanılmıştır. Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) ve Banker, Charnes ve Cooper (BCC) modelleri kullanılarak analizler yapılmıştır. Girdi değişkeni olarak ülkelerin nüfus yoğunluğu, sağlık harcamalarının Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) içindeki oranı ve 1000 kişi başına toplam sağlık çalışanı sayısı alınmıştır. Çıktı değişkeni olarak ise sağlık çalışanlarının milyon kişi başına ölüm ve vaka sayısı alınmıştır. Burada çıktı değişkenleri istenmeyen durumlar olduğu için tersi alınarak analizler yapılmıştır ve çıktı değişkenlerini maksimize etmek istediğimiz için çıktı yönelimli model kullanılmıştır. Yapılan çalışmada zaman aralığı çok önemli olduğu için sağlık çalışanlarının ölüm ve vaka sayıları için Erdem ve Lucey tarafından hazırlanan ve 2020 yılında yayımlanan çalışması dikkate alınmıştır. Bu çalışmada Türkiye'ye yer verilmediği için Türkiye'deki sağlık çalışanlarının ölüm ve vaka sayıları Pala ve Metintaş tarafından hazırlanan ve 2020 yılında yayımlanan çalışmada Türkiye için sağlık bakanlığının sitesinden alınmış veri kullanılmıştır. Çalışmada doğru sonuçlar elde edilmek için aynı tarih aralığını kullanmak çok önemli olduğundan bu aralıkta pandemiye yoğun yaşayan sadece 9 OECD ülkesine yer verilebilmiştir bunlar Çek Cumhuriyeti, Polonya, Danimarka, Türkiye, Meksika, Portekiz, Fransa, ABD ve İtalya'dır. Bu ülkeler pandemiden en çok etkilenen ve araştırılmanın yapıldığı tarih aralığında istenen verilere ulaşılan ülkelerdir. Verilerinde eksiklik olduğu için birçok ülke çalışmaya dahil edilememiştir. Girdi değişkenleri için de OECD istatistik verileri kullanılmıştır. Nüfus yoğunluğu değişkeni için 2018, sağlık harcamalarının Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) içindeki oranı için 2019 yılı verileri, 1000 kişi başına toplam sağlık çalışanı sayısı değişkeni için 2018 verileri kullanılmıştır fakat bu değişken için Fransa'nın 2018 verisi olmadığından 2017 verisi kullanılarak analizler yapılmıştır.

Çalışmada süper etkinliklerin hesaplanması ve ülkelerin referansları ile referans alınma sayıları için EMS programı kullanılmıştır. Toplam etkinlik, teknik etkinlik, ölçek etkinliği, ölçeğe göre getiri türleri ve hedef değerlerin hesaplanması için ise Win4Deap programı kullanılmıştır.

2.1. Veri Zarflama Analizi (VZA)

Veri zarflama analizi performans ölçümü için, benzer girdiler kullanarak benzer çıktılar elde eden Kara Verme Birimlerinin (KVB) görece toplam faktör etkinliğini hesaplamaya yarayan doğrusal programlamaya (DP) dayalı bir yöntemdir. VZA'da etkinliği ölçmek için kullanılacak birçok model vardır ve bu modeller, ağırlıklı çıktı toplamının, ağırlıklı girdi toplamına oranı olarak belirlenen oran modellerinden türetilmiştir (Charnes vd., 1978).

VZA modelleri üretim sürecinin gerekliliğine göre girdi yönlü ve çıktı yönlü olmak üzere iki farklı şekilde elde edilebilmektedir. Burada girdi olarak kullanılacak değişkenler üzerinde kontrol az ya da

yoksa çıktı yönelimli bir model; çıktı olarak kullanılacak değişkenler üzerinde kontrol az ya da yoksa girdi yönelimli bir model oluşturulmalıdır. Girdi yönlü model ile çıktıyı sabit tutarak girdiyi minimum yapmaya çalışırken, çıktı yönelimli model ile girdi sabit tutularak çıktı maksimum yapılmaya çalışılmaktadır. Bu nedenle girdi yönlü modelde; çıktı değişkeninin üretilmesi için en az girdinin kullanılmasına, çıktı yönlü modelde ise, girdi değişkeni ile en fazla çıktının üretilmesine çalışılmaktadır (Banker vd., 1984).

