

EKONOMİK FAKTÖRLER ve ULUSAL SAĞLIK SİSTEMLERİNDE TEKNİK ETKİNLİK: PANEL VERİYE DAYALI BİR UYGULAMA

Murat KONCA¹, Mehmet TOP²

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada OECD ülkelerinin sağlık sistemlerinin teknik etkinliğinin ve buna etki eden ekonomik faktörlerin incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Bu çalışmada, OECD ülkelerinin ulusal sağlık sistemlerinin teknik etkinliğini ortaya koymak adına girdi yönelimli ölçüğe göre değişken getirili Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanılmıştır. VZA sonrasında panel Tobit regresyon ile çeşitli ekonomik faktörlerin (satın alma gücü paritesine göre kişi başına düşen \$ (GDP), Gini Katsayısı (Gini), enflasyon oranı (Inf), işsizlik oranı (Unm) ve 2008 küresel ekonomik krizi kukla değişkeni (2008crs)) sağlık sistemlerinin teknik etkinliği üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışma 2000-2016 dönemini kapsamıştır.

Bulgular: Analiz sonuçlarına göre, kişi başına düşen gelir arttıkça OECD ülkelerinde sağlık sistemleri teknik etkinliği istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artmaktadır. Ayrıca, işsizlik oranı ve gelir dağılımı adaletsizliği OECD ülkelerinin sağlık sistemlerinin teknik etkinliğini istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azaltmaktadır. Bunun dışında, sağlık sistemlerinde teknik etkinliğine enflasyon olumlu, 2008 küresel ekonomik krizi ise olumsuz etki etmiştir ancak bu değişkenlerin etkileri istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Özgünlük: Literatürde, bu çalışmanın kapsadığı yıllar kadar uzun bir dönemi kapsayan başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bununla birlikte, çalışmanın kapsadığı yılların dönemlere ayrılması, dönemleri birbirleri ile kıyaslanabilir hale getirmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sağlık Sistemlerinde Teknik Etkinlik, OECD, VZA, Panel Tobit Regresyon.

ECONOMIC FACTORS and the TECHNICAL EFFICIENCY in the NATIONAL HEALTHCARE SYSTEMS: A PANEL DATA-BASED APPLICATION

ABSTRACT

Purpose: In this study, it was aimed to examine the technical efficiency of the healthcare systems of OECD countries and the economic factors affecting it.

Methodology: In the current study, input-oriented Data Envelopment Analysis (DEA) with variable returns to scale was used to reveal the technical efficiency levels of the national healthcare systems in OECD countries. After the DEA, a panel Tobit regression was used to analyze some economic factors (per capita gross domestic product by purchasing power parity, as \$ (GDP), Gini Coefficient (Gini), inflation rate (Inf), unemployment rate (Unm) and 2008 global economic crisis dummy variable (2008crs)) thought to have effect on the technical efficiency levels of healthcare systems were investigated. The study covered the period of 2000-2016.

Findings: According to the results, income per capita statistically significantly increased the technical efficiency of healthcare systems in OECD countries. In addition, unemployment rate and income distribution unfairness statistically significantly reduced the technical efficiency of healthcare systems in OECD countries. Apart from this, inflation increased the technical efficiency of healthcare systems while 2008 global economic crisis decreased, but the effects of these variables were not found to be statistically significant.

Originality: There is no other study in the literature covering a period as long as the years covered by this study. In addition, dividing the years covered by the study into periods made the periods comparable with each other.

Keywords: Technical Efficiency in Healthcare Systems, OECD, DEA, Panel Tobit Regression.

¹ Arş. Gör. Dr., Hacettepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, murat.konca@hacettepe.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6830-8090 (Sorumlu Yazar-Corresponding Author)

² Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, mtop@hacettepe.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9162-4238

1. GİRİŞ

Sağlık sistemlerinde performans değerlendirme, hükümetler için önemli konular arasındadır (Tandon ve diğerleri, 2000: 2). Hükümetlerin sağlık sistemlerinde; finansmandan hizmet sunumuna, örgütlenmeden reform hareketlerine kadar birçok sürecin doğrudan ya da dolaylı olarak içerisinde yer aldığı gerçeği göz önüne alındığında, sağlık sistemlerinde performans değerlendirmenin hükümetler için neden önemli olduğu sorusu cevap bulabilmektedir (Anderson ve Hussey, 2001). Ayrıca, az gelişmiş ülkelere sağlık sistemlerini güçlendirme adına yardımda bulunan gelişmiş ülke hükümetleri ve uluslararası bağışçı kurumlar için de bağıştta buldukları ülkelerin sağlık sistemlerinde performans değerlendirmesi önemli bir husustur (Kruk ve Freedman, 2008). Bu açıdan bakıldığında, sağlık sistemlerinde performans değerlendirmesinin uluslararası bir boyutu da olduğu düşünülebilir. Tüm bu sayılanların dışında, sağlık sistemlerinde performans değerlendirmenin ulusal ve küresel sağlık politikalarının bilimsel temelini güçlendirilmesine katkı sağlayacağı da ortadadır (Murray ve Frenk, 2000).

Sağlık sistemlerinde performans değerlendirmenin ilk aşaması, sağlık sistemlerinde performans değerlendirmeden ne anlaşıldığının ortaya konmasıdır. Sağlık sistemlerinde performans değerlendirme, sağlık bakım sistemleri tarafından sunulan hizmetlerin, hastaların ihtiyaç ve beklentilerini karşılamadaki verimliliğini, etkinliğini ve etkililiğini ölçme, izleme ve değerlendirme işlemleri olarak tanımlanabilir (Smith ve diğerleri, 2009: 2). Bu noktada, sağlık sistemlerinin performansının nasıl ölçüleceği sorusu gündeme gelmektedir zira bahsi geçen işlemler hakkında bilgi sunabilecek genel geçer herhangi bir yöntem bulunmamaktadır. Sağlık sistemlerinde performans ölçümü konusunda çeşitli yöntemler olmakla birlikte, benzer sosyoekonomik ve sosyodemografik yapılarla sahip ülke sağlık sistemlerinin birbirleri ile kıyaslanması/karşılaştırılması, bu yöntemler arasındadır. Bu yöntem ile çeşitli faydalar elde edilebilir. Eksik ve güçlü yönleri ortaya çıkarması, başarılı reformları/uygulamaları örnek edinmeye olanak sağlaması, hesap verebilirliği artırması ve kanıta dayalı politikalara olanak sağlaması, bu faydalar arasında sayılabilir (Klazinga, 2010; Smith ve Papanicolas, 2012: 1).

