


OECD ÜLKELERİNİN SAĞLIK SİSTEMİ VERİMLİLİĞİNİN İNCELENMESİ

EXAMINATION OF HEALTH SYSTEM EFFICIENCY IN OECD COUNTRIES


Tuğba AKÇA 


Uzman, İstanbul Emniyet Genel
Müdürlüğü

 tugba.akcaa@gmail.com


Pakize Yiğit 

Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Medipol
Üniversitesi, Tıp Fakültesi,
Biyoistatistik ABD

 pyigit@medipol.edu.tr

Mail ÖZÇELİK 

Dr., Araştırmacı

 mailozcelik18@gmail.com

ÖZ

Küresel olarak sağlık harcamaları büyük bir artış trendi içindedir. Ancak sağlık hizmetlerine ayrılan kaynaklar sınırlıdır ve bu durum sistem düzeyinde verimliliğe yönelik tedbirleri zorunlu kılmaktadır. Araştırmanın amacı, 2003 ve 2019 yıllarına ait sağlık göstergeleri ile Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ülkelerinin sağlık sistemi verimliliğini incelemektir. Çalışmada, Türkiye'nin sağlıkta dönüşüm öncesi ve devam eden süreçte OECD ülkeleri arasındaki verimlilik düzeyinin nasıl değişim gösterdiği de gözlemlenmiştir. OECD ülkelerinin sağlık sistemi verimlilik düzeylerinin belirlenmesinde, girdi odaklı Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR); Banker, Charnes ve Cooper (BCC) ve Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanılmıştır. Girdi ve çıktı değişkenleri arasındaki ilişki korelasyon analizi ile test edilmiş, verimli ve verimsiz ülkelerin girdi ve çıktı değişkenleri bakımından karşılaştırmaları Mann Whitney U testi ve bağımsız örneklem t testi ile incelenmiştir. VZA sonuçlarına göre, 2003 yılında 11 ülke toplam verimli (CCR), 13 ülke teknik verimli (BCC), 11 ülke ölçek verimli; 2019 yılında 5 ülke toplam verimli, 8 ülke teknik verimli, 5 ülke ölçek verimli olarak bulunmuştur. Türkiye 2003 ve 2019 yılı verilerine göre hem CCR hem de BCC analiz modellerinde verimli çıkmıştır..

Anahtar kelimeler: OECD ülkeleri, Sağlık sistemi, Verimlilik, Veri zarflama analizi.

ABSTRACT

Globally, health expenditures are in an increasing trend. However, the resources allocated to health services are limited and this necessitates measures for efficiency at the system level. The aim of the research is to examine the health indicators of 2003 and 2019 and the efficiency of the health system of the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) countries. In the study, it was observed how Turkey's efficiency level changed between OECD countries before and during the transition period in health. Input-oriented Charnes, Cooper and Rhodes (CCR); Banker, Charnes and Cooper (BCC) and Data Envelopment Analysis (DEA) were used to determine the efficiency levels of OECD countries. In order to determine the relationship between input and output variables, Pearson correlation analysis is used. Differences in input and output variables of efficient and inefficient countries were examined with Mann-Whitney U test and t test. According to the DEA results for 2003, 11 countries were found to be total efficient (CCR), 13 countries to be technically efficient (BCC), 11 countries to be scale efficient. In 2019, 5 countries were total efficient, 8 countries were technically efficient, and 5 countries were scale efficient. According to 2003 and 2019 data, Turkey was efficient in both CCR and BCC analysis models.

Keywords: OECD countries, Health system, Efficiency, Data envelopment analysis.

Makale Geliş Tarihi / Receiving Date 06.05.2023

Makale Kabul Tarihi / Acceptance Date 25.06.2023

Araştırma Makalesi/Research Paper

1. GİRİŞ

Sağlık, bir toplumun gelişmişlik seviyesini gösteren temel bir ölçüttür. Sağlıklı bir nüfus daha üretken ve verimli bir topluma dönüşmektedir. Nüfusun sağlık statüsü bir toplumda yaşayan insanların yaşam kalitesi ile birlikte ülkenin gelişmişlik seviyesi hakkında önemli bilgiler sunmaktadır (Çetin & Bahçe, 2016).

Son yıllarda sağlık sektörü, küresel ekonomide en hızlı büyüyen sektörlerden biri haline gelmiştir. Dünyada gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere bakıldığında toplam harcamalar içinde sağlık sektörüne ayrılan payda artışlar gözlemlenmektedir. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü'ne (OECD) üye ülkelerde sağlık sektörüne ayrılan pay on beş yılda %25 artarak 2015 yılında % 9 olmuştur (OECD, 2016). Türkiye'de son 10 yılda toplam sağlık harcamasının gayri safi yurtiçi hasılaya oranı ortalama %4,7'dür (TÜİK, 2020). Ancak tüm dünyada sağlık harcamaları hızla artmasına rağmen sağlık hizmetlerine ayrılan kaynaklar sınırlıdır ve bu durum sistem düzeyinde verimlilik düzeylerinin tespit edilmesini ve gerekli tedbirlerin alınmasını zorunlu kılmaktadır (Chai vd.,2019). Bununla birlikte dünya çapında nüfusun yaşlanması ve beraberinde gelen kronik hastalıklar maliyetleri daha da artırmaktadır. Son zamanlarda yaşanan COVID-19 salgını gibi bulaşıcı hastalıklarla birlikte sağlık sistemlerinin verimliliği ve etkinliği konusu daha da önemli hale gelmiştir (Miszczynska & Miszczyński, 2021). Bu nedenle, ülkelerin sağlık hizmetlerini, doğumda yaşam beklentisi ve bebek ölüm hızı gibi nüfusun sağlık göstergelerini iyileştirebilmesi ve sağlık hedeflerine ulaşabilmesi için yeterli kapasitede sağlık insan gücü, sağlık tesisi ve modern teknolojiye sahip bir sağlık hizmeti sunum mekanizmasının varlığını gerektirmektedir. Ancak ülkeler bunu başarabildiklerinde sağlıklı bir toplum oluşturma amaçlarına ulaşmaları mümkün olacaktır (Kocaman vd., 2012:15).

Çalışmalar sağlık sistemlerindeki ana sorunun verimsizlik olduğunu göstermektedir (Gavurova vd., 2021). Bugün dünya ülkeleri hem toplumun sağlık statüsünü iyileştirmek için ek kaynak sağlama çabasına girmiş hem de mevcut kaynakların verimli kullanımını sağlayacak programlar geliştirmektedir (Şener & Yiğit, 2017).

Türkiye 2001 yılında Avrupa Birliği sağlık mevzuatına uyum stratejik planlamasını tamamlamış ve 2003 yılında "Sağlıkta Dönüşüm Programını" (SDP) uygulamaya başlamıştır. Sağlıkta dönüşümün amacı, modern, aşırı sağlık harcamalarına mali koruma sunan ve finansal olarak sürdürülebilir, adil bir şekilde halka kaliteli sağlık hizmetleri sunan bir sistem geliştirmektir. 2003-2008 yılları arasındaki SDP Reformları sırasında önemli ilerleme kaydedilmiştir (Keskin, 2018:17). SDP ile 2002-2012 yılları arasında, hastanelerin sayısında % 32,2 oranında artış sağlamıştır. Sağlık personeli sayısı 2002-2014 yılları arasında % 37 artmakla birlikte, en fazla artış, %50,8 oranında hemşire sayısında yaşanmıştır. Bununla birlikte, SDP ile hastanelere başvuru sayılarında önemli artışlar gözlemlenmiştir (Sağlık İstatistikleri, 2014). Sağlıkta dönüşümün temel amaçlarından biri sağlık kurumlarının verimli ve etkili hizmet vermesidir. Bu nedenle Türkiye'de sağlık alanında verimlilik çalışmaları son dönemde daha dikkat çekici hale gelmiştir (Keskin, 2018).

Bu çalışmanın amacı, OECD ülkelerinin 2003 ve 2019 yıllarındaki sağlık sistemi verimlilik düzeyini karşılaştırmak ve verimsizlik kaynaklarını incelemektir.

Araştırmada, aşağıda belirtilen 2 soruya cevap aranmıştır:

1. OECD ülkelerinin 2003 (Sağlıkta dönüşüm öncesi) ve 2019 (sağlıkta dönüşüm süreci sonrası) yıllarındaki sağlık sistemi verimlilik seviyesi nedir?
2. OECD ülkelerinin verimsizlik kaynakları nelerdir?

2. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Verimlilik “üretilen mal ve hizmet miktarı ile bu mal ve hizmet miktarını üretmek için kullanılan girdiler arasındaki oran” olarak tanımlanır (Yükçü & Atağan, 2009). Teknik verimlilik, minimum girdi miktarı ile belirli miktarda çıktı üretmektir (Behr & Theune, 2017; Evans vd., 2000; Hurst & Jee-hughes, 2000). Tahsis verimliliği toplumun ihtiyacı doğrultusunda gerekli olan çıktıların üretilmesidir (Özdemir, 2009). Ölçek verimliliği ise teknik verimliliğe ek olarak, bir işletmenin en verimli ölçekte performans gösterdiği anlamını taşır. Ölçek verimliliğinde bir karar birimi sabit ölçek özelliği gösterir (Mujasi & diğerleri, 2016). Sağlık sisteminde verimlilik belirli bir sağlık çıktısının mümkün olan minimum sağlık girdisi kullanılarak üretilmesidir (Çakmak & Örcü, 2016; Gün vd., 2021; Behr & Theune, 2017).

Sağlık sisteminde verimlilik ölçümleri bir ülkenin ekonomik koşullarının iyileştirilmesi, sağlık hizmetlerinin kaliteli sunumu ve kaynakların verimli biçimde kullanılması bakımından oldukça önemlidir. Sağlık alanında yapılan verimlilik analizleri politika yapıcılar açısından üç yönden önem taşır. Birincisi, bir ülkenin sağlık sisteminin girdilerini artırmadan genel olarak yüksek bir hedefe nasıl ulaşacağını göstermektedir. İkincisi, sağlık sisteminde verimsizliğe neden olan faktörlerin belirlenmesine dikkat çeker. Üçüncüsü ise, teknik ve tahsis verimliliğini artırmaya yönelik politikaların gözden geçirilmesi, yenilenmesi ve etkilerinin izlenmesi açısından bir fırsat sunmaktadır (Özçelik & Yiğit, 2019). Yapılan çalışmalar sağlık hizmetlerindeki düşük performansın düşük verimlilikten kaynaklandığını göstermiştir (Gavurova vd., 2021). Helling vd. (2006), verimlilik oranını artırmanın sağlık hizmetlerinin kalitesini de artırdığını doğrulamıştır.

Literatürde sağlık alanında benzer girdi ve çıktı değişkenleri kullanılarak yapılmış çeşitli verimlilik çalışmaları mevcuttur (Zakowska & Godycki-Cwirko, 2020). Yapılan çalışmalarda hastane ve sağlık kurumları düzeyinde daha fazla çalışmaya rastlamak mümkün iken makro düzeyde verimlilik çalışmalarının daha az olduğu görülmektedir (Hadad vd., 2013; Hollingsworth & Peacock, 2008; Lee & Kim, 2018). Araştırmalarda kullanılan değişkenler, araştırmacının amacına, Karar Verme Birimine (KVB) ve verilerin bulunabilirliğine göre değişim gösterebilmektedir. Çalışmalarda genellikle bir sınır yaklaşım yöntemi olan veri zarflama analizi kullanılmıştır (Cheng vd., 2016; Hernández & Sebastián, 2014; Lee & Kim, 2018; Stefko vd., 2018).