VZA yönteminin uygulanabileceği birçok model vardır. Bu çalışmada CCR ve BCC modelleri kullanılacaktır. Çalışmada girdi değişkenlerini sabit tutularak çıktı değişkenleri maksimize edilmek istendiği için çıktı yönelimli CCR ve BCC model tercih edilecektir.

2.1.1. Charnes-Cooper-Rhodes Modeli (CCR)

Charnes Cooper Rhodes tarafından 1978’de önerilmiş olan CCR model ölçeğe göre sabit getiri modeli olarak bilinir (Charnes vd., 1978). Bu model, toplam etkinliğin genel bir değerlendirmesini yapar. Toplam etkinlik değeri; teknik etkinlik ve ölçek etkinlik değerlerinden oluşur. CCR model ilk olarak kesirli programlama modeli olarak geliştirilmiştir fakat bu modelin çözümü oldukça zor olduğundan model yeniden düzenlenerek doğrusal programlama (DP) modeline dönüştürülmüştür (Cooper vd., 2000). Modelin çözülmesi ile elde edilen puanlar görece etkinlik ölçekleridir ve puanın 1 olması, verimliliği analiz edilen KVB’nin verimli olduğu anlamına gelirken, puanın 1’den az olması KVB’nin verimli olmadığı anlamına gelir. Verimsiz KVB, referans kümesini oluşturan KVB’lerle eşleşmek için verimli hale getirilir. Çıktı odaklı CCR modeline ilişkin matematiksel denklemler aşağıda verilmiştir.

Çıktı odaklı CCR model;

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

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + S_i^- - X_{ik} = 0 \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - S_r^+ - \beta Y_{rk} = 0 \quad (3)$$

$$\lambda_j \geq 0$$

$$S_i^- \geq 0$$

$$S_r^+ \geq 0$$

$$j = 1, \dots, n, \quad r = 1, \dots, p, \quad i = 1, \dots, m$$

2.1.2. Banker-Charnes-Cooper Modeli (BCC)

Ölçeğe göre değişken getiri modeli olarak bilinen BCC modeli, 1984 yılında Banker Charnes Cooper tarafından önerilmiştir (Banker vd., 1984). BCC sınırı daima CCR sınırının altındadır. Bu nedenle, elde edilen CCR etkinlik değeri her zaman BCC etkinlik değerine eşit veya daha düşüktür. BCC modelinin CCR modelinden tek farkı, ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında, toplam λ_j değerlerinin (etkinsiz bir KVB için olası etkin girdi çıktı kombinasyonunu oluşturmak için gerekli bilgileri sağlayan değer) toplamı, 1’e eşit olan her bir KVB için doğrusal programın çözümünden elde edilir (Banker vd., 1984). Çıktı odaklı BCC modeline ilişkin matematiksel denklemler aşağıda verilmiştir.

Çıktı odaklı BCC model;

$$E_k = \max \beta + \varepsilon \sum_{i=1}^m S_i^- + \varepsilon \sum_{r=1}^p S_r^+ \quad (4)$$

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + S_i^- - X_{ik} = 0 \quad (5)$$

$$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - S_r^+ - \beta Y_{rk} = 0 \quad (6)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0$$

$$S_i^- \geq 0$$

$$S_r^+ \geq 0$$

$$j = 1, \dots, n, \quad r = 1, \dots, p, \quad i = 1, \dots, m$$

Burada CCR ve BCC modelleri için notasyon tanımları aşağıdaki gibidir.

λ : karar birimleri üzerindeki yoğunluk vektörü,

j : karar birimleri,

r : çıktılar,

i : girdiler,

Y_{rj} : j . KVB için r çıktısının değeri,

X_{ij} : j . KVB için i girdisinin değeri,

S_i^- : i . girdideki fazlalık,

S_r^+ : r . çıktıdaki azlık,

ε : sıfırdan büyük yeterince küçük bir sayı,

β : bağıl verimliliği ölçülen KVB'leri girdilerinin arttırılma miktarını belirleyen genişletme katsayısı.