Sosyoekonomik bakımdan benzer ülkelerin ulusal sağlık sistemlerini performans bakımından karşılaştırırken, parametrik olan ve olmayan çeşitli yöntemlerden faydalanılabilir. Parametrik olmayan yöntemler bazı avantajları dolayısıyla daha çok tercih edilmektedir. Veri Zarflama Analizi (VZA), parametrik olmayan yöntemler arasında en sık tercih edilenidir. Örneğin; Kirigia ve diğerleri (2007), Afrika ülkelerinin 1999-2003 dönemine ait verilerini kullanarak bu ülkelerin sağlık sistemleri performansını VZA ile karşılaştırmışlardır. Afonso ve Aubyn (2011), Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]) ülkelerinin 2000-2003 dönemine ait verilerini kullanarak bu ülkelerin sağlık sistemleri performansını VZA ile değerlendirmişlerdir. Sinimole (2012), Dünya Sağlık Örgütü üyesi ülkelerinin 2010 yılına ait verilerini kullanarak bu ülkelerin sağlık sistemlerini VZA ile kıyaslamıştır. Hadad ve diğerleri (2013), OECD ülkelerinin 2010 yılına ait verilerini kullanarak bu ülkelerin sağlık sistemleri performansını VZA ile ortaya koymuşlardır. Cheng ve Zervopoulos (2014), Dünya Bankasının coğrafi bölgelere göre yaptığı sınıflamaya dayalı olarak her bir coğrafi bölgedeki ülkelerin sağlık sistemleri performansını kendi içerisinde VZA ile değerlendirmişlerdir. Cetin ve Bahce (2016), OECD ülkelerinin 2011 yılına ait verilerinden hareketle bu ülkelerin sağlık sistemleri performansını karşılaştırdıkları çalışmalarında VZA'dan faydalanmışlardır. Samut ve Cafri (2016), OECD ülkelerinin 2000-2010 dönemine ait verilerini kullanarak bu ülkelerin sağlık sistemleri performansını VZA ile incelemişlerdir. Ozcan ve Khushalani (2017), OECD ülkelerinin 2000-2012 dönemine ait verilerini kullanarak bu ülkelerin sağlık sistemleri performansını VZA ile değerlendirmişlerdir. Ibrahim ve diğerleri (2019), Sahra Altı Afrika ülkelerinin 2010-2015 dönemine ait verilerini kullanarak bu ülkelerin sağlık sistemleri performansını VZA ile araştırmışlardır.

Sağlık hizmetleri sektörünün ülke ekonomileri içerisindeki büyüklüğü diğer birçok sektörün önündedir ve bu hizmetler için yapılan harcamalar her geçen gün daha da artmaktadır. Artan bu harcamalar, atıllığı da beraberinde getirmiştir. Bunun sonucunda, sağlık hizmetleri sektörü özelinde teknik etkinlik çalışmaları yapma kaçınılmaz hale gelmiştir. Ülkeler, ulusal sağlık sistemlerinin teknik bakımdan etkin olup olmadığını öğrenebilme adına kendi sağlık sistemleri ile benzer ülkelerin ulusal sağlık sistemlerini karşılaştırmaya başlamıştır. Yukarıdaki örneklerden de görülebileceği üzere VZA, bu karşılaştırmalarda sıklıkla tercih edilmektedir.

Bu çalışmada OECD ülkelerinin, 2000-2005, 2006-2011 ve 2012-2016 dönemlerine ait sağlık sistemleri teknik etkinliği ve buna etki eden ekonomik faktörler VZA ve ikinci aşama analizi olan panel Tobit regresyon ile incelenmiştir. Literatür incelendiğinde, bu çalışmanın kapsadığı yıllar kadar uzun bir dönemi kapsayan başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bununla birlikte, çalışmanın kapsadığı yılların dönemlere ayrılması, dönemleri birbirleri ile kıyaslanabilir hale getirmiştir ki literatürdeki diğer çalışmalarda bu şekilde bir uygulama yapılmadığı görülmektedir.

Çalışmanın bundan sonraki bölümünde ilk olarak çalışmanın yöntemi ile ilgili gerekli açıklamalarda bulunulmuştur. Ardından elde edilen bulgular sunulmuş ve sonuç kısmına yer verilerek çalışma tamamlanmıştır.

2. YÖNTEM

2.1. Değişkenler ve Veri Seti

Bu çalışmanın VZA kısmında, satın alma gücü paritesine göre Amerikan doları (\$) olarak kişi başına düşen sağlık harcaması (Hex), 1.000 kişiye düşen hekim sayısı (Phy) ve 1.000 kişiye düşen hasta yatağı sayısı (BN) girdi değişkenleri olarak kullanılmıştır. VZA'da çıktı değişkenlerini, 1.000 canlı doğumda bebek ölüm hızı (IM) (1'e bölünüp tersi alınarak) ve 100.000 kişide bulaşıcı ve paraziter hastalıklara bağlı ölümler (CPDM) (1'e bölünüp tersi alınarak) oluşturmaktadır. Çalışmanın VZA kısmında yukarıda bahsi geçen değişkenlerin seçiminde çeşitli faktörler etkili olmuştur. Bu değişkenlerin çalışmanın kapsadığı yıllar itibarıyla bulunabilir durumda olması ve bu girdi ve çıktı değişkenlerinin kendi içinde yüksek düzeyli korelasyon göstermemesi, bu faktörler arasındadır.

Bu çalışmada kullanılan CPDM değişkeni dışındaki değişkenlerin literatür ile uyumlu olduğu söylenebilir. Bu çalışmada girdi değişkeni olarak kullanılan Hex değişkeni; Sinimole (2012), Cheng ve Zervopoulos (2014), Hadad ve diğerleri (2013) ve Cetin ve Bahce (2016) çalışmalarında da kullanılmıştır. Bu çalışmanın girdi değişkenlerinden olan Phy değişkeni; Afonso ve Aubyn (2011), Sinimole (2012), Hadad ve diğerleri (2013) ve Cetin ve Bahce (2016) çalışmalarında da kullanılmıştır. Bu çalışmanın bir diğer girdi değişkeni olan BN değişkeni; Afonso ve Aubyn (2011), Hadad ve diğerleri (2013) ve Cetin ve Bahce (2016) çalışmalarında da kullanılmıştır. Bu çalışmanın çıktı değişkenlerinden olan IM değişkeni; Sinimole (2012), Hadad ve diğerleri (2013) ve Cetin ve Bahce (2016) çalışmalarında da kullanılmıştır. Diğer taraftan, literatürdeki benzer çalışmalardan kısmen farklılaşmak adına bu çalışmada, literatürde çıktı değişkeni olarak fazlaca tercih edilen doğumda beklenen yaşam süresi (LEB), doğumda beklenen sağlıklı yaşam süresi (HLEB) ve anne ölüm hızı (MM) yerine CPDM kullanılmıştır. LEB, HLEB ve MM yerine CPDM değişkeninin seçilmesinin nedenlerinden bir diğeri de çalışmanın kapsadığı bazı yıllarda LEB, HLEB ve MM ile IM arasında yüksek sayılabilecek bir korelasyon seviyesinin bulunmasıdır.

Çalışmanın, VZA'dan sonra ikinci aşama analizi olan panel Tobit regresyon analizinde, sağlık sistemlerinin teknik etkinliği üzerinde etkisi olduğu düşünülen ekonomik faktörler (satın alma gücü paritesine göre kişi başına düşen \$ (GDP), Gini Katsayısı (Gini), enflasyon oranı (Inf), işsizlik oranı (Unm) ve 2008 küresel ekonomik krizi kukla değişkeni (2008crs)) ele alınmaktadır.

Bu çalışmanın evrenini 2000-2016 döneminde OECD üyesi olan 36 ülke oluşturmaktadır. Çalışmada herhangi bir örneklem çekilmemiştir ve tüm evrene ulaşılmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenler; OECD, Dünya Sağlık Örgütü, Dünya Bankası ve www.gapminder.org/data/ veri tabanlarından alınmıştır.