Hussey vd. (2009) tarafından yapılan bir sistematik incelemede, sağlık alanındaki verimlilik ölçümü üzerine yayınlanan toplam 265 makalenin 162’sinde hastane verimliliğinin değerlendirildiği belirlenmiştir. Hekim performansına ilişkin yayınlanan çalışmalar ikinci sırada yer alırken, incelenen makalelerde yerel düzeyde sağlık sistemi verimliliğine yer verilmemiştir.

Kocaman vd. (2012), 34 OECD ülkesinin sağlık alanındaki etkinliklerini değerlendirdiği bir VZA çalışmasında, bin kişi başına düşen hekim sayısı, yatak sayısı ve kişi başına düşen sağlık harcaması girdiler olarak alınırken, doğumda beklenen yaşam süresi ve 5 yaş altı ölüm hızı çıktı değişkeni olarak kullanılmıştır. Analiz sonucuna göre, Avustralya, Estonya, Lüksemburg, Şili, Japonya, Portekiz, Meksika, İsveç, Türkiye ve Slovenya teknik verimli ülkeler olarak bulunmuştur.

Ravangard vd. (2014), 2004-2010 yılları arasında Ekonomik İş Birliği Örgütü'ne (ECO) üye 10 ülkenin sağlık sistemlerinin teknik verimliliğini iki farklı VZA modellemesi, verimliliğe etki eden faktörleri ise Lojistik regresyon modeli ile test etmiştir. İlk yaklaşımda kişi başı GSYİH, eğitim ve sigara kullanımı, girdi değişkenleri olarak seçilirken, doğumda beklenen yaşam süresi ve bebek ölüm hızı çıktı değişkeni olarak kullanılmıştır. İkinci yaklaşımda girdiler kişi başı sağlık harcaması, bin kişi başına düşen hekim ve yatak sayısı, çıktılar ise doğumda beklenen yaşam süresi ve beş yaş altı ölüm hızıdır. Analizde, en yüksek verimlilik düzeyine sahip ülke Türkiye, en düşük verimlilik skoruna sahip ülke ise Türkmenistan olmuştur. Regresyon analizinde GSYİH ve kişi başına düşen sağlık harcamasının sağlık sistemlerinin teknik verimliliği üzerinde pozitif etkisi olduğu gösterilmiştir.

Çetin & Bahçe (2016), girdi odaklı VZA yöntemi kullanarak 34 OECD ülkesinin sağlık sistemi verimliliği sabit ve değişken getiri varsayımları altında incelemiştir. Araştırmada, hekim sayısı, hasta yatak sayısı ve kişi başına sağlık harcaması girdi değişkenleri olarak alınırken, doğumda beklenen yaşam süresi ve bebek ölüm hızı çıktı değişkeni olarak kullanılmıştır. Analiz sonucuna göre, 26 ülkeden 11'i verimli, 15 ülke ise verimsiz bulunmuştur.

Şener & Yiğit (2017), OECD ülkelerinin sağlık sistemlerinin teknik verimliliğini incelediği bir VZA çalışmada, bin kişiye düşen yatak ve hekim sayısı, kişi başı sağlık harcaması, 1 milyon kişiye düşen MR sayısı ve 15 yaş üstü sigara kullanım oranı girdi değişkenleri olarak alınırken, bebek ölüm hızı ve doğumda beklenen yaşam süresi çıktı değişkeni olarak kullanılmıştır. Analiz sonucuna göre, 14 ülke verimli, 16 ülke ise verimsiz bulunmuştur.

Amponsah (2017), 2001-2014 yılları arasındaki veriler ile Gana'nın 10 idari bölgesinin sağlık alanındaki verimliliklerini ve üretkenlikteki değişimlerini çıktı odaklı VZA ve Malquist indeks, çevresel faktörlerin sağlık sistemi verimliliği üzerindeki etkisini Tobit regresyon analizi ile incelemiştir. Çalışmada, hekim ve hemşire sayısı girdi, anne ölüm oranı ise çıktı değişkeni olarak kullanılmıştır. Analiz sonucuna göre, Gana bölgesel sağlık sistemlerinin toplam faktör verimlilik endeksinin 13 yıllık dönem içerisinde büyüdüğü ve bu bölgelerde hekim ve hemşire sayısı açısından belirgin bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir.

Top vd. (2019), Afrika ülkelerinin sağlık sistemi verimliliğini VZA ile, verimliliğe etki eden faktörleri Tobit regresyon analizi ile incelemiştir. Çalışmada, toplam sağlık harcamasının gayri safi yurtiçi hasılaya oranı, bin kişiye düşen hekim, hemşire ve yatak sayısı, işsizlik oranı ve Gini katsayısı girdi değişkenleri olarak alınırken, doğumda beklenen yaşam süresi ve bebek ölüm hızı çıktı değişkeni olarak kullanılmıştır. Analiz sonucuna göre, 36 ülkeden 21'i (%58.33) verimli bulunmuştur. Regresyon analizinde, hemşire sayısının ve Gini faktörünün verimliliği büyüme ölçüde etkilediği gösterilmiştir.

Özçelik & Yiğit (2020), Türkiye'deki 81 ilin sağlık alanındaki verimlilik düzeyini girdi yönelimli VZA, verimlilik üzerinde etkili olan sosyal ve ekonomik faktörleri Tobit regresyon analizi ile incelemiştir. Araştırmada, bin kişi başına düşen yatak, hekim ve hemşire sayısı girdi, doğumda beklenen yaşam süresi ve bebek ölüm hızı çıktı değişkeni olarak kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, CCR modelinde illerin %71'i BCC modelinde %67'si verimsiz bulunmuştur. CCR modeli sonuçlarına göre yapılan Tobit regresyon analizinde, lise ve dengi mezun oranının verimlilik üzerinde etkisi olduğu gösterilmiştir.

Miszczynska & Miszczynski (2021), 2013-2018 yıllarına ait verileri kullanarak, Polonya'daki sağlık sisteminin verimliliğini incelemiştir. Çıktı odaklı VZA yöntemi kullanılan çalışmada, hane gelirleri içinde sağlık harcamalarının payı, uzun süreli bakım harcamaları ve sağlık personeli sayısı girdiler olarak alınırken, kronik obstrüktif akciğer hastalığından önlenabilir ölüm oranı, bekleme listelerindeki kişi sayısı, akreditasyon, devlet hastanelerinin karlılık düzeyi ve yerel sağlık birimlerindeki kar/ zarar oranı çıktı değişkenleri olarak kullanılmıştır. Analiz sonucuna göre, akreditasyon, bekleme listesinin uzunluğu ve tıbbi personel sayısının sağlık birimlerinin verimliliğini etkilediği gösterilmiştir.

Smarzewska vd. (2022), Polonya sağlık sistemi ile seçilmiş OECD ülkelerinin sağlık sistemi Hellwig'in doğrusal sıralama yöntemi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Araştırmada; finansman, hekim, hemşirelik personeli, tıbbi hizmetler ve hizmet kalitesine ilişkin toplam on gösterge kullanılmıştır. Analiz sonucuna göre, Norveç, Almanya ve İsviçre'nin en iyi sağlık sistemlerine sahip olduğu belirtilmiştir.

3. YÖNTEM

Araştırma 2003 ve 2019 yılı verileri ile 33 OECD ülkesi kapsamında yapılmıştır. Verileri eksik olan Yunanistan, Portekiz, Kolombiya, Kosta Rika ve Şili analiz dışı bırakılmıştır. Veriler OECD (OECD Statistics, 2021) veri setinden alınmıştır. 2003 ve 2019 yılı verilerinin seçilme nedeni, 2003 yılının Türkiye'de sağlıkta dönüşüm programının başlangıç yılı, 2019 yılı verilerinin ise günümüze en yakın veriler olmasıdır. Analizdeki KVB sayısı belirlenirken, alınacak girdi ve çıktı sayıları göz önünde bulundurulmuştur. OECD ülkelerinin sağlık alanında aynı girdi ve çıktıları kullandıkları, benzer organizasyon ve çalışma koşullarına sahip olmaları nedeniyle homojen karar birimleri oldukları kabul edilmiştir. KVB'ler Cooper vd. (2006), tarafından önerilen, KVB sayısının (n), girdi faktörlerinin (m) ve çıktı faktörlerinin (s) sayısını göstermek üzere; $n \geq [m \times s, 3 (m + s)]$, formülü dikkate alınarak belirlenmiştir.

3.1. Araştırmanın Değişkenleri

Araştırmada kullanılacak değişkenlerin seçiminde önce geniş bir literatür incelemesi yapılmış, belirlenen aday değişkenlere kendi aralarında korelasyon testi yapılarak, araştırmada kullanılacak nihai değişkenler belirlenmiştir.

Araştırmada kullanılan çıktı değişkenlerinden doğumda beklenen yaşam süresi pozitif, bebek ölüm hızı ise negatif yönlü bir değişkendir. VZA analizinde değişkenlerin aynı yönde olması beklenmektedir. Bebek ölüm hızının artması sağlık verimliliğini düşürecek bir etken olarak görüldüğünden, aşağıdaki formül kullanılarak bebek sağ kalım hızına (BSH) dönüştürülmüştür (Afonso & Aubyn, 2005; 2006; 2007).

Bebek sağ kalım hızı ; $BSH=(1000-BÖH)/BÖH$ formülü ile hesaplanmış ve değişkenlerin tanımları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Girdi ve Çıktı Değişkenleri

Değişkenler	Kısaltma	Tanım	Veri kaynağı
Girdiler			
Bin Kişiye Düşen Hekim Sayısı	BDHS	Bir ülkede her 1000 kişiye düşen hekim sayısıdır	OECD Statistics, 2021
Kişi Başına Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (\$)	GSYİH	Bir ülkenin toplam gayri safi yurt içi hasılasının o ülkenin nüfusuna bölünmesiyle elde edilen değerdir.	
Kişi Başına Sağlık Harcaması (\$)	SH	Toplam sağlık harcamasının o ülkenin nüfusuna bölünmesiyle elde edilen değerdir.	
Bin Kişiye Düşen Hemşire Sayısı	HEM	Bir ülkedeki her 1000 kişi başına düşen hemşire sayısıdır	
Çıktılar			
Doğumda Beklenen Yaşam Süresi (yıl)	DBYS	Bir bireyin, doğduğu yılda geçerli olan yaşa özel ölüm oranlarının, hayatı boyunca aynı kaldığı varsayıldığında, yaşayacağı yılların toplamıdır.	
Bebek Ölüm Hızı (%)	BÖH	Bir ülkedeki canlı doğan her bin bebekten bir yaşına gelmeden ölenlerin sayısıdır.	

3.2. İstatistiksel Analiz

Araştırmada, literatür araştırması sonucuna göre, bin kişi başına düşen yatak, hemşire ve hekim sayısı, 1 milyon kişiye düşen MR sayısı, gayri safi yurt içi hasıla, sağlık harcaması, GINI katsayısı ve sigara kullanım oranı aday girdi değişkenleri, doğumda beklenen yaşam süresi ve bebek ölüm hızı çıktı değişkenleri olarak belirlenmiştir. Aday değişkenlere korelasyon analizi yapılmış, çıktılar ile yüksek ilişkili olan 4 sağlık girdisi (bin kişiye düşen hekim sayısı, hemşire sayısı, kişi başı GSYİH ve kişi başı sağlık harcaması), 2 sağlık çıktısına (doğumda beklenen yaşam süresi ve bebek ölüm hızı) modellenmiştir. Değişkenlerin korelasyon analizi Tablo 2 ve 3'te verilmiştir.