Ölçek Etkinliği: Ölçek etkinliği KVB'lerin CCR model etkinlik skorunun BCC model etkinlik skoruna bölünmesi ile elde edilir.

$$\text{Ölçek etkinlik} = \frac{\text{CCR etkinlik skoru}}{\text{BCC etkinlik skoru}} \quad (7)$$

3. UYGULAMA

Salgından en çok etkilenen 9 OECD ülkesinin sağlık çalışanlarının performans analizi VZA ile yapılmış ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 2. Görece Toplam Etkinlik, Görece Teknik Etkinlik, Ölçeğe Göre Getiri ve Görece Ölçek Etkinlik Değerleri

KVB Ülke (No)	CCR Modeli (Toplam etkinlik) Çıktı Yönelimli			BCC Modeli (Teknik etkinlik) Çıktı Yönelimli			Ölçek Etkinliği Çıktı Yönelimli	Ölçeğe göre getiri türü
	Görece toplam etkinlik	Görece toplam etkinlik sırası	Referanslar (referans alma oranı), referans alınma sayısı	Görece teknik etkinlik	Görece teknik etkinlik sırası	Referanslar (referans alma oranı), referans alınma sayısı		
Çek Cumhuriyeti	1	1	0 (0), 1	1	1	0 (0), 0	1	sabit

(1)								
Polonya (2)	1	2	0 (0), 5	1	1	0 (0), 3	1	sabit
Portekiz (3)	1	3	0 (0), 2	1	2	0 (0), 1	1	sabit
Danimarka (4)	0,067	4	1 (0,54), 0	1	1	0 (0), 0	0,067	azalan
Türkiye (5)	0,339	5	2 (0,41), 0 3 (0,18), 0	1	1	0 (0), 0	0,339	azalan
Fransa (6)	0,349	6	2 (0,21), 0 3 (1,03), 0	0,407	3	2 (0,17), 0 3 (0,83), 0	0,857	artan
Meksika (7)	0,045	7	2 (0,36), 0	1	1	0 (0), 0	0,045	azalan
ABD (8)	0,033	8	2 (2,51), 0	0,055	4	2 (1,00), 0	0,601	artan
İtalya (9)	0,032	9	2 (1,26), 0	0,035	5	2 (1,00), 0	0,941	azalan

Çıktı yönlü CCR model kullanılarak yapılan analiz sonucuna göre 3 ülkenin görece toplam etkin olduğu, 6 ülkenin ise görece toplam etkin olmadığı bulunmuştur. Burada etkin olan ülkeler Çek Cumhuriyeti, Polonya ve Portekiz'dir. Etkin olmayan ülkeler ise Danimarka, Türkiye, Fransa, Meksika, ABD ve İtalya'dır. Yine çıktı yönlü CCR model ile süper etkinliğe bakıldığında etkin olan ülkeler arasında sıralama Çek Cumhuriyeti, Polonya ve Portekiz olarak belirlenir. Daha sonra bu sıralama Danimarka, Türkiye, Fransa, Meksika, ABD ve İtalya olarak devam etmektedir. Burada en etkin ülke olan Çek Cumhuriyeti sadece Danimarka'ya, Polonya 5, Portekiz de 2 ülkeye referans olmuştur.

Çıktı yönlü BCC modeli ile hesaplanan görece etkinlik değerleri ile de görece teknik etkinlik, görece ölçek etkinliği ve ölçeğe göre getiri türleri hesaplanmıştır. Görece teknik etkinliğe göre de 6 ülke etkin bulunmuş, 3 ülke ise etkin çıkmamıştır. CCR modelden farklı olarak Danimarka, Türkiye ve Meksika da görece teknik etkin bulunmuştur. BCC model ile süper etkinlikler hesaplandığında en etkin ülkeler hesaplama sırasında çok yüksek olduğu için sayı olarak verilmemiş ve büyük "big" olarak belirtilmiştir. Bu ülkeler Çek Cumhuriyeti, Polonya, Danimarka, Türkiye ve Meksika'dır. Sıralamada daha sonra Portekiz de yer almıştır. Etkin olmayan ülkelerde ise sıralama Fransa, ABD ve İtalya olarak devam etmektedir. CCR modelde 3 ülke etkin çıkarken BCC modelde 6 ülke etkin çıkmıştır.

Ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında BCC modeli ile etkin KVB sayısı ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında CCR modeli ile hesaplanan etkin KVB sayısına baskın çıkması ölçek etkinlik probleminin varlığını desteklemektedir. Bu nedenle tabloda görece ölçek etkinlikleri ve ölçeğe göre getiri türleri de verilmiştir. CCR modeliyle hesaplanan görece toplam etkinlik değerinin, BCC modeliyle hesaplanan görece teknik etkinlik değerine oranlanması ile ölçek etkinlik değerleri hesaplanmıştır. Tablo 2'de görüldüğü gibi 3 ülke görece ölçek etkinliğe sahip iken 6 ülke görece ölçek etkin değildir. Çıktı yönlü BCC modellerinin çözümüyle ölçeğe göre getiri türleri de belirlenmiştir. Buna göre ülkelerden 3 tanesi ölçeğe göre sabit getiriye sahipken 2 tanesi ölçeğe göre artan getiri ve 4 tanesi de ölçeğe göre azalan getiriye sahiptir. Ölçeğe göre sabit getiriye sahip ülkeler Çek Cumhuriyeti, Polonya ve Portekiz'dir. Bu ülkeler tanım gereği görece ölçek etkin ülkelerdir. Yani bu ülkeler ölçeklerini değiştirmeden Covid-19 ile mücadelelerine devam etmelidirler. Ölçeğe göre azalan getiriye sahip ülkeler Danimarka, Türkiye, Meksika ve İtalya'dır. Bu ülkeler gelişme potansiyellerini doldurduklarından, bir takım dışsal faktörlerden dolayı ölçeğe göre azalan getiriye sahiptirler. Bu ülkelerin görece ölçek etkin olabilmeleri, kapasitelerini düşürerek kaynaklarını daha etkin kullanmalarına bağlıdır. Yani bu ülkeler, daha az girdi ile aynı çıktı düzeylerini yakalayabileceklerdir. Ölçeğe göre artan getiriye sahip ülkeler ise ABD ve Fransa'dır. Bu ülkelerin ölçek etkin olmasının

nedeni ise, bir birim girdi ile bir birimden daha fazla çıktı üretebilecekken dışsal faktörlerden dolayı kapasitelerinin altında çıktı üretmelerinden kaynaklanmaktadır. Yani bu ülkeler, potansiyellerini sonuna kadar kullanarak görece etkin hale gelebileceklerdir.

CCR ve BCC modelleri ile hesaplanan etkinlik ölçümlerinde etkin olmayan KVB'leri referans kümesindeki ülkeler kullanılarak veya girdideki çokluklar ve çıktıda azlıklar hesaplanarak etkin hale getirilmektedir. Bunun için de hedef değerler hesaplanır ve bu hedef değerlerle KVB'leri etkin hale getirilmiş olmaktadır. Tablo 3'de değişkenleri orijinal ve hedef değerleri verilmiştir. Burada nüfus değişkeni kontrol edilemeyen değişken olduğu için tabloda yer verilmemiştir. Çıktı değişkenlerinden de sadece sağlık çalışanlarında ölüm değişkenine yer verilerek sonuçlar incelenmiştir. Tabloda sağlık çalışanlarında ölüm değişkeni için analizde yapılan tersini alma işlemi düzeltilerek yer verilmiştir.