2.2. Veri Zarflama Analizi (VZA)

VZA, temelinde doğrusal programlama ilkeleri bulunan ve benzer girdileri kullanıp benzer çıktıları elde eden karar verme birimlerini (KVB) performans bakımından karşılaştıran parametrik olmayan bir yöntemdir. Bu yöntemde süper etkinlik modelleri tercih edilmemiş ise, etkin KVB'lere 1; etkin olmayanlara 1'den düşük skorlar atanmaktadır (İbrahim ve diğerleri, 2019). VZA'nın parametrik olmayan bir yöntem olması sebebiyle sıklıkla tercih edildiği söylenebilir çünkü parametrik olmayan yöntemler araştırmacılara çeşitli kolaylıklar sunmaktadır. Normal dağılıma uygunluk şartının bulunmaması, belirli bir üretim fonksiyonu

kalıbı ya da girdiler ile çıktılar arasında fonksiyonel bir ilişkinin tanımlanması zorunluluğunun bulunmaması, birden fazla sayıda girdinin ve çıktının aynı anda kullanılabilmesi, bu avantajlar arasında sayılabilir (Coelli 1996: 8-14; Kneip ve diğerleri, 1998; Ozcan, 2014: 13-14; Gearhart 2016). Bahsi geçen ve araştırmacıların işini ciddi sayılabilecek derecede kolaylaştıran avantajlarına rağmen, VZA'nın çeşitli dezavantajları da bulunmaktadır. Aykırı değerlerden etkilenmesi, VZA sonucu elde edilen skorların sadece karşılaştırılan KVB grubunun bir sonucu olması yani bu skorların genellenememesi ve analizin gerçekleştirilebilmesi için KVB sayısının yeterli olması ön şartı, bu dezavantajlar arasında sayılabilir (Vassiloglou ve Giokas, 1990; Marques ve Monteiro, 2004: 66; O'Neill ve diğerleri, 2008; İlkay ve Doğan, 2009; Cooper ve diğerleri, 2011; Narci, 2012; Cetin ve Bahce, 2016).

VZA'nın temelleri, Farrell (1957) çalışmasına dayanmaktadır. Fakat günümüzdeki kullanım şekilleri ile VZA; Charnes ve diğerleri (1978) ve Banker ve diğerleri (1984) tarafından yapılan çalışmaların bir sonucudur (Charnes ve diğerleri, 1978; Banker ve diğerleri, 1984). İlk olarak, Charnes ve diğerleri (1978) tarafından ölçeğe göre sabit getiri (CCR ya da CRS) modeli geliştirilen VZA'nın, Banker ve diğerlerinin (1984) çalışması ile ölçeğe göre değişken getiri (BCC ya da VRS) modeli de oluşturulmuştur. Ayrıca, CCR'nin BCC'ye oranlanması ile ölçek etkinliği (ÖE) modeli de Banker ve diğerlerinin (1984) çalışmasının bir sonucudur. BCC modeli ile CCR modeli arasındaki fark ile ilgili olarak şunlar söylenebilir; CCR modelinde, KVB'lerin üretimlerini optimum büyüklükte yaptıkları varsayılmakta (Cooper ve diğerleri, 2007); BCC modelinde ise, KVB'lerin ölçek büyüklükleri göz ardı edilerek saf teknik etkinlikleri hesaplanmaktadır. Bahsi geçen durumun bir sonucu olarak CCR modelinde, girdideki veya girdilerdeki artışların çıktılarda aynı oransal değişimi yaratacağı ön koşulu ile hareket edilmekte; BCC modelinde ise, KVB'lerin birçok faktöre bağlı olarak optimum ölçekte üretim yapamayacakları varsayımı ile girdilerindeki artışların çıktılarında oransal olarak farklı değişimler yaratabileceği düşüncesi ön plana çıkmaktadır. Buna bağlı olarak, BCC modelinin kullanıldığı bir çalışmada etkin bulunan KVB sayısı, CCR modelinin kullanıldığı duruma kıyasla daha fazla olmaktadır (Banker ve diğerleri, 1984). Bu noktadan da anlaşılacağı üzere, VZA'da çalışmanın modeli çalışma sonuçlarına etki etmektedir.

Çalışma sonuçlarına çalışmanın modeli dışında etki eden bir diğer faktör de çalışmanın yönelimidir. VZA çalışmaları girdi veya çıktı yönelimli olabileceği gibi yönelsiz de olabilir. Ancak literatür incelendiğinde, sağlık sistemleri etkinliğinin karşılaştırıldığı çalışmalarda, çoğunlukla girdi yönelimli VZA'nın tercih edildiği görülebilir. Bunun sebebi, sağlık sistemlerinde yönetsel denetimin ve kontrolün çıktılardan ziyade girdiler üzerinde olmasıdır (Cetin ve Bahce, 2016; Cinaroglu, 2020). Girdi yönelimli VZA'da herhangi bir KVB için bir girdiyi, diğer herhangi bir girdiyi artırmadan ve hiçbir çıktıyı azaltmadan azaltmak mümkünse, o KVB 1'den düşük skor alarak etkinsiz bulunur. Çıktı yönelimli VZA'da ise, herhangi bir KVB için bir çıktıyı, herhangi bir girdiyi artırmadan ve diğer herhangi bir çıktıyı azaltmadan artırmak mümkünse, o KVB 1'den düşük skor alarak etkinsiz bulunur (Charnes ve diğerleri, 1981). Buradan da anlaşılacağı üzere; “*girdiye yönelik modeller, belirli bir çıktı bileşimini en etkin bir şekilde üretebilmek amacıyla kullanılacak en uygun girdi bileşiminin nasıl olması gerektiğini ortaya koyarken, çıktıya yönelik modeller belirli bir girdi bileşimi ile en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceğini ortaya koymaktadır*” (Şahin, 1999).

Yukarıda sayılan sebeplerden, bu çalışmanın VZA kısmında girdi yönelimli VZA tercih edilmiştir. Sağlık sistemleri gibi optimum ölçek büyüklüğünü belirlemenin zor olduğu sistemlerde BCC modeli kullanmak daha uygun olacağından, VZA'nın BCC modeli tercih edilmiştir. Aşağıda, çalışmada kullanılan BCC modelinin matematiksel modeli (Eşitlik 1 ve 2) sunulmaktadır (Banker ve diğerleri, 1984):

$$\text{Amaç; Mak } E_l = \sum_{i=1}^s u_i y_{il} - c_l \quad (1)$$

$$\text{Kısıtlar; } \sum_{j=1}^r v_j x_{jl} = 1 \text{ ve } \sum_{i=1}^s u_i y_{im} - \sum_{j=1}^r v_j x_{jm} - c_l \leq 0, \quad m = 1, \dots, n \quad (2)$$

Eşitlik 1 ve 2'de; $E_l = l$. KVB'nin nisbi etkinliğini, $s = l$. KVB tarafından üretilen çıktıları/sonuçları, $r = l$. KVB tarafından kullanılan girdileri, $y_i = l$. KVB tarafından üretilen i. çıktıyı/sonucu, $x_j = l$. KVB tarafından kullanılan j. girdiyi, $u_i =$ çıktı/sonuç ağırlıklarının $s \times l$. vektörünü ve $v_j =$ girdi ağırlıklarının $r \times l$. vektörünü

ifade etmektedir. Eşitlik 1 ve 2'de, i 1'den s 'ye kadar ve j 1'den r 'ye kadar değerler alabilir. Bu eşitliklerde, $u_i, v_j \geq 0$ ve u, v değerlerinin ise pozitif olması gerekmektedir. Ayrıca, c_j parametresi ölçeğe göre getiriye belirlenmektedir; $c_j > 0$ ise artan, $c_j = 0$ ise sabit ve son olarak $c_j < 0$ ise azalan getiri söz konusudur.