Araştırmanın ikinci aşamasında VZA yöntemi ile, 33 OECD ülkesinin 2003 ve 2019 yılları verimlilik skorları girdi odaklı CCR ve BCC VZA modeli ile hesaplanmıştır. Verimli ve verimsiz ülkelerin girdi ve çıktı değişkenleri bakımından iki ortalama arasındaki farklılık Mann Whitney U ve bağımsız örneklem t testleri ile incelenmiştir. Verimlilik analizleri için STATA 15.1, korelasyon ve önemlilik testleri için IBM SPSS 23.0 programı kullanılmıştır. Sonuçlar %5 anlamlılık düzeyinde yorumlanmıştır.

Tablo 2. 2003 Yılına Ait Verilerin Korelasyon Analizi

	BSH	DBYS	BÖH	BDHS	YS	GSYİH	GINI	SH	SKY	HEM	MRI
BSH	1	,735**	-,737**	,410*	,252	,512**	-,598**	,443**	-,147	,618**	,535**
DBYS		1	-,563**	,123	-,074	,698**	-,254	,628**	-,256*	,518**	,492*
BÖH			1	-,502**	-,324	-,509**	,605**	-,453**	,127	-,570**	-,367
BDHS				1	,237	,119	-,468**	,207	,119	,248	,255
YS					1	-,008	-,310	-,038	,439*	,127	,119
GSYİH						1	-,326	,866**	-,182	,645**	,630**
GINI							1	-,239	-,111	-,474**	-,182
SH								1	-,266	,627**	,733**
SKY									1	-,192	-,177
HEM										1	,544**
MRI											1

*p<0,05 **p<0,01

Tablo 3. 2019 Yılına Ait Verilerin Korelasyon Analizi

	BSH	DBYS	BÖH	BDHS	YS	GSYİH	GINI	SH	SKY	HEM	MRI
BSH	1	,402*	-,535**	,242	,042	,522**	-,255	,492**	-,252	,612**	,297
DBYS		1	-,734**	,349*	,110	,097	-,457**	,055	-,278	,410*	,200
BÖH			1	-,497**	-,289	-,262	,628**	-,252	,028	-,477**	-,320
BDHS				1	-,079	,248	-,376*	,272	-,040	,427*	,211
YS					1	-,137	-,216	-,082	,346*	,012	,320
GSYİH						1	-,219	,653**	-,278	,674**	,260
GINI							1	-,110	-,009	-,398*	,051
SH								1	-,404*	,758**	,617**
SKY									1	-,462**	-,074
HEM										1	,414*
MRI											1

*p<0,05 **p<0,01

3.3. VZA Modeli

VZA, benzer yapıdaki karar birimlerinin göreceli verimliliğini ölçen doğrusal programlamaya dayalı bir analiz yöntemidir (Shafiee vd., 2013). Literatürde yaygın olarak kullanılan iki VZA modeli bulunmaktadır. Bunlar, Charnes, Cooper & Rhodes (1978) tarafından ortaya konulan ve ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayalı CCR (CRS) modeli ve Banker, Charnes & Cooper (1984) tarafından oluşturulan ölçeğe göre değişen getiri varsayımına dayalı BCC (VRS) modelidir.

CCR modeli, teknik ve ölçek verimliliğinin birleşiminden oluşan toplam verimliliği, BCC modeli ise salt teknik verimliliği ölçmektedir. Ölçek verimlilik skoru, CCR verimlilik skorunun, BCC verimlilik skoruna oranlanmasıyla bulunmaktadır. Ölçeğe göre artan getiri, bir karar birimindeki girdi artışından daha yüksek oranda çıktı artışını, ölçeğe göre azalan getiri, girdideki değişimden daha düşük oranda bir çıktıyı ifade etmektedir (Banker vd., 1984).

Araştırmalarda kullanılacak VZA modelleri karar vericinin kontrolünün yönüne göre girdi veya çıktı yönelimli olarak değişim gösterebilmektedir. Tercih edilecek bir modelde karar vericinin girdiler üzerindeki kontrol az ya da yoksa çıktı yönelimli bir model, çıktılar üzerindeki kontrol az ya da yoksa girdi yönelimli bir model tercih edilmelidir (Özçelik & Yiğit, 2020; Yaşar & Yıldırım, 2017). Çalışmada sağlık sonuçları üzerindeki kontrolün az olduğu girdi yönelimli bir VZA modeli tercih edilmiştir

Girdi yönelimli CCR ve BCC modellerinin matematiksel ifadesi aşağıda gösterilmiştir (Banker vd.,2011; Özçelik & Yiğit, 2020).

Her iki model için Ek: k' nci karar verme biriminin verimlilik skoru olmak üzere;

ur : k' nci karar birimi tarafından r' nci çıktının ağırlığı

vi : k' nci karar birimi tarafından i' nci girdinin ağırlığı

yrk : k' nci karar birimi tarafından üretilen r' nci çıktı miktarı

xik : k' nci karar birimi tarafından i' nci girdi miktarı

yrj : j' nci karar birimi tarafından üretilen r' nci çıktı miktarı

xij : j' nci karar birimi tarafından üretilen i' nci girdi miktarı

ε : Yeterince küçük pozitif bir sayı (0,00001)

α : Büzülme katsayısı (çıkıtıda değişiklik yapılmaksızın girdinin ne kadar azaltılabileceğini gösterir)

β : Genişleme katsayısı (girdide değişiklik yapılmaksızın çıktının ne kadar artırılabilirliğini gösterir)

λ : j 'inci karar biriminin yoğunluk değeri
 s_j^- : k 'inci karar biriminin i 'inci girdisine ait artık değişken
 s_r^+ : k 'inci karar biriminin r 'inci çıktısına ait artık değişken,
 n : karar birimi sayısı ($j = 1, 2, \dots, n$), p : çıktı sayısı ($r = 1, 2, \dots, p$), m : girdi sayısı ($i = 1, 2, \dots, m$) olarak tanımlanmaktadır.

Girdi yönelimli CCR Zarflama modeli

$$Ek = \min \alpha - \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i^- - \varepsilon \sum_{r=1}^p s_r^+$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- - \alpha x_{ik} = 0$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_i^+ - y_{rk} = 0$$

$$\lambda_j \geq 0, s_i^- \geq 0, s_r^+ \geq 0$$

Girdi yönelimli BCC Zarflama modeli

$$Ek = \min \alpha - \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i^- - \varepsilon \sum_{r=1}^p s_r^+$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- - \alpha x_{ik} = 0$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_i^+ - y_{rk} = 0$$

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

$$\lambda_j \geq 0, s_i^- \geq 0, s_r^+ \geq 0$$

Modelin çözümünde $Ek = 1$ olduğunda verimliliği ölçülen KVB verimli olarak değerlendirilmektedir.

4. BULGULAR

Araştırmada 2003 ve 2019 yılına ait değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4 ve 5'te sunulmuştur.

Tablo 4. 2003 Yılına Ait Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri

	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
BDHS	1,4	4,1	2,8	0,7
HEM	1,8	14,8	8,0	3,3
GSYİH	9588	60050	26678	10791
SH	510	5726	2278	1218
DBYS	70,5	81,8	77,4	3,0
BSH	37,9	415,7	207,6	78,8

Tablo 4'te, incelen ülkelerin bin kişi başına düşen hekim sayısı ortalaması 2,8, hemşire sayısı ortalaması 8, kişi başına düşen GSYİH 26678\$, sağlık harcaması ise 2278 \$ olarak bulunmuştur. Ülkelerin bin kişi başına düşen hekim sayısı 1,4 ile 4,1, hemşire sayısı 1,8 ile 14,8, kişi başına düşen GSYİH 9588\$ ile 60050\$, sağlık harcaması ise 510\$ ile 5726\$ arasında değişmektedir. Çıktılar açısından bakıldığında, doğumda beklenen yaşam süresi ortalaması 77,4 yıl, bebek sağ kalım hızı ise 207,6'dır. Ülkelerin doğumda beklenen yaşam süresi 70,5 yıl ile 81,8 yıl, bebek sağ kalım hızı ise 37,9 ile 207,6 arasında değişim göstermektedir.

Tablo 5. 2019 Yılına Ait Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri

	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
BDHS	2,0	5,3	3,5	0,8
HEM	2,4	18,1	9,7	3,9
GSYİH	20748	119128	50806	18587
SH	1133	10948	4377	1972
DBYS	75,1	84,4	81,1	2,6
BSH	81,0	908,1	342,0	154,7

Tablo 5'te ülkelerin bin kişi başına düşen ortalama hekim sayısı 3,5, hemşire sayısı 9,7, kişi başına düşen GSYİH 50.806\$ ve sağlık harcaması 4.377\$ olarak bulunmuştur. Ülkelerin bin kişi başına düşen hekim sayısı 2 ile 5,3, hemşire sayısı 2,4 ile 18,1, kişi başına düşen GSYİH 20748\$ ile 119128\$, sağlık harcaması ise 1133\$ ile 10948\$ arasında değişmektedir. Çıktılar açısından bakıldığında, doğumda beklenen yaşam süresi ortalaması 81,1, bebek sağkalım hızı ise 342'dir. Ülkelerin doğumda beklenen yaşam süresi 75,1 yıl ile 84,4 yıl, bebek sağ kalım hızı ise 81 ile 908,1 arasında değişim göstermektedir.

Tablo 6. OECD Ülkeleri 2003 yılı CCR ve BCC Modeli Analiz Sonuçları

Ülkeler	CCR	BCC	(CCR/BCC)	Ülkeler	CCR	BCC	(CCR/ BCC)
Çek Cumhuriyeti	1	1	1	Hollanda	0,6298	0,6359	0,9903
Estonya	1	1	1	Macaristan	0,7795	0,7890	0,9880
Güney Kore	1	1	1	İrlanda	0,7147	0,7289	0,9804
İspanya	1	1	1	Birleşik Krallık	0,7502	0,7742	0,9690
İzlanda	1	1	1	Fransa	0,7798	0,8149	0,9569
Japonya	1	1	1	Almanya	0,6794	0,7116	0,9547
Letonya	1	1	1	Meksika	0,9457	1	0,9457
Litvanya	1	1	1	Kanada	0,8171	0,8936	0,9144
Polonya	1	1	1	İtalya	0,8831	0,9757	0,9051
Slovenya	1	1	1	Avustralya	0,6789	0,7845	0,8654
Türkiye	1	1	1	Yeni Zelanda	0,8193	0,9500	0,8624
Slovak Cumhuriyeti	0,8347	0,8348	0,9999	İsrail	0,8538	1	0,8538
Norveç	0,6413	0,6421	0,9987	İsviçre	0,5638	0,6798	0,8294
Avusturya	0,7026	0,7041	0,9979	Meksika	0,9457	1	0,9457
Belçika	0,7310	0,7328	0,9976	Kanada	0,8171	0,8936	0,9144
Finlandiya	0,9445	0,9470	0,9974	İtalya	0,8831	0,9757	0,9051
Danimarka	0,6757	0,6777	0,9969	Avustralya	0,6789	0,7845	0,8654
Lüksemburg	0,6976	0,7005	0,9959	Yeni Zelanda	0,8193	0,9500	0,8624
İsveç	0,8630	0,8676	0,9947	İsrail	0,8538	1	0,8538
ABD	0,6527	0,6568	0,9937	İsviçre	0,5638	0,6798	0,8294

Tablo 6'da OECD ülkelerinin 2003 yılı CCR, BCC ve ölçek verimlilik (CCR/BCC) skorları gösterilmiştir. Buna göre, İzlanda, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Güney Kore, İspanya, Japonya, Letonya, Litvanya, Polonya, Slovenya ve Türkiye olmak üzere toplam 11 ülke tam verimli çıkmıştır. Toplam verimsiz çıkan Meksika 0,9457 verimlilik skoru ile verimliliği en yüksek ülke, 0,5638 verimlilik skoru ile İsviçre en düşük verimlilik skoruna sahip ülke olmuştur.