Tablo 3. Değişkenlerin Orijinal değerleri, CCR Hedef ve BCC Hedef Değerleri

KVB ÜLKE (NO)	Toplam sağlık harcaması/GSYH			Toplam sağlık çalışanı (1000 kişi başına)			Sağlık Çalışmanı Ölümü (1 milyon kişi başına)		
	Orijinal Değer	CCR hedef	BCC hedef	Orijinal Değer	CCR hedef	BCC hedef	Orijinal Değer	CCR hedef	BCC hedef
Çek Cumhuriyeti (1)	7,8	7,8	7,8	32,83	32,83	32,83	0,18	0,18	0,18
Polonya (2)	6,2	6,2	6,2	25,82	25,82	25,82	0,038	0,038	0,038
Portekiz (3)	9,6	9,6	9,6	38,86	38,86	38,86	0,097	0,097	0,097
Danimarka (4)	10	5,405	10	89,58	21,879	89,58	2,564	0,172	2,564
Türkiye (5)	4,4	4,331	4,4	17,53	17,53	17,53	0,636	0,215	0,636
Fransa (6)	11,2	11,2	9,6	58,34	45,337	38,86	0,239	0,083	0,097
Meksika (7)	5,5	2,293	5,5	9,28	9,28	9,28	9,09	0,407	9,09
ABD (8)	17	15,981	9,6	64,69	64,69	38,86	1,754	0,058	0,097
İtalya (9)	8,7	8,046	8,7	32,57	32,57	32,57	3,571	0,116	0,123

Tablo 2'de ki sonuçlar incelendiğinde hem CCR hem de BCC modelde etkin olan Çek Cumhuriyeti, Polonya ve Portekiz toplam sağlık harcamasının GSYH içindeki oranını ve 1000 kişi başına toplam sağlık çalışanı sayısını optimal şekilde kullanmakta ve sağlık çalışanlarının istenmeyen ölüm sonucu da yine optimal düzeyde olmaktadır. Yani değişkenlerinin orijinal değerleri ile hedef değerleri her iki modelde de aynı elde edilmiştir. Bu ülkeler için, kaynaklarını maksimum verimlilikle kullanıp, sağlık çalışanlarını korumak için alınması gereken tedbirlere dikkat ederek, optimal sonuçlar elde ettikleri söylenebilmektedir.

Danimarka'da tabloda verilen değişkenlerin orijinal değerleri ile BCC model ile belirlenen hedef değerlerin aynı olduğu, CCR modelde ise toplam sağlık harcamasının GSYH içindeki oranını ve 1000 kişi başına toplam sağlık çalışanı sayısını daha az sayıda belirleyerek kaynaklarını daha verimli kullanabileceği görülmektedir. Fakat burada sağlık harcamalarını ve sağlık çalışanı sayısını azaltmak istenen bir durum olmayacağı için sağlık çalışanlarını korumak için alınması gereken tedbirlere daha fazla dikkat edilerek sağlık çalışanlarında ölümlerin azaltılabileceği görülmektedir.

Türkiye, toplam sağlık harcamasının GSYH içindeki oranını BCC modele göre optimal kullanırken, CCR modele göre biraz daha azalttığıında ölümlerde azalma gösterebileceği sonucu bulunmuştur. 1000 kişi başına toplam sağlık çalışanı sayısını her iki modele göre de optimal düzeyde kullanmaktadır. Yine burada sağlık harcamasının GSYH içindeki oranı azaltmak istenen bir durum olmadığı için sağlık çalışanlarını korumak için alınması gereken tedbirlere dikkat edilerek sağlık çalışanlarında ölümlerin azaltılabileceği görülmektedir.

Fransa'nın toplam sağlık harcamasının GSYH içindeki oranını CCR modele göre optimal kullandığı, BCC modele göre ise azaltması gerektiği, 1000 kişi başına toplam sağlık çalışanı sayısını da her iki modele göre de azaltarak kaynaklarını daha verimli kullanabileceği görülmektedir. Fransa için de kaynaklarını daha verimli kullanarak alınması gereken tedbirlere dikkat edildiğinde sağlık çalışanlarında ölümlerin azaltılabileceği görülmektedir.

Meksika, toplam sağlık harcamasının GSYH içindeki oranını BCC modele göre optimal kullanırken, CCR modele göre biraz daha azalttığıında ölümlerde azalma gösterebileceği sonucu bulunmuştur. 1000 kişi başına toplam sağlık çalışanı sayısını her iki modele göre de optimal düzeyde kullanmaktadır. Yine burada sağlık harcamasının GSYH içindeki oranı azaltmak istenen bir durum olmadığı için sağlık çalışanlarını korumak için alınması gereken tedbirlere dikkat edilerek sağlık çalışanlarında ölümlerin azaltılabileceği görülmektedir.