2.3. Panel Tobit Regresyon

VZA çalışmalarında VZA skorlarına hangi faktörlerin etki ettiğini ortaya koymak üzere çeşitli ikinci aşama analizlerden faydalanılmaktadır. Bu analizler; en küçük kareler regresyonu (EKK), lojistik regresyon ve Tobit regresyon (kesikli, sansürlü regresyon) olarak belirtilebilir (Ozcan, 2014). İkinci aşama analizlerde EKK veya lojistik regresyon kullanmak, sonuçların tutarsız ve yanlı olmasına zemin hazırlayabilmektedir (Hoff, 2007; Ozcan, 2014: 129). Bu sebeple, VZA'dan sonraki ikinci aşama analizlerde Tobit regresyon diğer yöntemlere kıyasla daha çok tercih edilmektedir.

Tobit regresyon, Probit modelin bir uzantısı olarak James Tobin tarafından geliştirilmiştir (Tobin, 1958; Goldberger, 1964: 250-260). Bağımlı değişkenin belirli bir aralıkta yer aldığı (VZA'da 0 ile 1) analizlerde Tobit regresyon, diğer yöntemlere kıyasla daha açıklayıcıdır (Samut ve Cafri, 2016). Tobit regresyon analizlerinde VZA skorlarının $[(1/VZA \text{ skoru})-1]$ dönüşümü ile normalliğe yaklaştırılması önerilmektedir (Ozcan, 2014: 131). Bu dönüşüm ile VZA'da 1 skoru olarak etkin bulunan KVB'lerin etkinlik skorları 0'a dönüşmektedir (Ozcan, 2014: 131). Bu sebeple, bu dönüşümün yapıldığı Tobit regresyon analizi çalışmaları soldan 0 (sıfır) noktasında sansürlenmektedir. Bahsi geçen bu iki durumun bir sonucu olarak Tobit regresyon analizlerinde bağımsız değişkenlerin etkinliğe değil, etkinsizliğe etkisi ortaya konmaktadır (Chilingirian, 1995; Linna ve diğerleri, 2003; Chen ve diğerleri, 2005; Nancı ve diğerleri, 2015; Sultan ve Crispim, 2018). Bu sebeplerden bu çalışmada VZA skorlarına $[(1/VZA \text{ skoru})-1]$ dönüşümü uygulanmıştır ve panel Tobit regresyon analizleri soldan 0 noktasında sansürlenmiştir.

VZA skorlarına $[(1/VZA \text{ skoru})-1]$ dönüşümünün uygulandığı ve soldan 0 noktasında sansürlendiği bir Tobit regresyon analizinin modeli aşağıdaki gibi formüle edilebilir (Ozcan, 2014: 131) (Eşitlik 3):

$$Bağımlı \text{ değişken } y_i = \begin{cases} > 0, & \text{eğer VZA skoru} < 1 \\ 0, & \text{eğer VZA skoru} = 1 \end{cases} \quad (3)$$

Eşitlik 3'te, y_i soldan sansürlü sürekli bir değişken halini almıştır. Eşitlik 3, Tobit regresyon analizine uygun hale getirildiğinde, modele u_i kalıntı (hata) terimi ($u_i \sim N(0, \sigma^2)$) eklenerek Eşitlik 4 elde edilmektedir. Eşitlik 4'te, $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ katsayıları, açıklayıcı x_1, x_2, \dots, x_n değişkenleri için parametrelerdir. Bu noktada analiz, Olabilirlik Tahminine dayalı olarak çözülebilir durumdadır (Linna ve diğerleri, 2003; Ozcan, 2014: 132):

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + u_i \quad (4)$$

Bu çalışmanın ikinci aşama analizleri, 2000-2005, 2006-2011 ve 2012-2016 dönemlerine ait panel veri setini içermektedir. Panel veri içeren analizlerde veri setinin normalliği konusu başta olmak üzere birçok konuda çeşitli faydaları söz konusu olduğundan, değişkenlere logaritmik dönüşüm uygulanması tavsiye edilmektedir (Lütkepohl ve Xu, 2009). Bu sebeple bu çalışmanın ikinci aşama analizlerinde 2008crs değişkeni dışında tüm bağımsız değişkenlerin doğal logaritmaları (ln) alınmıştır. Inf değişkeni bazı yıllarda negatif değerler aldığından, tüm Inf değerlerine en küçük Inf değerini pozitif yapacak şekilde ekleme yapılmıştır. Inf değişkeninin logaritması bu işlemten sonra alınmıştır. VZA skorları, yukarıda bahsi geçen dönüşüm ile normalliğe yaklaştırıldığından, bu skorların logaritması alınmamıştır.

Panel Tobit regresyon analizlerinde rassal etkili modeller önerilmektedir (Jamil 2013; Samut ve Cafri, 2016). Bu çalışmada söz konusu önerilere ve Hausman (1978) Testi sonuçlarına dayalı olarak çalışma kapsamındaki tüm dönemlerde rassal etkili modeller tercih edilmiştir. Bunun yanı sıra panel Tobit regresyon analizinde Newton–Raphson modeli seçilmiştir. Panel Tobit regresyonda parametre tahminleri için Olabilirlik Tahmini metodu kullanıldığından ve bu metodun kullanıldığı durumlarda elde edilen parametreler doğrusal olmadığından, tahminler iterasyona dayalı olarak elde edilmektedir. Tobit regresyon analizlerinde, daha

az iterasyon ve zaman gerektirdiği için çoğunlukla Newton–Raphson modeli tercih edilmektedir (Jamil, 2013; Samut ve Cafri, 2016).

Zaman serisi içeren analizlerde sahte (spurious) regresyon sorununa dikkat edilmelidir (Granger and Newbold 1974; Gujarati ve Porter, 2009: 737). Bu sorundan kaçınmak adına panel regresyon analizlerinden önce değişkenlerin durağanlığının panel birim kök testleri ile sınanması önerilmektedir. Fakat panel veriyi oluşturan yatay kesit gözlem sayısı (bu çalışmada 36 OECD ülkesi) (N) zamandan (bu çalışmada 6, 6 ve 5 yıl) (T) büyük olduğunda ($N>T$) ve T küçük bir zamanı kapsadığında, panel birim kök testlerinin sonuçları güvenilirlikten uzaklaşmaktadır (Baltagi, 2005: 247; Wooldridge, 2010: 175). Bu çalışmada bağımsız değişkenlerin dönüştürülmüş VZA skorlarına etkisinin dönemler bazında karşılaştırılabilir hale gelmesi adına panel Tobit regresyon analizleri 2000-2005 (6 yıl), 2006-2011 (6 yıl) ve 2012-2016 (5 yıl) dönemleri bazında yapılmıştır ve bu sebeple verilerin durağanlığı kontrol edilmemiştir. Ayrıca, iterasyon işlemi gözlem sayısında değişime sebep olmuştur.

2.4. Kısıtlılıklar ve Varsayımlar

Bu çalışmanın sonuçları; çalışmanın yöntemine, çalışmanın kapsadığı yıllara ve çalışmada kullanılan değişkenlere bağlı olarak elde edilmiştir. Bu çalışmanın yönteminden farklı yöntemler kullanan ya da bu çalışmanın kapsadığı yıllardan farklı yılları kapsayan veya bu çalışmada kullanılan değişkenlerden farklı değişkenleri kullanan başka çalışmalarda, farklı sonuçlar elde edilebilir. Yani bu çalışmanın sonuçları genel kabul görmüş sonuçlar olarak değerlendirilemez. Bu durum, çalışmanın bir kısıtını oluşturmaktadır.