BCC modeline göre, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Güney Kore, İspanya, İsrail, İzlanda, Japonya, Letonya, Litvanya, Meksika, Polonya, Slovenya ve Türkiye olmak üzere toplam 13 ülke teknik verimli çıkmıştır. İtalya 0,9757 verimlilik skoru ile verimliliği en yüksek, Hollanda 0,6359 verimlilik skoru ile en düşük verimlilik skoruna sahip ülke olarak bulunmuştur. Ülkelerin ölçek verimliliği CCR modeli verimlilik skorunun BCC verimlilik skoruna oranlanması ile hesaplanmıştır. Buna göre, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Güney Kore, İspanya, İzlanda, Japonya, Letonya, Litvanya, Polonya, Slovenya ve Türkiye olmak üzere 11 ülkenin ölçek verimli olduğu görülmektedir.

Araştırmada CCR modeline göre 2003 ve 2019 yılı verimli ve verimsiz ülkeler girdi ve çıktı değişkenleri bakımından karşılaştırılması Tablo 7-8'de verilmiştir.

Tablo 7. CCR Modeline Göre 2003 Yılı Verimli ve Verimsiz Ülkelerin Girdi ve Çıktı Değişkenleri Bakımından Karşılaştırılması

Değişkenler		n	Mean	Std. Dev.	t	p
BDHS	Verimsiz	22	2,89	0,63	0,813	0,422
	Verimli	11	2,69	0,81		
GSYİH	Verimsiz	22	30.570,20	10.000,78	3,371	0,002**
	Verimli	11	18.895,49	7.915,77		
SH	Verimsiz	22	2.740,30	1.126,57	3,608	0,001**
	Verimli	11	1.355,87	825,91		
HEM	Verimsiz	22	8,82	3,03	2,151	0,039*
	Verimli	11	6,37	3,18		
DBYS	Verimsiz	22	78,27	2,07	2,471	0,019*
	Verimli	11	75,72	3,90		
BSH	Verimsiz	22	209,28	61,70	0,169	0,867
	Verimli	11	204,29	108,85		

*p<0,05 **p<0,01

Tablo 7’de GSYİH ve SH, değişkenleri bakımından verimli ve verimsiz ülkelerin ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,01). Benzer şekilde HEM ve DBYS değişkenleri açısından verimli ve verimsiz ülkelerin ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05).

Tablo 8. CCR Modeline Göre 2019 Yılı Verimli ve Verimsiz Ülkelerin Girdi ve Çıktı Değişkenleri Bakımından Karşılaştırılması

Değişkenler		n	Mean	Std. Dev.	Mean	z	p	Mann- Whitney U
BDHS	Verimsiz	28	3,645	0,741	18,32	-1,858	0,063	33,00
	Verimli	5	2,848	0,802	9,60			
GDP	Verimsiz	28	53.102,368	18.420,201	18,21	-1,707	0,088	36,00
	Verimli	5	37.948,656	15.166,671	10,20			
SH	Verimsiz	28	4.654,014	1.909,859	18,39	-1,958	0,050*	31,00
	Verimli	5	2.827,839	1.718,946	9,20			
HEM	Verimsiz	28	10,053	3,556	17,68	-0,954	0,340	51,00
	Verimli	5	7,796	5,802	13,20			
DBYS	Verimsiz	28	81,289	2,439	17,30	-0,427	0,669	61,50
	Verimli	5	80,020	3,775	15,30			
BSH	Verimsiz	28	322,641	86,489	16,50	-0,704	0,482	56,00
	Verimli	5	450,731	351,431	19,80			

*p<0,05

Tablo 8’de SH değişkeni bakımından verimli ve verimsiz ülkeler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,05).

2003 ve 2019 yıllarına ait CCR sonuçlarına göre verimsiz ülkelerin referans, yoğunluk değerleri ve ölçüğe göre getiri durumları Tablo 9 ve 10’da verilmiştir.

Tablo 9. CCR Modeline Göre, 2003 Yılı OECD Ülkelerinin Ölçeğe Göre Getiri, Referans ve Yoğunluk Değerleri

Ülkeler	Verim. Skoru	Referans Ülkeler ve Yoğunluk Değerleri	Yoğunluk Değeri	Ölçek Getirisi	Ref. S
ABD	0,6527	Güney Kore (0,825508), Japonya,(0,000000163), Polonya (0,183793)	1,0093	Azalan	
Almanya	0,6794	Japonya (0,0272421), Polonya,(0,0801079), Slovenya,(0,860393), Türkiye (0,064364)	1,0321	Azalan	
Avustralya	0,6789	Güney Kore (0,193402), Japonya,(0,48535), Türkiye (0,354749)	1,0335	Azalan	
Avusturya	0,7026	İspanya (0,80505), Japonya,(0,0268718), Polonya (0,0019839), Türkiye (0,16862)	1,0025	Azalan	
Belçika	0,7310	İspanya (0,080879), Japonya,(0,570653), Polonya (0,189411),Türkiye (0,151114)	0,9921	Artan	
Birleşik Krallık	0,7502	Güney Kore (0,814558), Japonya,(0,146282), Türkiye (0,0479785)	1,0088	Azalan	
Çek Cumhuriyeti	1			Sabit	4
Danimarka	0,6757	Güney Kore (0,000000968), İspanya (0,0178934), Japonya (0,511392), Polonya (0,329613), Türkiye (0,131672)	0,9906	Artan	
Estonya	1			Sabit	
Finlandiya	0,9445	Çek Cumhuriyeti (0,126102), İzlanda (0,148134), Japonya (0,639059), Slovenya (0,0619197)	0,9752	Artan	
Fransa	0,7798	Güney Kore (0,000000342), İspanya (0,232281), Japonya (0,395809), Polonya (0,305108), Türkiye (0,0777101)	1,0109	Azalan	
Güney Kore	1			Sabit	12
Hollanda	0,6298	Güney Kore (0,0595053), İspanya, (0,236242), Japonya (0,373087), Türkiye (0,342369)	1,0112	Azalan	
İrlanda	0,7147	Güney Kore (0,893299), Japonya (0,111833), Türkiye (0,000000175)	1,0051	Azalan	
İspanya	1			Sabit	10
İsrail	0,8538	Çek Cumhuriyeti (0,0155583), Güney Kore (0,194515), İspanya (0,439755), Polonya (0,380776)	1,0306	Azalan	
İsveç	0,8630	Çek Cumhuriyeti (0,385626), İspanya (0,0642409), Japonya (0,621906)	1,0718	Azalan	
İsviçre	0,5638	Japonya (0,323459), Slovenya,(0,457899), Türkiye (0,264974)	1,0463	Azalan	
İtalya	0,8831	Çek Cumhuriyeti (0,0214552), Güney Kore (0,0493876), İspanya (0,925068), Japonya (0,0363632)	1,0323	Azalan	
İzlanda	1			Sabit	1
Japonya	1			Sabit	19
Kanada	0,8171	Güney Kore (0,932375), Japonya(0,0920218), Türkiye (0,000000194)	1,0244	Azalan	
Letonya	1			Sabit	1
Litvanya	1			Sabit	
Lüksemburg	0,6976	Güney Kore (0,77632), Japonya (0,217487)	0,9938	Artan	
Macaristan	0,7795	İspanya (0,0173355), Polonya (0,917489), Türkiye (0,0370945)	0,9719	Artan	
Meksika	0,9457	Güney Kore (0,0048838), İspanya (0,0176951), Japonya (0,0224516), Türkiye (0,988598)	1,0336	Azalan	
Norveç	0,6413	Japonya (0,542136), Slovenya (0,373902), Türkiye (0,0924922)	1,0085	Azalan	
Polonya	1			Sabit	9
Slovakya	0,8347	Letonya (0,147253), Polonya (0,748), Türkiye (0,10433)	0,9996	Artan	
Slovenya	1			Sabit	5
Türkiye	1			Sabit	17
Yeni Zelanda	0,8193	Japonya (0,456421), Polonya(0,000001), Slovenya (0,0502387), Türkiye (0,527336)	1,0340	Azalan	

Tablo 9’da referans ülkelere bakıldığında, Japonya 19, Türkiye 17, Güney Kore 12, İspanya 10, Polonya 9, Slovenya 5, Çek Cumhuriyeti 4, Letonya 1, İzlanda 1 kez referans olmuştur. Verimlilik skoru en düşük olan İsviçre’nin (0,5638) referans kümesini Japonya, Slovenya ve Türkiye oluştururken, verimlilik skoru en yüksek olan Meksika’nın (0,9457) referans kümesini Güney Kore, İspanya, Japonya ve Türkiye oluşturmuştur. Verimsiz çıkan ABD, Almanya, Avustralya, Avusturya, Birleşik Krallık, Fransa, Hollanda, İrlanda, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, Kanada, Meksika, Norveç ve Yeni Zelanda olmak üzere 16 ülkenin ölçeğe göre azalan getiride; Belçika, Danimarka, Finlandiya, Lüksemburg, Macaristan ve Slovak Cumhuriyeti’nin artan getiride; Çek Cumhuriyeti, Estonya, Güney Kore, İspanya, İzlanda, Japonya, Letonya, Litvanya, Polonya, Slovenya ve Türkiye’nin ölçeğe göre sabit getiride olduğu belirlenmiştir.