ABD, toplam sağlık harcamasının GSYH içindeki oranını her iki modelde de azaltıp, toplam sağlık çalışanı sayısını sadece BCC modele göre azalttığıında kaynaklarını daha verimli kullanabileceği görülmektedir. Bu noktada ABD'nin de kaynaklarını daha verimli kullanarak, sağlık harcamaları potansiyellerini sonuna kadar kullandıklarında ve alınması gereken tedbirlere dikkat ettiklerinde sağlık çalışanlarında ölümlerin azaltılabileceği görülmektedir.

Son olarak İtalya, toplam sağlık harcamasının GSYH içindeki oranını BCC modele göre optimal kullanırken, CCR modele göre biraz daha azalttığıında ölümlerde azalma gösterebileceği sonucu bulunmuştur. 1000 kişi başına toplam sağlık çalışanı sayısını her iki modele göre de optimal düzeyde kullanmaktadır. Her iki modelde de etkinliği en düşük olarak belirlenen İtalya, kaynaklarını verimli bir şekilde kullandığıında çok daha düşük sağlık çalışanı ölümleri yaşayabileceği analiz sonuçlarına göre tespit edilmesine rağmen sağlık çalışanlarını korumak için alınması gereken tedbirlerde çok yetersiz olduğu sonucu çıkmıştır.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Çalışmada Covid-19 salgınıyla mücadele eden 9 OECD ülkesi için sağlık çalışanlarının etkinlik analizi yapılmıştır. VZA ile etkin olmayan ülkeler tespit edilmiştir ve bu ülkeleri etkinleştirmek için girdi ve çıktılarda yapılması gereken iyileştirmeler belirlenmiştir. Bu sonuca göre analize katılan 9 OECD ülkesinden 3 tanesi görece toplam etkin ve 6 tanesi de görece teknik etkin bulunmuştur. CCR çıktı yönlü modelde etkin olan ülkeler (etkinlik değeri 1 olan) Çek Cumhuriyeti, Polonya ve Portekiz'dir. Bu ülkeler kendi içinde en etkin olandan en az etkin olana doğru sıralamak için süper etkinlik hesaplaması yapılmıştır ve Çek Cumhuriyeti en etkin ülke olarak tespit edilmiştir. Daha sonra Polonya ve Portekiz olarak devam etmiştir. Etkin olmayan ülkeler için sıralama Danimarka, Türkiye, Fransa, Meksika, ABD ve İtalya olarak belirlenmiştir. Çıktı yönlü CCR modelinde girdi değişkenleri sabit tutulduğunda, sağlık çalışanlarının ölüm ve vakalarının en yüksek olduğu ülke İtalya olmuştur. İtalya'nın referans kümesini oluşturan ülke Polonya olarak belirlenmiştir.

Çıktı yönlü BCC modele göre 6 ülke etkin bulunmuş 3 ülke ise etkin çıkmamıştır. CCR modelden elde edilen sonuçlardan farklı olarak, Danimarka, Türkiye ve Meksika da görece teknik etkin bulunmuştur. Süper etkinlikler hesaplandığıında en etkin ülkeler hesaplama sırasında çok yüksek olduğu için sayı olarak verilmemiş büyük "big" olarak belirtilmiştir. Bu ülkeler Çek Cumhuriyeti, Polonya, Danimarka,

Türkiye ve Meksika olup Portekiz olarak devam etmiştir. Etkin olmayan ülkeler için sıralama Fransa, ABD ve İtalya olmuştur. Burada BCC modele göre de etkinliği en düşük ülke İtalya olmuştur. Referans ülke yine Polonya olarak belirlenen İtalya için, 1000 kişi başına toplam sağlık çalışanı sayısında ve toplam sağlık harcamasının GSYH içindeki oranında bir değişiklik yapılmaksızın sağlık çalışanlarının ölümlerinin daha az olabileceği tespit edilmiştir. Yani burada 1000 kişi başına toplam sağlık çalışanı sayısı ve toplam sağlık harcamasının GSYH içindeki oranının, sağlık çalışanlarının ölüm ve vaka sayılarını etkileyen bir faktör olmadığı tespit edilmiştir.