Bu çalışmanın planlama aşamasında; duyarlılık, hasta güvenliği, kalite ve memnuniyet gibi sağlık sistemlerinin performansı hakkında önemli bilgiler sunabilecek bazı değişkenlerin de kullanılması istenmiştir ancak bahsi geçen değişkenlere çalışma kapsamındaki tüm yıllar bazında ulaşılamadığından bu değişkenlerden faydalanılamamıştır. Bu, çalışmanın diğer bir kısıtıdır.

Çalışma kapsamındaki tüm ülkelerin bulunabilir durumdaki en yakın yıl verisi 2016 yılına ait olduğundan, çalışma 2000-2016 dönemini kapsamıştır. Çalışmanın yakın yılları da kapsamı istenmiş ancak çalışmada kullanılan değişkenlere ilişkin yakın yıl verileri, çalışma kapsamındaki ülkelerin tümü için bulunabilir değildir. Bu, çalışmanın bir diğer kısıtıdır.

Bu çalışmanın veri setinin tutarlılığını ve bütünlüğünü sağlamak için kullanılan verilerin tek bir veri tabanından alınması planlanmıştır ancak bu mümkün olmadığından, bazı değişkenlere ait veriler farklı veri tabanlarından alınmıştır. Bu durumun çalışmanın bütünlüğünü bozmadığı varsayılmıştır.

Çalışmada kullanılan değişkenlerin, yapılan literatür taramasına da dayalı olarak sağlık sistemlerinde teknik etkinlik ölçümünde kullanılabilecek değişkenler olduğu varsayılmıştır.

3. BULGULAR

Çalışmada öncelikle, VZA'da kullanılan değişkenler arasındaki korelasyon araştırılmıştır. Korelasyon analizleri neticesinde, 2000-2016 dönemindeki tüm yıllar dikkate alındığında, çalışmada kullanılan girdi değişkenlerinin kendi içinde -0,07 ile 0,26 arasında değişen düzeylerde korelasyon gösterdiği anlaşılmıştır. Çıktı değişkenlerinin ise, kendi içinde 0,15 ile 0,34 arasında değişen düzeylerde korelasyon gösterdiği görülmüştür. Bu noktada, çalışmanın VZA kısmında kullanılan değişkenlerin VZA'ya uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

BCC skorlarına göre; 2000, 2002 ve 2003 yıllarında 14 ülke (%39); 2001 yılında 16 ülke (%44); 2004, 2005, 2006, 2008 ve 2014 yıllarında 13 ülke (%36); 2009, 2013 ve 2015 yıllarında 12 ülke (%33); 2007 ve 2010 yıllarında 15 ülke (%42); 2011 yılında 7 ülke (%19); 2012 yılında 9 ülke (%25) ve 2016 yılında 6 ülke (%17) teknik bakımdan etkin bulunmuştur. Çalışmada; İzlanda, Meksika ve Türkiye, tüm yıllarda teknik bakımdan etkin bulunan ülkelerdir (Çizelge 1).

Çizelge 1. BCC skorları

Ülke	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Avustralya	0,835	0,848	0,825	0,799	0,772	0,716	0,701	0,743	0,738	0,692	0,677	0,614	0,663	0,711	0,735	0,733	0,664
Avusturya	0,752	0,885	0,637	0,541	0,531	0,515	0,560	0,602	0,495	0,426	0,413	0,416	0,456	0,492	0,504	0,463	0,461
Belçika	0,666	0,696	0,627	0,708	0,746	0,718	0,565	0,597	0,597	0,654	0,665	0,651	0,665	0,751	0,732	0,724	0,701
Kanada	0,940	0,951	0,863	0,850	0,865	0,809	0,853	0,841	0,852	0,868	0,835	0,784	0,806	0,865	0,907	0,928	0,900
Şili	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,965
Çekya	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,909	1	0,738	0,887	0,785	0,808	0,797	0,675
Danimarka	0,884	0,947	0,724	0,707	0,711	0,669	0,747	0,689	0,708	0,782	0,753	0,650	0,667	0,760	0,803	0,876	0,709
Estonya	1	1	1	1	1	1	1	1	0,970	1	1	1	0,983	1	1	1	0,970
Finlandiya	0,972	1	1	1	0,964	0,999	0,948	1	0,831	0,803	0,997	0,760	0,828	1	1	1	1
Fransa	0,668	0,622	0,617	0,663	0,681	0,682	0,565	0,592	0,586	0,610	0,648	0,625	0,653	0,708	0,693	0,679	0,677
Almanya	0,633	0,587	0,552	0,571	0,585	0,581	0,494	0,498	0,520	0,525	0,538	0,482	0,509	0,562	0,540	0,527	0,507
Yunanistan	0,981	0,905	0,822	0,894	0,881	0,820	0,767	0,774	0,821	0,715	0,684	0,683	0,756	0,828	0,752	0,690	0,614
Macaristan	0,721	0,748	0,746	0,768	0,790	0,966	1	1	1	1	1	0,919	0,766	0,731	0,780	0,800	0,828
İzlanda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
İrlanda	0,784	0,888	0,862	0,891	0,964	0,974	1	0,907	0,917	0,997	1	1	1	1	1	0,918	0,902
İsrail	0,771	0,786	0,735	0,836	0,892	0,820	0,839	0,958	0,955	0,932	0,932	0,687	0,750	0,924	0,928	0,905	0,776
İtalya	0,824	0,872	0,877	0,858	0,947	0,810	0,797	0,863	0,827	0,736	0,805	0,605	0,644	0,765	0,867	0,852	0,650
Japonya	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,972	0,984	1	1	1	1
Güney Kore	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,974	1	1	1	1	0,968
Letonya	1	0,932	0,874	0,967	0,858	0,899	0,914	0,886	0,996	0,955	1	0,925	0,985	0,992	1	1	0,919
Litvanya	0,917	0,939	0,807	0,871	0,947	0,912	0,863	0,882	0,905	0,827	0,824	0,750	0,920	0,788	0,747	0,746	0,678
Lüksemburg	0,864	0,727	0,661	0,681	0,850	1	0,865	1	1	0,867	0,728	0,645	0,781	0,766	0,815	0,791	0,771
Meksika	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hollanda	0,663	0,667	0,667	0,635	0,663	0,582	0,560	0,582	0,620	0,613	0,682	0,598	0,617	0,686	0,690	0,715	0,657
Yeni Zelanda	0,939	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,911	0,929	0,995	0,963	0,914	0,905
Norveç	0,882	0,841	0,808	0,859	0,874	0,702	0,615	0,650	0,720	0,629	0,719	0,560	0,598	0,725	0,763	0,804	0,592
Polonya	1	1	0,973	1	1	1	1	1	1	1	0,990	0,935	1	1	1	1	1
Portekiz	0,805	0,841	0,819	0,953	1	0,867	0,847	0,927	0,915	0,784	1	0,603	0,655	0,861	0,899	0,850	0,562
Slovakya	1	1	1	0,993	0,904	1	0,825	0,772	0,759	0,684	0,638	0,730	1	0,747	0,729	0,750	0,718
Slovenya	1	1	1	1	1	0,867	0,924	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,898
İspanya	1	1	1	1	0,995	0,841	0,844	0,895	0,887	0,826	0,871	0,683	0,726	0,887	0,936	0,950	0,691
İsveç	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,830	0,837	1	1	1	0,812
İsviçre	0,604	0,638	0,647	0,622	0,649	0,605	0,582	0,611	0,588	0,560	0,572	0,540	0,569	0,596	0,644	0,600	0,609
Türkiye	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Birleşik Krallık	0,98	1	0,94	0,85	0,84	0,74	0,74	0,76	0,79	0,77	0,87	0,83	0,88	0,91	0,98	0,95	0,93
ABD	0,769	0,747	0,712	0,712	0,721	0,683	0,705	0,703	0,707	0,724	0,695	0,721	0,742	0,769	0,812	0,834	0,830
Ortalama	0,885	0,891	0,856	0,868	0,879	0,855	0,837	0,854	0,853	0,830	0,848	0,773	0,813	0,850	0,862	0,855	0,793
Minimum	0,604	0,587	0,552	0,541	0,531	0,515	0,494	0,498	0,495	0,426	0,413	0,416	0,456	0,492	0,504	0,463	0,461
Standart Sapma	0,13	0,13	0,14	0,14	0,13	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,16	0,14	0,14	0,14	0,16