Tablo 10. 2019 yılı CCR Analizi Referans Ülkeler ve Yoğunluk Değerleri

Ülkeler	V. Skorları	Referans Ülkeler ve Yoğunluk Değerleri	Yoğ. Değeri	Ölç. Getiri	Ref. S
ABD	0,7658	Japonya (0,162128), Türkiye(0,829726)	0,9919	Artan	
Almanya	0,5770	Estonya (0,0149047), Japonya(0,496651), Meksika (0,510096)	1,0217	Azalan	
Avustralya	0,6348	Japonya (0,472334), Meksika(0,320725), Türkiye (0,242349)	1,0354	Azalan	
Avusturya	0,5432	Estonya (0,331941), Japonya(0,172257), Meksika (0,49256), Türkiye (0,0548769)	1,0516	Azalan	
Belçika	0,6910	Japonya (0,370727), Türkiye(0,646446)	1,0172	Azalan	
Birleşik Krallık	0,7347	Estonya (0,00000054), Japonya (0,373283), Türkiye (0,634795)	1,0081	Azalan	
Çek Cumhuriyeti	0,7320	Estonya (0,47106), Japonya (0,101763), Meksika (0,447291), Türkiye (0,0000136)	1,0201	Azalan	
Danimarka	0,5738	Estonya (0,202133), Japonya (0,274949), Meksika (0,0126567), Türkiye (0,526918)	1,0167	Azalan	
Estonya	1			Sabit	20
Finlandiya	0,7610	Estonya (0,240635), İzlanda (0,0240934), Japonya (0,5317), Türkiye (0,206844)	1,0033	Azalan	
Fransa	0,6925	Japonya (0,350091), Türkiye (0,678782)	1,0289	Azalan	
Güney Kore	0,9667	Estonya (0,0668356), Japonya (0,531011), Türkiye (0,422596)	1,0204	Azalan	
Hollanda	0,5896	Estonya (0,000000887), Japonya (0,389059), Türkiye (0,628034)	1,0171	Azalan	
İrlanda	0,6885	Estonya (0,0000000128), Japonya (0,584524), Türkiye (0,425779)	1,0103	Azalan	
İspanya	0,7997	Estonya (0,526064), Meksika (0,236559), Türkiye (0,314002)	1,0766	Azalan	
İsrail	0,8063	Estonya (0,393357), Japonya (0,00000339), Türkiye (0,660346)	1,0537	Azalan	
İsveç	0,6767	Estonya (0,444608), Japonya (0,327869), Meksika (0,155449), Türkiye (0,112194)	1,0401	Azalan	
İsviçre	0,5196	Japonya (0,445375), Türkiye (0,590463)	1,0358	Azalan	
İtalya	0,7644	Estonya (0,571977), Japonya (0,0239548), Meksika (0,252698), Türkiye (0,223013)	1,0716	Azalan	
İzlanda	1			Sabit	1
Japonya	1			Sabit	24
Kanada	0,7815	Japonya (0,263642), Türkiye (0,761432)	1,0251	Azalan	
Letonya	0,8929	Estonya (0,376392), Meksika (0,307865), Türkiye (0,289053)	0,9733	Artan	
Litvanya	0,7181	Estonya (0,407502), Meksika (0,589731)	0,9972	Artan	
Lüksemburg	0,6884	Japonya (0,225322), Türkiye (0,810214)	1,0355	Azalan	
Macaristan	0,8006	Estonya (0,347455), Japonya (0,0163829), Meksika (0,634324), Türkiye (0,0000101)	0,9982	Artan	
Meksika	1			Sabit	16

Norveç	0,5709	Estonya (0,309696), Japonya (0,558516), Meksika (0,152558), Türkiye (0,00000119)	1,0208	Azalan	
Polonya	0,9180	Estonya (0,147957), Japonya (0,185031), Meksika (0,0603866), Türkiye (0,587651)	0,9810	Artan	
Slovakya	0,7639	Estonya (0,206292), Meksika (0,819497)	1,0258	Azalan	
Slovenya	0,8968	Estonya (0,445569), Japonya (0,332841), Meksika (0,160179), Türkiye (0,0810169)	1,0196	Azalan	
Türkiye	1			Sabit	25
Yeni Zelanda	0,7118	Japonya (0,380516), Meksika (0,378469), Türkiye (0,274318)	1,0333	Azalan	

Tablo 10’da Türkiye 25, Japonya 24, Meksika 16, Estonya 20 ve İzlanda 1 ülkeye referans olmuştur. Verimlilik skoru en düşük olan İsviçre’nin (0,5196) referans kümesini Japonya ve Türkiye oluştururken, verimlilik skoru en yüksek olan Güney Kore’nin (0,9667) referans kümesinde Estonya, Japonya ve Türkiye’nin yer almıştır. Almanya, Avustralya, Avusturya, Belçika, Birleşik Krallık, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Güney Kore, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, Lüksemburg, Norveç, Slovak Cumhuriyeti, Slovenya ve Yeni Zelanda olmak üzere 23 ülkenin ölçeğe göre azalan getiri, ABD, Letonya, Litvanya, Macaristan ve Polonya olmak üzere 5 ülkenin artan getiri, Estonya, İzlanda, Japonya, Meksika ve Türkiye’nin ölçeğe göre sabit getiride olduğu belirlenmiştir.

Ölçeğe göre artan getiride olan ülkeler, her bir girdiden daha fazla çıktı üretmeleri mümkün iken bunu gerçekleştiremeyen ülkelerdir. Ölçeğe göre azalan getiride olan ülkeler, girdi miktarındaki artışa kıyasla çıktı miktarında daha az artış elde eden ülkelerdir. Sabit getiride bulunan ülkeler ise optimum ölçekte üretim yapan, girdilerin artışı oranında çıktılar elde edebilen verimli ülkelerdir.

Araştırmada 2019 yılında toplam verimsiz çıkan ülkelerinin verimsizlik kaynaklarının belirlenmesi ve verimlilik düzeyine ulaşmada kendilerine rehberlik edecek potansiyel iyileştirme önerileri Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. 2019 Yılı Verimsiz Çıkan Ülkelerin Girdiler Bağlamında Önerilen Potansiyel İyileştirme Değerleri

ÜLKELER	GİRDİLER	FİİLİ DEĞERLER	HEDEF DEĞERLER	POTANSİYEL İYİLEŞTİRME (%)	ATIL GİRDİ MİKTARI
ABD	BDHS	2,64	2,11	-20%	0,53
	GSYİH	65.055,79	29.847,65	-54%	35.208,13
	SH	10.948,48	1.811,83	-83%	9.136,65
	HEM	15,68	4,40	-72%	11,28
ALMANYA	BDHS	4,39	2,69	-39%	1,70
	GSYİH	56.284,94	32.476,21	-42%	23.808,73
	SH	6.518,00	2.945,31	-55%	3.572,70
	HEM	13,95	7,39	-47%	6,56
AVUSTRALYA	BDHS	3,83	2,59	-32%	1,24
	GSYİH	52.956,74	33.616,62	-37%	19.340,12
	SH	4.919,24	2.886,35	-41%	2.032,89
	HEM	12,22	7,20	-41%	5,02
AVUSTURYA	BDHS	5,32	2,95	-45%	2,37
	GSYİH	58.656,35	31.859,79	-46%	26.796,55
	SH	5.705,10	2.267,92	-60%	3.437,19
	HEM	10,37	5,67	-45%	4,70
BELÇİKA	BDHS	3,16	2,33	-26%	0,83
	GSYİH	54.918,05	33.747,05	-39%	21.171,00
	SH	5.458,40	2.558,26	-53%	2.900,14
	HEM	11,07	6,30	-43%	4,77
BİRLEŞİK KRALLIK	BDHS	2,95	2,31	-22%	0,64
	GSYİH	49.362,79	33.535,40	-32%	15.827,39
	SH	4.500,14	2.555,49	-43%	1.944,65
	HEM	8,20	6,30	-23%	1,90

ÇEK CUMHURİYETİ	BDHS	4,07	3,01	-26%	1,06
	GSYİH	43.326,66	31.716,40	-27%	11.610,26
	SH	3.417,49	2.165,16	-37%	1.252,32
	HEM	8,56	5,41	-37%	3,15
DANİMARKA	BDHS	4,26	2,56	-40%	1,70
	GSYİH	59.870,03	34.353,55	-43%	25.516,48
	SH	5.477,57	2.478,58	-55%	2.998,98
	HEM	10,10	6,11	-39%	3,99
FİNLANDİYA	BDHS	3,49	2,83	-19%	0,66
	GSYİH	51.521,40	39.209,49	-24%	12.311,91
	SH	4.558,54	3.469,20	-24%	1.089,34
	HEM	14,26	8,75	-39%	5,51
FRANSA	BDHS	3,17	2,34	-26%	0,83
	GSYİH	49.344,71	33.753,13	-32%	15.591,58
	SH	5.274,26	2.502,41	-53%	2.771,85
	HEM	11,47	6,16	-46%	5,32
GÜNEY KORE	BDHS	2,46	2,56	4%	-0,10
	GSYİH	42.849,56	37.016,66	-14%	5.832,90
	SH	3.406,26	3.194,18	-6%	212,08
	HEM	7,94	7,93	0%	0,01
HOLLANDA	BDHS	3,72	2,35	-37%	1,37
	GSYİH	59.674,77	34.026,16	-43%	25.648,61
	SH	5.739,20	2.620,93	-54%	3.118,27
	HEM	10,69	6,46	-40%	4,23
İRLANDA	BDHS	3,32	2,49	-25%	0,83
	GSYİH	89.680,97	36.838,31	-59%	52.842,66
	SH	5.083,21	3.281,71	-35%	1.801,51
	HEM	13,01	8,15	-37%	4,86
İSPANYA	BDHS	4,40	3,03	-31%	1,37
	GSYİH	42.197,34	33.746,67	-20%	8.450,66
	SH	3.600,28	1.984,71	-45%	1.615,57
	HEM	5,89	4,90	-17%	0,99
İSRAİL	BDHS	3,29	2,69	-18%	0,60
	GSYİH	42.313,76	33.302,48	-21%	9.011,28
	SH	2.903,41	1.822,80	-37%	1.080,61
	HEM	5,01	4,44	-11%	0,57
İSVEÇ	BDHS	4,37	3,06	-30%	1,31
	GSYİH	55.337,87	37.448,13	-32%	17.889,74
	SH	5.551,94	2.971,11	-46%	2.580,83
	HEM	10,85	7,41	-32%	3,44
İSVİÇRE	BDHS	4,35	2,43	-44%	1,92
	GSYİH	73.143,78	35.407,41	-52%	37.736,38
	SH	7.138,06	2.837,54	-60%	4.300,53
	HEM	17,96	7,01	-61%	10,95
İTALYA	BDHS	4,05	3,11	-23%	0,94
	GSYİH	44.950,91	34.360,99	-24%	10.589,92
	SH	3.653,40	2.115,21	-42%	1.538,19
	HEM	6,16	5,24	-15%	0,92
KANADA	BDHS	2,74	2,26	-17%	0,48
	GSYİH	50.660,59	32.321,76	-36%	18.338,83
	SH	5.370,44	2.201,55	-59%	3.168,89
	HEM	9,98	5,39	-46%	4,59
LETONYA	BDHS	3,27	2,64	-19%	0,63
	GSYİH	32.251,47	28.797,32	-11%	3.454,15
	SH	2.039,22	1.658,65	-19%	380,57
	HEM	4,39	4,09	-7%	0,30
LİTVANYA	BDHS	4,57	2,85	-38%	1,72
	GSYİH	38.805,78	27.865,32	-28%	10.940,46
	SH	2.727,19	1.689,78	-38%	1.037,41
	HEM	7,74	4,22	-45%	3,52
LÜKSEMBURG	BDHS	3,11	2,25	-28%	0,86
	GSYİH	119.127,51	32.022,32	-73%	87.105,19
	SH	5.414,48	2.083,58	-62%	3.330,90
	HEM	11,72	5,08	-57%	6,64

MACARİSTAN	BDHS	3,49	2,80	-20%	0,69
	GSYİH	33.961,57	27.190,80	-20%	6.770,76
	SH	2.169,77	1.666,62	-23%	503,15
	HEM	6,62	4,17	-37%	2,45
NORVEÇ	BDHS	4,97	3,01	-39%	1,96
	GSYİH	68.343,74	39.020,47	-43%	29.323,27
	SH	6.744,62	3.569,53	-47%	3.175,09
	HEM	17,88	8,94	-50%	8,94
POLANYA	BDHS	2,47	2,35	-5%	0,12
	GSYİH	33.858,28	31.081,09	-8%	2.777,19
	SH	2.289,31	2.051,94	-10%	237,37
	HEM	5,10	5,04	-1%	0,06
SLOVAK CUMHURİYETİ	BDHS	3,40	2,72	-20%	0,68
	GSYİH	32.613,73	24.915,19	-24%	7.698,54
	SH	2.189,05	1.445,65	-34%	743,40
	HEM	6,02	3,62	-40%	2,39
SLOVENYA	BDHS	3,26	3,03	-7%	0,23
	GSYİH	41.184,96	36.936,57	-10%	4.248,39
	SH	3.303,47	2.962,70	-10%	340,77
	HEM	10,28	7,39	-28%	2,89
YENİZELANDA	BDHS	3,38	2,54	-25%	0,84
	GSYİH	44.612,28	31.754,83	-29%	12.857,45
	SH	4.211,85	2.561,51	-39%	1.650,34
	HEM	10,24	6,38	-38%	3,86

Tablo 11'e göre ülkelerin girdiler bağlamında ortalama potansiyel iyileştirme oranları %4 ile %83 arasında değişmektedir. Girdiler açısından en yüksek ortalama potansiyel iyileştirme ABD (%57,25), Lüksemburg (%55) ve İsviçre (%54) için önerilmiştir. En düşük ortalama potansiyel iyileştirme %4 ile Güney Kore'de olduğu görülmektedir. En yüksek Potansiyel iyileştirme önerilen girdi değişkeni sağlık harcamaları (%83) ile ABD olmuştur.