Görece etkinlik ölçeğinin oluşturulması ile görece toplam etkinsizlik miktarının, hangi düzeyde görece teknik etkinsizlikten, ne kadarının görece etkinsizlik ölçeğinden kaynaklandığı tespit edilebilmektedir. Buna göre, 6 ülkenin görece toplam etkin olmadığı ülkelerden Danimarka, Türkiye ve Meksika görece teknik etkin olduğu için, bu üç ülkenin görece toplam etkinsizliğinin ölçek etkinsizliğinden kaynaklı, geriye kalan 3 ülke yani Fransa, ABD ve İtalya'nın ise, hem teknik hem de ölçek etkinsizliğinden kaynaklı olduğu değerlendirilmiştir. Ayrıca 9 ülkenin 3 tanesi ölçeğe göre sabit getiriye sahiptir ve aynı zamanda girdileri çıktılara dönüştürmede en iyi yeteneğe sahip değişkenlerdir. Yani en etkin ölçek büyüklüğündedir. Bunlar Çek Cumhuriyeti, Polonya ve Portekiz'dir. Ülkelerden Fransa ve Amerika ölçeğe göre artan getiriye sahiptir. Diğer bir ifadeyle, bir birim girdi ile bir birimden fazla çıktı üretebilme potansiyeline sahipken, harici faktörlerin etkisiyle kapasitenin daha altında çıktı üretmişlerdir. Yani bu ülkeler, sahip oldukları sağlık sistemleri potansiyelini sonuna kadar kullanarak etkin hale gelebileceklerdir. Danimarka, Türkiye, Meksika ve İtalya ise ölçeğe göre azalan getiriye sahiptir yani sahip oldukları sağlık sistemleri potansiyellerini doldurduklarından, bir takım dışsal faktörlerden dolayı ölçeğe göre azalan getiriye sahiptirler. Bunların görece ölçek etkin olabilmeleri, kapasitelerini düşürerek kaynaklarını daha etkin kullanmalarına bağlıdır. Yani, bu ülkeler, daha az girdi ile aynı çıktı düzeylerini yakalayabileceklerdir.

KAYNAKÇA

- Abiodun A. J., Adeyemi K. S., (2020), Performance role models among public health facilities: An application of data envelopment analysis, *International Journal of Healthcare Management*, 13:3, 193-200, DOI: 10.1080/20479700.2017.1397379
- Asandului L., Roman M., Fatulescu P., (2014). The Efficiency of Healthcare Systems in Europe: A Data Envelopment Analysis Approach, *Procedia Economics and Finance*, Vol 10, 2014, Pages 261-268, ISSN 2212-5671. Doi:10.1016/S2212-5671(14)00301-3.
- Azap Ö. K., Üçkuyu Y (2015). Türkiye'de sağlık çalışanlarının sağlığı: Bir şey yapmalı!. *Toplum ve Hekim*, 30(3), 238 - 240.
- Banker R. D., Charnes A., Cooper W. W., (1984), Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30, 9, 1078-1092.
- Bayraktar, A. (2020). COVID 19 pandemisinin finansal etkileri: BİST imalat sektörü uygulaması. *Turkish Studies*, 15(8), 3415-3427. Doi: 10.7827/TurkishStudies.46807
- Capraz N, Erim BR, Kucukparlak I, Sercan M. A specific mental health intervention for healthcare workers in Turkey. *Asian J Psychiatr*. 2020 Dec;54:102315. doi: 10.1016/j.ajp.2020.102315. Epub 2020 Jul 16. PMID: 32707514; PMCID: PMC7363611
- Charnes A., Cooper W., Rhodes E., (1978), Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operations Research*. 2, 429-444.
- Cinaroglu S., (2020), Integrated k-means clustering with data envelopment analysis of public hospital efficiency. *Health Care Manag Sci* 23, 325–338. Doi: 10.1007/s10729-019-09491-3
- Corbett, G.A., Milne, S.J., Mohan, S., Reagu, S., Farrell, T., Lindow, S.W., Hehir, M.P. and O'Connell, M.P. (2020), Anxiety and depression scores in maternity healthcare workers during the Covid-19 pandemic. *Int J Gynecol Obstet*, 151: 297-298. Doi: 10.1002/ijgo.13279