Çalışmada, teknik bakımdan etkin olmayan ülkelerin girdi değişkenlerinde ortalama olarak ne kadarlık iyileştirmeler sağlayarak etkin hale gelebilecekleri, yani girdi değişkenlerinin atıllığı araştırılmıştır. Buna göre, çalışma kapsamındaki ülkeler çalışmanın kapsadığı yıllarda; ortalama Hexp değişkeninde ortalama olarak %24,48, ortalama Phy değişkeninde ortalama olarak %18,50 ve ortalama BN değişkeninde ortalama

olarak %18,38 azaltmaya giderek teknik bakımdan etkin hale gelebilirler. Yani, çalışma kapsamındaki ülkeler mevcut çıktılarını, girdilerinde bahsi geçen oranlarda azaltmalar yaparak da elde edebilirler (Çizelge 2).

Çizelge 2. Etkin olmayan ülkeler için girdilerde ortalama potansiyel iyileştirme (%)

Yıl	Hex	Phy	BN
2000	-24,39	-14,07	-12,70
2001	-19,75	-12,28	-12,48
2002	-21,93	-16,84	-17,33
2003	-20,07	-15,78	-15,87
2004	-21,07	-15,49	-14,96
2005	-19,28	-17,40	-16,78
2006	-22,89	-19,72	-19,85
2007	-19,33	-19,49	-15,80
2008	-20,49	-20,15	-15,58
2009	-26,38	-20,42	-19,63
2010	-23,29	-16,25	-16,71
2011	-34,09	-26,29	-35,27
2012	-29,92	-25,30	-24,95
2013	-22,59	-18,91	-17,12
2014	-21,33	-16,18	-13,87
2015	-29,53	-16,75	-15,15
2016	-39,90	-23,26	-28,49
Ortalama	-24,48	-18,50	-18,38

Çizelge 3'te, yıllara göre teknik bakımdan etkin bulunan ülkelerin etkin olmayanlara referans olma sayıları gösterilmektedir. Çizelge 3'e göre; 2000 ve 2008 yıllarında İsveç, 2001-2003 dönemindeki tüm yıllar ile birlikte 2005, 2010 ve 2012 yıllarında Şili, 2004 yılı ile birlikte 2014-2015 dönemindeki tüm yıllarda Slovenya, 2006-2007 dönemindeki tüm yıllar ile birlikte 2011 ve 2016 yıllarında İzlanda tek başına en fazla referans gösterilen ülkedir. Bununla birlikte; 2009 ve 2013 yıllarında İzlanda ve Şili, aynı sayıda en fazla referans gösterilen ülkelerdir. Bu noktada, fazla sayıda referans gösterilen ülkelerin teknik bakımdan etkisiz bulunan ülkelere yakın girdi ve çıktı değişkeni değerlerine sahip olduğu için fazla sayıda referans gösterildiği göz önünde bulundurulmalıdır.

Çizelge 3. Yıllara göre en fazla referans gösterilen ülkeler ve referans gösterilme sayıları

Yıl	Ülke	Yıl	Ülke	Yıl	Ülke
2000	İsveç (17)	2006	İzlanda (19)	2012	Şili (15)
2001	Şili (15)	2007	İzlanda (13)	2013	İzlanda ve Şili (12)
2002	Şili (17)	2008	İsveç (14)	2014	Slovenya (15)
2003	Şili (18)	2009	İzlanda ve Şili (15)	2015	Slovenya (20)
2004	Slovenya (18)	2010	Şili (16)	2016	İzlanda (28)
2005	Şili (19)	2011	İzlanda (24)		

Çalışmanın panel Tobit regresyon analizi bulguları Çizelge 4'te sunulmaktadır. Buna göre, dönüştürülmüş BCC skorlarının bağımlı değişken olduğu analizlerde Hausman Testi sonuçlarına dayalı olarak tüm dönemlerde rassal etkili modeller tercih edilmiştir ($p > 0,05$). Tüm dönemler için kurulan modellerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu Wald Testi sonuçlarından anlaşılmaktadır ($p < 0,05$). Analiz sonuçlarına göre, lnGDP BCC teknik etkisizlik skorlarına tüm dönemlerde istatistiksel olarak anlamlı şekilde olumsuz etki etmektedir ($p < 0,05$). lnUnm BCC teknik etkisizlik skorlarına 2006-2011 döneminde istatistiksel

olarak anlamlı şekilde olumlu etki etmektedir ($p < 0,05$). InGini BCC teknik etkinsizlik skorlarına 2012-2016 döneminde istatistiksel olarak anlamlı şekilde olumlu etki etmektedir ($p < 0,05$). InInf'in BCC teknik etkinsizlik skorları üzerindeki etkisi negatif olmakla birlikte herhangi bir dönem için istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0,05$). 2008crs 2006-2011 döneminde BCC teknik etkinsizlik skorlarını pozitif etkilemiştir ancak bu etki istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0,05$).

Çizelge 4. Panel Tobit Regresyon analizi sonuçları

	2000-2005		2006-2011		2012-2016	
	Katsayı	p	Katsayı	p	Katsayı	p
InGDP	-0,414	0,001**	-0,636	0,001**	-0,426	0,001**
InGini	0,186	0,085	-0,007	0,958	0,492	0,001**
InInf	-0,060	0,081	-0,0813	0,061	-0,002	0,924
InUnm	0,067	0,216	0,230	0,021*	0,098	0,168
2008crs			0,013	0,830		
Sabit	-3,932	0,001**	-6,739	0,001**	-5,080	0,001**
Hausman Testi p değeri	0,649		0,429		0,594	
Logaritmik Olabilirlik	-67,173		-99,286		-59,546	
Wald χ^2 Testi p değeri	0,001**		0,001**		0,001**	
Standart Hata	0,197		0,276		0,263	
Soldan Sansürlü Gözlem	78		69		41	
Sansürlü Gözlem	130		133		102	

*%95 güven düzeyinde anlamlı, **%99 güven düzeyinde anlamlı

4. SONUÇ

Toplumların sağlık statüleri sadece sağlık hizmetlerinin bir sonucu değildir; sosyoekonomik ve sosyodemografik birçok faktör ile birlikte yaşam tarzı ve davranışsal risk faktörleri de toplumların sağlık statülerine etki etmektedir (Blum, 1974; Lalonde, 1974: 31-32). Bahsi geçen faktörlerin toplumların sağlık statülerini etkileyebilmesi, sağlık sistemlerini de etkileyebildiği anlamına gelmektedir. Bu noktadan hareketle, sağlık sistemlerini etkileyen bu faktörlerin sağlık sistemlerinde etkinliğe ve etkililiğe olumlu ya da olumsuz yansımaları olduğunu düşünmek doğaldır. Bu çalışma, kapsamı itibarıyla sağlık sistemlerinde teknik etkinliği ve buna etkisi olduğu düşünülen ekonomik faktörleri ele almaktadır.