BDHS açısından en yüksek potansiyel iyileştirme önerilen ülkeler arasında Avusturya (%45), İsviçre (%44) ve Danimarka (%40) yer almaktadır. GSYİH değişkeni açısından en yüksek iyileştirme Lüksemburg (%73), ABD (%54), İsveç (%32) için önerilmiştir. HEM sayısı açısından en fazla iyileştirme önerilen ülkeler ise ABD (%72), İsviçre (%61) ve Lüksemburg (%57) olmuştur.

5. TARTIŞMA

Sağlık Araştırmada CCR ve BCC analiz modeli sonuçlarına göre verimlilik değeri 1 olan ülkeler verimli olarak kabul edilmiştir. 2003 yılı CCR modeline göre İzlanda, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Güney Kore, İspanya, Japonya, Letonya, Litvanya, Polonya, Slovenya ve Türkiye olmak üzere 11 ülke (%33,33) toplam verimli çıkmıştır. Verimsiz ülkelerin ortalama verimlilik skoru 0,7563'tür. En düşük verimlilik skoruna sahip ülke Hollanda olmuştur. BCC modeline göre Çek Cumhuriyeti, Estonya, Güney Kore, İspanya, İsrail, İzlanda, Japonya, Letonya, Litvanya, Meksika, Polonya, Slovenya ve Türkiye ile birlikte toplam 13 ülke (%34,4) teknik verimli bulunmuştur. CCR modelinde verimli çıkan ülkeler aynı zamanda ölçek verimlidir. Türkiye, 2003 yılında her 2 analiz modelinde de verimli bulunmuştur.

2019 yılı CCR modelinde, Estonya, İzlanda, Japonya, Meksika ve Türkiye'nin dahil olduğu 5 ülke (%15,15) toplam verimli, BCC modelinde, Estonya, Güney Kore, İspanya, İsrail, İzlanda, Japonya, Meksika ve Türkiye olmak üzere 8 ülke (%24,2) teknik verimli bulunmuştur. Bu modelde verimsiz çıkan ülkelerin ortalama verimlilik skoru 0,7655'tir. Bu analizde en düşük verimlilik skoruna sahip ülke Norveç (0,5965) olmuştur. CCR modelinde verimli çıkan ülkeler aynı zamanda ölçek verimlidir. Türkiye her iki modelde de verimli bulunmuştur. Aydın (2019) tarafından benzer

girdi ve çıktı değişkenleri ile yapılan girdi odaklı bir OECD çalışmasında , Güney Kore, Meksika, Slovenya ve Türkiye'nin verimli çıkması, bu çalışmanın 2003 yılı verimlilik sonuçları ile benzerlik göstermiştir.

2003 yılı CCR modelinde verimsiz çıkan Meksika ve İsrail'in BCC modelinde teknik verimli olduğu görülmektedir. Bu ülkelerin BCC modelinde teknik verimli, CCR modelinde verimsiz çıkması ölçek verimsizliğinden kaynaklanmaktadır. Diğer bir değişle bu ülkelerin optimum ölçekte faaliyet gösteremedikleri görülmektedir. Ölçek verimsizliği, bir karar biriminin teknik verimsizlik ya da o karar biriminin içinde bulunduğu dezavantajlı koşullar veya her iki duruma bağlı olup olmadığı konusunda bilgi sunmaktadır (Kocaman vd., 2012). Karar birimleri, bazı dışsal faktörler (rekabet eksikliği, olumsuz piyasa şartları, fiziksel koşullar, finansal sıkıntılar vb.) nedeniyle optimum ölçekte faaliyet gösterememektedir (Yeşilyurt, 2007). Araştırmada, İtalya, Finlandiya, Yeni Zelanda, Kanada, İsveç gibi hem toplam verimsiz (CCR) hem de teknik verimsiz (BCC) çıkan ülkelerde ise ölçek verimsizliği ile birlikte verimsiz kaynak kullanımına bağlı teknik verimsizlik söz konusudur. Buna göre CCR ve BCC modelinde verimli çıkan ülkelerin hem doğru ölçekte çalıştıkları hem de kaynaklarını verimli kullandıkları söylenebilir.

Benzer şekilde 2019 CCR modelinde verimsiz çıkan İspanya, İsrail ve Güney Kore gibi ülkelerin BCC modelinde verimli çıkması bu ülkelerin uygun ölçekte faaliyet gösteremediklerini düşündürmektedir. Bu ülkelerin 2019 yılı girdi değişkenleri 2003 yılına kıyasla belirli bir artış göstermesine rağmen çıktı değişkenlerinde yeter kadar iyileşme sağlayamadıkları görülmektedir. Ayrıca söz konusu ülkelerin azalan ölçek getirisine sahip olduğu, optimum ölçekte faaliyet gösteremedikleri görülmektedir. Ölçeğe göre azalan getiriye sahip olan ülkeler girdi miktarındaki artışa kıyasla çıktı miktarında daha az iyileşme kaydeden ülkeler olarak değerlendirilebilir. Modele göre, ülkelerin kaynak kullanımında belirli bir azalmaya giderek veya kapasitelerini küçülterek verimli hale gelmeleri mümkündür. ABD, Letonya, Litvanya, Macaristan ve Polonya gibi artan ölçek getirisine sahip ülkeler ise her bir girdiden daha fazla çıktı üretmeleri mümkün iken içsel ve dışsal faktörler nedeniyle kapasitelerinin altında çıktı üreten ve kaynaklarını yetersiz kullanan ülkelerdir. Bu ülkeler kaynaklarını geniş ölçüde ve yüksek potansiyelde kullanmaları durumunda verimli hale gelmeleri mümkün olacaktır. Literatürde, ölçeğe göre artan getiriye sahip karar birimleri elinde kaynakları iyi kullanamama nedenleri arasında genellikle finansal sorunlar, coğrafi konum, politik kararlar, iklim gibi faktörler gösterilmiştir (Kutlar & Babacan, 2008). Benzer şekilde 2019 yılı CCR modelinde İtalya, Slovenya, Polonya, Letonya gibi ülkelerin hem CCR hem de BCC modelinde verimsiz çıkması kısmen teknik verimsizlik kısmen de ölçek verimsizliği olasılığını düşündürmektedir. Bu ülkeler için hem sağlık girdilerini verimli kullanamadıkları hem de ölçek ekonomilerinden yararlanamadıkları söylenebilir.

Araştırmada 2019 yılı CCR modeline göre verimsiz çıkan ülkelerin verimli hale gelebilmelerini mümkün kılan girdiler bağlamında potansiyel iyileştirmeler de önerilmiştir. Başta ABD (%57) olmak üzere Lüksemburg (%55), İsviçre (%54) ve Avusturya (%49) gibi ülkelerde atıl girdi miktarına ilişkin daha yüksek potansiyel iyileştirme önerileri söz konusudur. Verimsiz ülkeler arasında en yüksek potansiyel iyileştirme ABD için önerilmiştir. Buna göre ABD girdilerinde %57 oranında bir azaltmaya gitmesi durumunda verimlilik sınırında yer alacağı görülmektedir. Benzer biçimde İsviçre'nin de girdilerinde ortalama %54 oranında bir potansiyel iyileştirmeye giderek verimli ülke konumuna geleceği söylenebilir. Öte yandan yüksek ekonomik göstergelere sahip

bu ülkelerin yüksek düzeyde girdi azaltması her zaman gerçekçi bir yaklaşım mıdır? Örneğin ABD'nin 2019 CCR sonuçlarına verimli ülke sınırında yer alabilmesi için kişi başı sağlık harcamasında %83'lük bir azalmaya gitmesi önerilmektedir. Bu soru veri zarflama analizinin sağlık sektöründe kullanımına ilişkin en temel noktanın altını çizmektedir. Bu yaklaşım sağlık sektörü dışındaki hizmetler için mümkün görünürken insan hayatının söz konusu olduğu sağlık sektörü için ger zaman gerçekçi bir yaklaşım olmayabilir. Örneğin bir fabrikanın aynı ürün çıktısı için girdisini azaltıp, daha verimli hale gelerek üretimine devam etmesi mümkündür. Sağlık alanında ülkelerin kısa vadede girdiler üzerinde bir etkiye sahip olması nedeniyle bu araştırmada girdi odaklı bir model kullanıldığı göz önünde bulundurulmalıdır. Araştırma modeli mevcut çıktıyı en az girdiyle üretmeyi hedeflemektedir (Cooper vd., 2006). Bu ülkeler için sağlık alanında önerilen yüksek potansiyel iyileştirme oranları özellikle ülkelerin ekonomik bir kriz yaşaması durumunda önemli katkılar sağlayabilir. Bununla birlikte araştırmada verimli çıkan ülkelerin en iyi sağlık sistemine sahip olduğu ve ülkelerin sağlık hizmetlerinin mükemmel olduğu da söylemek zor olacaktır. VZA, birden fazla girdi ve çıktı kullanılarak gerçekleştirilen ve verimliliği referans birimlerine göre göreceli değerlendiren bir yöntemdir. Burada bilinmesi gereken husus yapılan verimlilik skorlarının ülkeler arasında göreceli olduğu ve mutlak bir değerlendirme olmadığıdır.

Araştırmada verimsiz ülkelere referans olan ülkelere bakıldığında; 2003 yılında Japonya 19, Türkiye 17, İzlanda ve Letonya 1 ülkeye referans olabilmıştır. En fazla referans gösterilen Japonya OECD ülkeleri arasında en iyi sağlık göstergelerine sahip ikinci ülkedir. Japonya'nın OECD ortalamasına yakın girdilerle en yüksek yaşam beklentisi ve en düşük bebek ölümlerine sahip ülkeler arasında yer alması referans ülke olma özelliğini artırmıştır. En az referans gösterilen ülkeler arasında yer alan İzlanda ise OECD ülkeleri arasında en yüksek bebek sağ kalım hızı (415,7) ve ortalamanın üzerinde bir yaşam beklentisine (81,8) sahiptir. Ancak İzlanda'nın sağlık ve ekonomik girdilerinin ortalamanın üzerinde olması özellikle bin kişiye düşen hemşire sayısının (13,6) OECD ortalamasından (8) yüksek olması İzlanda'nın sadece bir ülkeye referans olabildiğini düşündürmektedir. Letonya için de bezer bir yorum yapılabilir.