- Demirci Ş, Uğurluoğlu Ö. An Evaluation of Verbal, Physical, and Sexual Violence Against Healthcare Workers in Ankara, Turkey. *J Forensic Nurs.* 2020 Oct/Dec;16(4):E33-E41. doi: 10.1097/JFN.0000000000000286. PMID: 32379250.
- Erdem H., Lucey, D.H., Healthcare worker infections and deaths due to COVID-19: A survey from 37 nations and a call for WHO to post national data on their website, *International Journal of Infectious Diseases*, 2021, 239-241. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.10.064>
- Ergülen A., Bolayır B., Ünal Z. & Harmankaya İ. (2020). Covid-19 sürecinde Türkiye'nin etkinliğinin veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 11(Ek), 275-286.
- Franchini L., Ragone N., Seghi F., Barbini B., Colombo C., (2020). Mental health services for mood disorder outpatients in Milan during COVID-19 outbreak: The experience of the health care providers at San Raffaele hospital, *Psychiatry Research*, Vol 292, 113317, ISSN 0165-1781. Doi: 10.1016/j.psychres.2020.113317
- Hennekam, S., Ladge, J., & Shymko, Y. (2020). From zero to hero: An exploratory study examining sudden hero status among nonphysician health care workers during the COVID-19 pandemic. *Journal of Applied Psychology*, 105(10), 1088-1100. Doi: 10.1037/apl0000832
- Korkmaz, N, Nazik, S, Gümüştakım, RŞ, et al. (2020). Influenza vaccination rates, knowledge, attitudes and behaviours of healthcare workers in Turkey: A multicentre study. *Int J Clin Pract.*; 75:e13659. Doi:10.1111/ijcp.13659
- Pala SÇ, Metintaş S., (2020) COVID-19 Pandemisinde Sağlık Çalışanları. *ESTÜDAM Halk Sağlığı Dergisi*. 5(COVID-19 Özel Sayısı):156-68.
- Saad N. M., Mohamad N. E. A. , Haniff M. N., (2020). Relationship between Share Price and COVID Cases among All Sectors in Main Market of Bursa Malaysia. *Global Business and Management Research: An International Journal* Vol. 12, No. 4 (2020)
- Saygılı, M., Avcı, K., Sönmez, S., (2020). Quality of Work Life and Burnout in Healthcare Workers in Turkey. *Journal of Health Management.* 22. 097206342093856. Doi:10.1177/0972063420938562.
- Selamzade F., Özdemir Y., (2020), COVID-19'a Karşı OECD Ülkelerinin Etkinliğinin VZA ile Değerlendirilmesi. *Journal of Turkish Studies*. DOI:10.7827/TurkishStudies.43718
- Sharma C, Singh P, Shekhar S, Jhirwal M, Ghuman NK, Gothwal M, et al. 'How COVID 19 imposed a new normal outlook in reproductive health care of patients, research, teaching and assessment'- Perspective of a Gynecologist. *J Family Med Prim Care* 2020;9:5858-61.
- Sheraton M., Deo N., Dutt T., Surani S., Hall-Flavin D., Kashyap R., (2020). Psychological effects of the COVID 19 pandemic on healthcare workers globally: A systematic review, *Psychiatry Research*, Vol 292, 113360, ISSN 0165-1781. Doi: 10.1016/j.psychres.2020.113360.
- Zheng, C., Hafezi-Bakhtiari, N., Cooper, V., Davidson, H., Habibi, M., Riley, P., Breathnach, A. (2020). Characteristics and transmission dynamics of COVID-19 in healthcare workers at a London teaching hospital. *Journal of Hospital Infection*. VOL 106, ISSUE 2, P325-329, Elsevier, 0195-6701, doi: 10.1016/j.jhin.2020.07.025