Çalışmanın sonuçlarına göre, kişi başına düşen gelir arttıkça OECD ülkelerinin sağlık sistemlerinin teknik etkinliği istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artmaktadır. Gelirin sağlık hizmetleri kullanımını artırdığı düşünüldüğünde, sağlık sistemlerinde teknik etkinliğe olumlu etki etmesi şaşırtıcı değildir. Bu çalışmanın diğer bir bulgusu, işsizlik oranının ve gelir dağılımı adaletsizliğinin sağlık sistemlerinin teknik etkinliğini istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azalttığıdır. İşsizlik ve gelir dağılımı adaletsizliği en fazla düşük gelir grubunda yer alanları etkilemektedir. Düşük gelir grubunda yer alanlar, bu iki ekonomik faktör sebebiyle sağlık hizmetlerinden yeteri kadar faydalanamamaktadır. Bunun sonucunda düşük gelir grubunda yer alanlar arasında çeşitli hastalıklara bağlı ölüm hızları yüksektir ki bu durum sağlık sistemlerinin teknik etkinliğine olumsuz etki etmektedir. Bu çalışmanın diğer bulgularına göre, enflasyon sağlık sistemlerinde teknik etkinliği artırmıştır ve 2008 küresel ekonomik krizi sağlık sistemlerinde teknik etkinliği olumsuz etkilemiştir ancak bu değişkenlerin etkileri istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Literatür incelendiğinde, bu çalışma ile benzer bulgular elde eden çalışmaların bulunduğu görülmektedir. Örneğin, Afonso ve Aubyn (2011), OECD ülkelerinde sağlık sistemleri etkinliğini VZA ile karşılaştırdıkları çalışmalarında, kişi başına düşen gelirin sağlık sistemi etkinliğini istatistiki açıdan anlamlı bir şekilde artırdığını belirlemişlerdir. Ravangard ve diğerleri (2014), kişi başına düşen gelirin Ekonomik İşbirliği Örgütü (ECO) ülkelerinin sağlık sistemleri etkinliğini, istatistiki açıdan anlamlı bir şekilde artırdığını bulgulamışlardır. Samut ve Cafri (2016), VZA ile OECD ülkelerinin sağlık sistemleri performansını belirlemişler ve kişi başına düşen gelirin VZA skorlarını istatistiki açıdan anlamlı bir şekilde artırdığını görmüşlerdir.

Bu çalışmanın sonuçlarından farklı sonuçlar elde eden çalışmalar da mevcuttur. Örneğin, Moran ve Jacobs (2013), OECD ülkelerinin sağlık sistemleri etkinliğini VZA ile karşılaştırmışlar ve kişi başına düşen gelirin sağlık sistemleri etkinliğine olumsuz etki ettiğini, ancak bu etkinin istatistiki açıdan anlamlı olmadığını ortaya koymuşlardır. Ahmed ve diğerleri (2019) çalışmalarında, kişi başına düşen gelirin Asya ülkelerinde sağlık sistemleri etkinliğine istatistiki açıdan anlamlı bir etkisi olmadığını belirlemiştir.

Literatürde, bu çalışmanın gelir dağılımı adaletsizliğinin sağlık sistemlerinin teknik etkinliğini istatistiki açıdan anlamlı bir şekilde etkilediği bulgusunu destekleyen çalışmalar mevcut olmakla birlikte (Top ve diğerleri, 2020), bu çalışmanın işsizlik oranının sağlık sistemlerinde teknik etkinliği istatistiki açıdan anlamlı bir şekilde etkilediği bulgusundan farklı bulgular elde eden çeşitli çalışmalar da mevcuttur (Moran ve Jacobs, 2013; Top ve diğerleri, 2020).

Yukarıdaki çalışmalardan da görülebileceği gibi VZA sonrası ikinci aşama analiz kullanan farklı çalışmalarda benzer değişkenlere ilişkin farklı sonuçlar elde edilmektedir. Bu durum, çalışmaların VZA kısmında kullanılan değişkenlerin farklılığından, VZA'nın yöneliminin farklı olmasından ya da ikinci aşama analizlerin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Etkinlik, tahsis etkinliği ve teknik etkinlik kapsamında ele alınan bir kavramdır. Bu çalışmada, ulusal sağlık sistemlerinin teknik etkinliğine ve buna etki ettiği düşünülen ekonomik faktörlere odaklanılmıştır. Ulusal sağlık sistemleri, bu sistemler içerisinde ele alınan ekonomik faaliyetlerin büyüklüğü bakımından ülkelerin makroekonomik dengelerinde önemli bir yere sahiptir. Bununla birlikte, makroekonomik dengeler de ulusal sağlık sistemleri için önemlidir. Yani, ulusal sağlık sistemleri ile makroekonomik denge arasında karşılıklı bir ilişkiden söz edilebilir. Bu ilişkinin bir sonucu olarak ulusal sağlık sistemlerinin etkin işleyip işlemediğini ve hangi ekonomik faktörlerin ulusal sağlık sistemlerinde etkinliğe etki ettiğini ortaya koyabilmek önemlidir. Bu çalışmada, çeşitli ekonomik faktörlerin ülkelerin sağlık sistemlerinin teknik etkinliğini etkilediği belirlenmiştir. Bu bulgu, ekonomik faktörlerin bireylerin ve toplumların sağlık statüsünü etkilediği gerçeği ile uyumludur. Sağlık sistemlerinde teknik ilerleme sağlamak isteyen ülkeler, bunu sadece sağlık sistemleri ile ilgili kararlar alarak yapamazlar. Makroekonomik dengeleri bozuk bir ülkenin sağlık sisteminin teknik etkinliği bundan zarar görecektir. Ülkelerin ekonomik göstergelerinde görülen değişimlerin ulusal sağlık sistemlerine de yansması olacağını bilmek önemlidir.