2019 yılı VZA modelinde verimsiz olan ülkelere referans ülkeler incelendiğinde, Türkiye 25, Japonya 24, Estonya 20, Meksika 16 ve İzlanda 1 kez referans olmuştur. En fazla referans olan Türkiye'nin girdi değişkenlerinin OECD ortalamasının altında ve çıktı değişkenlerinin ortalamaya daha yakın olduğu görülmektedir. Türkiye'nin düşük girdiler ile ortalamaya yakın sağlık sonuçları üretmesi 25 ülkeye referans olmasını sağlamıştır. İzlanda'nın 2019 yılında da bir kez referans olmasının nedeni, ortalamanın üzerinde hemşire sayısına (15,4) ve kişi başı gelirin (60127) yüksek olmasına bağlanabilir.

Araştırmadan elde edilen bulgular OECD ülkelerindeki verimsizliğin büyük ölçüde kaynak kullanımına bağlı teknik verimsizlikten kaynaklandığını göstermiştir. Ravangard vd. (2014) tarafından yapılan, Gana 10 idari bölgesinin sağlık sistemi verimlilik analizinde, sağlık personelinin dağılımı açısından bölgeler arasında belirgin farklılıklar olduğu bulunmuştur. Avrupa Birliği 2015 Raporu'nda ABD, Belçika, Danimarka, İrlanda ve Hollanda gibi ülkelerde hemşire sayılarında atıl bir kullanım olduğunu ifade edilmiştir (European Union, 2015). Mujasi vd. (2016) Uganda' da 18 hastanede yaptığı teknik verimlilik analizinde, hastanelerin hem teknik hem de ölçek büyüklüğü bakımından verimsiz çalışmaları tespit edilmiştir.

Türkiye'nin 2003 yılında başlayan sağlıkta dönüşüm süreci ile birlikte sağlık kaynaklarını belirli düzeyde artırdığı görülmektedir. Bununla birlikte Türkiye'nin sağlık girdileri ve ekonomik göstergeleri OECD ortalamasının altındadır. Türkiye'nin 2003 yılında bin canlı doğumda 25,7 olan bebek ölüm hızı %66,54'lük bir iyileşme ile 2019 yılında 8,6 olmuştur. Türkiye bu konuda iyi bir gelişme göstermesine rağmen bu değer OECD ortalamasının üzerindedir. Bununla birlikte 2003'te 72,3 olan yaşam beklentisi %8.71'lik bir iyileşme göstererek 2019 yılında 78,6 yıla yükselmiştir. Ancak Türkiye doğumda yaşam beklentisi değişkeni açısından da gelişmiş ülkelere kıyasla istenen başarıyı yakalayamamıştır. Türkiye'nin özellikle sağlıkta dönüşüm reformlarının uygulandığı süreç göz önünde bulundurulduğunda, 2019 yılı analizlerinde OECD ortalamasının altında girdilerle OECD ortalamasına yakın yaşam beklentisini yakalayabilmesi (78,6) Türkiye'yi verimli ülke konumuna getirmiştir. Türkiye kaynaklarını verimli kullanması açısından 2003 yılında 17 ülkeye referans olurken, 2019 yılında 25 ülkeye referans gösterilmiştir.

Araştırmada mevcut koşullarda OECD ülkelerinin mevcut kaynaklarını verimli kullanıp kullanmadığı ve hangi ülkelerin sağlık sisteminin verimsiz bir faaliyeti içinde olduğu gözlemlenmiştir. Verimli çıkan ülkelerin aynı hizmeti sunan ülkelerin belirlenmiş standartlara göre değil, benzer girdiler ile birbirleri ile kıyaslanması sonucu elde edilecek sonuçlara göre görece verimlilik ölçümleri değerlendirildiği unutulmamalıdır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada 33 OECD ülkesinin sağlık sistemi verimlilik düzeyleri 2003 ve 2019 verileri kullanılarak incelenmiş ve ülkeler arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Ülkelerin verimlilik seviyesini ölçmede bir sınır yaklaşımı olan VZA yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada öncelikle geniş bir literatür taraması yapılarak, girdi ve çıktı değişkenleri belirlenmiş, analiz girdi yönelimli CCR ve BCC VZA modelleri ile sabit ve değişken getiri ölçeğinde yapılmıştır.

CCR modelinde 2003 yılı toplam verimli olan ülke sayısı 11 (%33,33) iken, 2019 yılı 5 (%15,15) olarak bulunmuştur. Ölçek verimli olan ülkeler 2003'te 11 (%33,33) olurken, 2019'da 5 (%15,15) ülkeye düşmüştür. Türkiye her iki yılda da verimli çıkmıştır. Analiz sonuçlarına göre Türkiye'nin OECD ortalamasının altında girdiler kullanarak ortalamaya yakın çıktılar elde etmesi her iki yıl içinde de verimli çıkmasını sağlamıştır. Türkiye, toplam verimlilik bazında, 2003'te 17, 2019'da 25 ülkeye referans olması sağlık kaynaklarını verimli kullanma konusunda başarılı olmuştur.

Araştırmada, 2003 ve 2019 yıllarında verimsiz çıkan İsviçre, Almanya, Avusturya, Danimarka, Hollanda ve Norveç gibi ekonomileri güçlü ülkelerin kötü sağlık sistemine sahip oldukları söylemek doğru değildir. Verimlilik analizleri en az girdi ile en fazla çıktı üretime dayalı olduğu için benzer sağlık sonucu üreten ülkelere kıyasla daha fazla girdi kullandıkları ya da mevcut girdilerle daha yüksek çıktılar üretmedikleri için kaynaklarını israf ettikleri görülmektedir. Araştırmada genel olarak 2003 ve 2019 değişkenlerin özetine bakıldığında sağlık sistemi verimliliğinin 2019 yılında 2003'e göre azaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Analizlerde genel olarak ülkelerin sağlık kaynaklarını israf ettikleri söylenebilir. Ülkelerdeki verimsizlik ölçek verimsizliği ile birlikte büyük oranda kaynak kullanımına bağlı teknik verimsizlikten kaynaklanmaktadır.

Türkiye 2003 yılında başlayan sağlıkta dönüşüm süreci ile birlikte sağlık kaynaklarını belirli miktarda artırmış olsa da ortalama kaynak miktarı OECD ortalamasının altındadır. Türkiye 2003 yılında bin canlı doğumda 25,7 olan bebek ölüm hızını %66,54 oranında bir iyileşme sağlayarak 2019 yılında 8,6'ya düşürmüştür ancak bu iyileşme OECD ortalamasının altında kalmıştır. Benzer biçimde 2003 yılında 72,3 olan yaşam beklentisi %8.71'lik bir iyileşme ile 2019 yılında 78,6 yıla yükselmiştir. Ancak Türkiye doğumda yaşam beklentisi değişkeni açısından da gelişmiş ülkelere kıyasla istenen başarıyı yakalayamamıştır. Türkiye'nin ortalamanın altında sağlık girdileri kullanarak sağlık göstergelerinde belirgin iyileştirmeler kaydetmesi, diğer ülkeler arasında verimli çıkmasını sağlamıştır.

VZA değişken kümesinin değişmesiyle farklı sonuçlar verebilecek bir analiz yöntemidir. Bu araştırmanın sonuçları sadece bu değişken kümesi üzerinden sınırlı olmuştur. Buna göre veri setinin değişmesi halinde verimlilik sonuçlarının da değişmesi muhtemeldir.

Araştırmada analiz sonuçlarından hareketle aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

- 1) Nüfusun sağlık hizmetlerini kullanım sıklığı ve toplumun sağlık ihtiyaçları belirlenerek doğru kaynak dağılımı yapılmalı, özellikle sağlık insan gücü bakımından doğru istihdam politikaları geliştirilmelidir.
- 2) Ülkelerin belirli aralıklarla sağlık alanında verimlilik düzeyleri araştırılmalı, verimsizliği katkıda bulunan faktörler tespit edilerek önleyici çalışmalarda bulunulmalıdır.
- 3) Araştırma sonuçlarından elde edilen bulgular doğrultusunda verimlilik sınırının altında olan sağlık sistemlerinin kendilerine referans olan karar birimleri göz önünde bulundurularak gerekli düzenlemelerin yapılması verimliliğin azaltılmasına katkı sağlayacaktır.
- 4) Sağlık alanında girdi ve çıktıya yönelik standardize edilmiş güncel verilere ulaşmak güç olduğundan yapılan analizler sınırlı olmaktadır. Bu nedenle sağlık sistemi performansı ya da verimlilik çalışmalarının daha objektif sonuçlar için standardize edilmiş güncel veriler oluşturulmalıdır.
- 5) Sağlık alanındaki verimlilik çalışmalarına kaynak verimliliği ile birlikte sağlık hizmetlerinin kalitesi ve sağlık personelinin niteliği gibi konular da dâhil edilebilir. Ülkelerin sağlık alanında başarılı olabilmesi için kendi sağlık sorunlarını önceleyen verimlilik modellerini geliştirmelidir.

KAYNAKLAR

- Afonso, A., & Aubyn, M. St. (2005). Non-Parametric Approaches to Education and Health Efficiency in OECD Countries. *Journal of Applied Economics*, 8(2), 227–246.
- Afonso, A., & Aubyn, M. St. (2006). Relative Efficiency of Health Provision: A DEA Approach with Non-Discretionary Inputs. *SSRN Electronic Journal*, 33, 1-32.
- Afonso, A., & Aubyn, M. St. (2007). Assessing health efficiency across countries with a two-step and bootstrap analysis. *Applied Economics Letters*, 18(15), 1427–1430.
- Amponsah, S., & Amanfo, S.E. (2017). Efficiency and Productivity Growth in the Health Care Systems of Ghana : Regional Comparison Analysis using DEA. 1–34.

- Aydın, A. (2019). OECD Ülkelerinin Sağlık Hizmetleri Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- 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.
- Banker, R.D., Cooper, W., Seiford, L.M., & Zhu, J. (2011). Returns to scale in DEA. *International Series in Operations Research & Management Science*, 164, 41-70.
- Behr, A., & Theune, K. (2017). Health System Efficiency: A Fragmented Picture Based on OECD Data. *PharmacoEconomics - Open*, 1(3), 203–221.
- Çakmak, E., & Örkücü, H. H. (2016). Türkiye ' deki İllerin Etkinliklerinin Sosyo- Ekonomik Temel Göstergelerle Veri Zarflama Analizi Kullanarak İncelenmesi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 30–48.
- Çetin, V. R., & Bahçe, S. (2016). Measuring the efficiency of health systems of OECD countries by data envelopment analysis. *Applied Economics*, 48(37), 3497–3507.
- Chai, P., Zhang, Y., Zhou, M., Liu, S., & Kinfu, Y. (2019). Technical and scale efficiency of provincial health systems in China: A bootstrapping data envelopment analysis. *BMJ Open*, 9(8), 1–9.
- Cheng, Z., Cai, M., Tao, H., He, Z., Lin, X., Lin, H., & Zuo, Y. (2016). Efficiency and productivity measurement of rural township hospitals in China: a bootstrapping data envelopment analysis. *BMJ open*, 6(e011911), 1–10.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Tone, K. (2006). Introduction to data envelopment analysis and its uses: With DEA-solver software and references, New York.
- European Union. (2015). Comparative efficiency of health systems , corrected for selected lifestyle factors Final report. İçinde European Commission: C. Final Repo (s. 156).
- Evans, D. B., Tandon, A., Murray, C. J. L., & Lauer, J. A. (2000). The comparative efficiency of National of Health Systems in producing health: An analysis of 191 countries. *World Health Organization*, 29(29), 1–36.
- Gavurova, B., Kocisova, K., & Sopko, J. (2021). Health system efficiency in OECD countries: dynamic network DEA approach. *Health Economics Review*, 11(1), 1–25.
- Gün, İ., Yılmaz, F., & Şenel, İ. K. (2021). Efficiency Analysis of Health Systems in World Bank Countries. *Archives of Health Science and Research*, 8(2), 147–152.
- Hadad, S., Hadad, Y., & Simon-Tuval, T. (2013). Determinants of healthcare system's efficiency in OECD countries. *European Journal of Health Economics*, 14(2), 253–265.
- Helling, D. K., Nelson, K. M., Ramirez, J. E., & Humphries, T. L. (2006). Kaiser permanente Colorado region pharmacy department: Innovative leader in pharmacy practice. *Journal of the American Pharmacists Association*, 46(1), 67–76.
- Hernández, A. R., & Sebastián, M. S. (2014). Assessing the technical efficiency of health posts in rural Guatemala: A data envelopment analysis. *Global Health Action*, 7(1), 1–9.
- Hollingsworth, B., & Peacock, S. J. (2008). Efficiency measurement in health and health care. İçinde Efficiency Measurement in Health and Health Care.
- Hurst, J., & Jee-hughes, M. (2000). Performance Measurement and Improvement in OECD

- Health Systems. İçinde OECD Labour Market and Social Policy Occasional Papers (Sayı 8).
- Hussey, P. S., Vries, H.d., Romley, J., Wang, M. C., Chen, S. S., Shekelle, P.G., & McGlynn, E. A. (2009). A systematic review of health care efficiency measures: Health care efficiency. *Health Services Research*, 44(3), 784–805.
- Keskin, H. İ. (2018). Türkiye’de Sağlıkta Dönüşüm Programı ve Kamu Hastanelerinin Etkinliği. *Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 38, 124–150.
- Kocaman, A. M., Mutlu, M.E., Bayraktar, D., & Araz, Ö. M. (2012). OECD Ülkelerinin Sağlık Sistemlerinin Etkinlik Analizi. *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 23(4), 14–31.
- Kutlar, A., & Babacan, A. (2008). Türkiye’deki Kamu Üniversitelerinde CCR Etkinliği-Ölçek Etkinliği Analizi: DEA Tekniği Uygulaması. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 148–172.
- Lee, S., & Kim, C. (2018). Estimation of association between healthcare system efficiency and policy factors for public health. *Applied Sciences (Switzerland)*, 8(12).
- Miszczynska, K., & Miszczyński, P. M. (2021). Measuring the efficiency of the healthcare sector in Poland – a window-DEA evaluation. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 1–27.
- Mujasi, P. N., Asbu, E. Z., & Puig-Junoy, J. (2016). How efficient are referral hospitals in Uganda? A data envelopment analysis and tobit regression approach. *BMC Health Services Research*, 16(1), 1–14.
- OECD. (2016). Health at a Glance, Europe 2016 State Of Health In The Europe Cycle OECD. European Commission (pp:1-200).
- OECD Statistics 2021. (2021). OECD. <http://stats.oecd.org/>. (Erişim Tarihi: 02.04.2021).
- Özçelik, M. (2019). Türkiye sağlık sistemi verimliliğinin incelenmesi, Doktora Tezi, İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özçelik M., & Yiğit P. (2020). Türkiye sağlık sistemi verimliliğinin incelenmesi. *Cukurova Medical Journal*, 45(3), 992–1017.
- Özdemir, A. İ. (2009). Hizmet Sektörü Etkinliğinin Makro Düzeyde İncelenmesi: Karadeniz Ekonomik İşbirliği Teşkilatı Üyesi Ülkelerin Sağlık Sektörü Üzerine Bir Analiz. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33, 189–204.
- Ravangard, R., Hatam, N., Teimourizad, A., & Jafari, A. (2014). Factors affecting the technical efficiency of health systems: A case study of economic cooperation organization (ECO) countries (2004–10). *International Journal of Health Policy and Management*, 3(2), 63–69.
- T.C. Sağlık Bakanlığı. (2015). Sağlık İstatistikleri 2014, No:1010.
<https://www.saglik.gov.tr/TR,84956/saglik-istatistikleri-yilligi-2014-yayinlanmistir.html>
(Erişim Tarihi: 10.12.2021).
- Şener, M., & Yiğit, V. (2017). Sağlık Sistemlerinin Teknik Verimliliği: OECD Ülkeleri Üzerinde Bir Araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(26), 266–290.
- Shafiee, M., Sangi, M., & Ghaderi, M. (2013). Bank performance evaluation using dynamic DEA A slacks-based measure approach. *Data Envelopment Analysis and Decision Science*, 4(3), 81–90.

- Smarzewska, D., Wereda, W.S. & Jonczyk, J.A. (2022). Assessment of the Health Care System in Poland and Other OECD Countries Using the Hellwig Method. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 19 (16733),1-16.
- Stefko, R., Gavurova, B., & Kocisova, K. (2018). Healthcare efficiency assessment using DEA analysis in the Slovak Republic. *Health Economics Review*, 8(6), 1–12.
- Top, M., Konca, M., & Sapaz, B. (2019). Technical efficiency of healthcare systems in African countries: An application based on data envelopment analysis. *Health Policy and Technology*, 17(24), 1–7.
- TÜİK.(2020). Türkiye İstatistik Kurumu. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Health-Expenditure-Statistics-2019-33659> (Erişim Tarihi: 10.12.2021).
- Yaşar, F., & Yıldırım, S. (2017). İmalat İşletmelerinde Etkinlik Ölçümü: Bist 100 Örneği. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(7), 193–220.
- Yeşilyurt, E. (2007). Türkiye’de Eğitim Hastanelerinin Etkinlik Analizi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(1), 61–74.
- Yükçü, S., & Atağan, G. (2009). Etkinlik, Etkililik Ve Verimlilik Kavramlarının Yarattığı Karışıklık. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(4), 1–13.
- Zakowska, I., & Godycki-Cwirko, M. (2020). Data envelopment analysis applications in primary health care: a systematic review. *Family practice*, 37(2), 147–153.

EKLER

Ek 1: Analizde Kullanılan 2003 Yılı Verileri

Ülkeler	BDHS	GSYİH	SH	HEM	DBYS	BSH
ABD	2,4	39.420	5.726	9,7	77,1	146,1
Almanya	3,4	30.238	3.329	10,4	78,6	237,1
Avustralya	2,6	32.336	2.577	9,9	80,3	207,3
Avusturya	4,1	32.124	3.197	5,7	78,7	221,2
Belçika	2,9	30.901	2.916	8,8	78,2	242,9
Birleşik Krallık	2,2	30.329	2.473	8,9	78,4	187,7
Çek Cumhuriyeti	3,5	19.503	1.394	8,0	75,3	255,4
Danimarka	3,1	30.792	2.723	9,3	77,4	226,3
Estonya	3,0	13.076	700	6,1	71,8	141,9
Finlandiya	2,6	29.022	2.277	12,1	78,5	321,6
Fransa	3,1	28.148	3.056	7,7	79,3	237,1
Güney Kore	1,6	22.085	973	3,5	77,3	168,5
Hollanda	3,3	34.115	3.308	8,0	78,7	207,3
İrlanda	2,3	36.241	2.578	14,8	78,2	187,7
İspanya	3,2	25.015	2.015	4,3	79,7	255,4
İsrail	3,4	23.748	1.633	5,3	79,7	203,1
İsveç	3,3	31.782	2.675	10,1	80,3	321,6
İsviçre	3,7	38.512	3.914	12,8	80,6	231,6
İtalya	3,6	29.123	2.289	5,2	80,1	262,2
İzlanda	3,6	32.690	3.106	13,6	81	415,7
Japonya	2,0	29.425	2.197	8,6	81,8	332,3
Kanada	2,0	32.334	2.912	8,5	79,6	187,7
Letonya	2,8	11.049	637	4,7	70,5	105,4
Litvanya	3,7	12.055	816	7,3	72,1	143,9
Lüksemburg	2,4	60.050	4.411	8,9	77,8	203,1
Macaristan	3,3	15.465	1.365	5,8	72,6	136,0
Meksika	1,6	11.303	689	2,1	75,1	50,3
Norveç	3,2	38.553	3.447	14,2	79,6	276,8
Polonya	2,4	12.279	781	4,8	74,7	141,9

Slovak Cumhuriyeti	3,3	14.151	876	6,8	73,8	125,6
Slovenya	2,3	21.085	1.786	7,4	76,4	249,0
Türkiye	1,4	9.588	510	1,8	72,3	37,9
Yeni Zelanda	2,2	23.857	1.916	9,0	79,3	184,2
OECD ORTALAMASI	2,8	26679	2279	8	77,4	207,6

Kaynak: OECD Statistics, 2021

Ek 2: Analizde Kullanılan 2019 Yılı Verileri

Ülkeler	BDHS	GSYİH	SH	HEM	DBYS	BSH
ABD	2,6	65.056	10.948	15,7	78,9	180,8
Almanya	4,4	56.285	6.518	14,0	81,4	311,5
Avustralya	3,8	52.957	4.919	12,2	83,0	302,0
Avusturya	5,3	58.656	5.705	10,4	82,0	343,8
Belçika	3,2	54.918	5.458	11,1	82,1	269,3
Birleşik Krallık	3,0	49.363	4.500	8,2	81,4	269,3
Çek Cumhuriyeti	4,1	43.327	3.417	8,6	79,3	383,6
Danimarka	4,3	59.870	5.478	10,1	81,5	332,3
Estonya	3,5	38.355	2.507	6,2	78,8	624,0
Finlandiya	3,5	51.521	4.559	14,3	82,1	475,2
Fransa	3,2	49.345	5.274	11,5	82,9	262,2
Güney Kore	2,5	42.850	3.406	7,9	83,3	369,4
Hollanda	3,7	59.675	5.739	10,7	82,2	276,8
İrlanda	3,3	89.681	5.083	13,0	82,8	356,1
İspanya	4,4	42.197	3.600	5,9	83,9	383,6
İsrail	3,3	42.314	2.903	5,0	82,9	321,6
İsveç	4,4	55.338	5.552	10,9	83,2	475,2
İsviçre	4,4	73.144	7.138	18,0	84,0	302,0
İtalya	4,1	44.951	3.653	6,2	83,6	415,7
İzlanda	3,9	60.127	4.541	15,4	83,2	908,1
Japonya	2,8	42.930	4.691	11,8	84,4	525,3
Kanada	2,7	50.661	5.370	10,0	82,1	226,3
Letonya	3,3	32.251	2.039	4,4	75,5	293,1
Litvanya	4,6	38.806	2.727	7,7	76,4	302,0
Lüksemburg	3,1	119.128	5.414	11,7	82,7	211,8
Macaristan	3,5	33.962	2.170	6,6	76,4	276,8
Meksika	2,4	20.748	1.133	2,9	75,1	81,0
Norveç	5,0	68.344	6.745	17,9	83,0	499,0
Polonya	2,5	33.858	2.289	5,1	78,0	262,2
Slovak Cumhuriyeti	3,4	32.614	2.189	6,0	77,8	195,1
Slovenya	3,3	41.185	3.303	10,3	81,6	475,2
Türkiye	2,0	27.584	1.267	3,0	78,6	115,3
Yeni Zelanda	3,4	44.612	4.212	10,2	82,1	262,2
OECD ORTALAMASI	3,5	50806	4377	9,8	81,1	342

Kaynak: OECD Statistics, 2021