Bu çalışma, sağlık sistemlerinde teknik etkinliğe ve buna etki eden ekonomik faktörlere odaklanmaktadır. Sağlık sistemlerinde teknik etkinlik performansın boyutlarından sadece biridir. Sağlık sistemleri performansı değerlendirilirken, teknik etkinlik ile birlikte etkililik hakkında bilgi sunan değişkenlerin de kullanılması önemlidir. Bu şekilde, sağlık sistemleri performansı bütüncül bir şekilde ele alınabilir. Bu sebeple, ileride yapılacak çalışmalarda sağlık sistemlerinde teknik etkinlik göstergeleri ile birlikte etkililik göstergelerinin de kullanılması önerilmektedir. Bununla birlikte bu çalışmada, ekonomik faktörlerin sağlık sistemlerinin teknik etkinliğine etkisi araştırılmıştır. Sağlık sistemlerinde teknik etkinliğe eğitim ile ilgili faktörler ve davranışsal risk faktörleri başta olmak üzere diğer birçok faktör de olumlu ya da olumsuz etki etmektedir. İleride yapılacak çalışmalarda sağlık sistemlerinde teknik etkinliğe etki edebilecek ekonomik faktörler dışındaki faktörlere odaklanılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- AFONSO, A. ve AUBYN, M. (2011), **Assessing Health Efficiency Across Countries with a Two-Step and Bootstrap Analysis**, Applied Economics Letters, 18 (15), 1427-1430.
- AHMED, S., HASAN, M. Z., MACLENNAN, M., DORIN, F., AHMED, M. W., HASAN, M. M., HASAN, S. M., ISLAM, M. T. ve KHAN, J. A. M. (2019), **Measuring the Efficiency of Health Systems in Asia: A Data Envelopment Analysis**, BMJ Open, 9, e022155.
- ANDERSON, G. ve HUSSEY, P. S. (2001), **Comparing Health System Performance in OECD Countries**, Health Affairs, 20 (3), 219-232.
- BALTAGI, B. H. (2005), **Econometric Analysis of Panel Data**, Third Edition, Wiley ve Sons, England.
- BANKER, R. D., CHARNES, A. ve COOPER, W. W., (1984), **Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis**, Management Science 30 (9), 1078-1092.
- BLUM, H. L. (1974), **Evaluating Health Care**, Medical Care, 12 (12), 999-1011.
- CETİN, V. R. ve BAHCE, S. (2016), **Measuring the Efficiency of Health Systems of OECD Countries by Data Envelopment Analysis**, Applied Economics, 48 (37), 3497-3507.
- CHARNES, A., COOPER, W. ve RHODES, E. (1981), **Evaluating Program and Managerial Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through**, Management Science, 27 (6), 668-697.
- CHARNES, A., COOPER, W. W. ve RHODES, E. (1978), **Measuring the Efficiency of Decision Making Units**, European Journal of Operational Research 2, 429-444.
- CHEN, A., HWANG, Y. ve SHAO, B. (2005), **Measurement and Sources of Overall and Input Inefficiencies: Evidences and Implications in Hospital Services**, European Journal of Operational Research, 161, 447-468.
- CHENG, G. ve ZERVOPOULOS, P. D. (2014), **Estimating the Technical Efficiency of Health Care Systems: A Cross-Country Comparison Using the Directional Distance Function**, European Journal of Operational Research, 238 (3), 899-910.
- CHILINGERIAN, J. A. (1995), **Evaluating Physician Efficiency in Hospitals: A Multivariate Analysis of Best Practices**, European Journal of Operational Research, 80, 548-574.
- CINAROGLU, S. (2020), **Efficiency in Health Services Based on Professionals Consensus Quality Indicators**, International Journal of Healthcare Management, DOI: 10.1080/20479700.2020.1724436.
- COELLI, T. (1996), **A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program**, University of New England Publishing, Australia.
- COOPER, W. W., SEIFORD, L. ve TONE, K. (2007), **Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA Solver Software**, Springer, New York.
- COOPER, W. W., SEIFORD, L. ve ZHU, J. (2011), **Handbook on Data Envelopment Analysis**, Second Edition, Springer, New York.
- FARRELL, M. J. (1957), **The Measurement of Productive Efficiency**, Journal of the Royal Statistical Society, 120 (3), 253-290.
- GEARHART, R. (2016), **The Robustness of Cross-Country Healthcare Rankings Among Homogeneous OECD Countries**, Journal of Applied Economics, 19 (1), 113-143.
- GOLDBERGER, A. (1964), **Econometric Theory**, J. Wiley, New York.
- GRANGER, C. W. J. ve NEWBOLD, P. (1974), **Spurious Regressions in Econometrics**, Journal of Econometrics, 2, 117.
- GUJARATI, D. N. ve PORTER, D. C. (2009), **Basic Econometrics**. Tata McGraw-Hill Education, New Delhi.
- HADAD, S., HADAD, Y. ve SIMON-TUVAL, T., (2013), **Determinants of Healthcare System's Efficiency in OECD Countries**, The European Journal of Health Economics, 14 (2), 253-265.
- HAUSMAN, A. J. (1978), **Specification Tests in Econometrics**, Econometrica, 46 (6), 1251-1271.
- HOFF, A. (2007), **Second Stage DEA: Comparison of Approaches for Modelling the DEA Score**, European Journal of Operational Research, 181, 425-435.

- IBRAHİM, M. D., DANESHVAR, S., HOCAOĞLU, M. B. ve OLUSEYE, O. W. G. (2019), **An Estimation of the Efficiency and Productivity of Healthcare Systems in Sub-Saharan Africa: Health-Centred Millennium Development Goal-Based Evidence**, *Social Indicators Research*, 143 (1), 371-389.
- İLKAY, M. S. ve DOĞAN, N. Ö. (2009), **Veri Zarflama Analizi ile Kapadokya Bölgesindeki Belediyelerin Etkinlik Ölçümü: 2004 ve 2008 Yıllarına İlişkin Bir Karşılaştırma**, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32, 191-218.
- JAMIL, N. (2013), **A Comparison of Iterative Methods for the Solution of Non-Linear Systems of Equations**, *International Journal*, 3 (2), 119-130.
- KIRIGIA, J. M., ASBU, E. Z., GREENE, W. ve EMROUZNEJAD, A. (2007), **Technical Efficiency, Efficiency Change, Technical Progress and Productivity Growth in the National Health Systems of Continental African Countries**, *Eastern Africa Social Science Research Review*, 23 (2), 19-40.
- KLAZINGA, N. (2010), **Health System Performance Management: Quality for Better or for Worse**, *Eurohealth*, 16 (3), 26-28.
- KNEIP, A., PARK, B. U. ve SIMAR, L. (1998), **A Note on the Convergence of Nonparametric DEA Estimators for Production Efficiency Scores**, *Econometric Theory*, 14 (6), 783-793.
- KRUK, M. E. ve FREEDMAN L. P. (2008), **Assessing Health System Performance in Developing Countries: A Review of the Literature**, *Health Policy*, 85, 263-276.
- LALONDE, M. (1974), **A New Perspective on the Health of Canadians**, Government of Canada, Ottawa.
- LINNA, M., NORDBLAD A. ve KOIVU M. (2003), **Technical and Cost Efficiency of Oral Health Care Provision in Finnish Health Centres**, *Social Science ve Medicine*, 56, 343-353.
- LUTKEPOHL, H. ve XU, F. (2009), **The Role of the log Transformation in Forecasting Economic Variables**, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.596.2695verep=rep1vetype=pdf>, (Erişim Tarihi: 13.05.2020).
- MARQUES R. C. ve MONTEIRO, A. J. (2004), **Benchmarking the Economic Performance of Portuguese Water and Sewerage Services**, *Data Envelopment Analysis and Performance Measurement*, Warwick Print, UK.
- MORAN, V. ve JACOBS, R. (2013), **An International Comparison of Efficiency of Inpatient Mental Health Care Systems**, *Health Policy*, 112c (1-2), 88-99.
- MURRAY, C. J. L. ve FRENK, J. (2000), **A Framework for Assessing the Performance of Health Systems**, *Bulletin of the World Health Organization*, 78 (6), 717-731.
- NARCI, H. Ö. (2012), **Sağlık Kurumlarında Verimlilik Ölçümü ve Yöntemleri**, Şahin, İ ve Narci H. Ö. (Eds.) içinde: *Sağlık Kurumlarında Operasyon Yönetimi*, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.
- NARCI, H. Ö., OZCAN, Y. A., ŞAHİN, İ., TARCAN, M. ve NARCI, M. (2015), **An Examination of Competition and Efficiency for Hospital Industry in Turkey**, *Health Care Manag Science*, 18, 407-418.
- O'NEILL, L., RAUNE, M., HEIDENBERGE, K. ve KRAU, M. (2008), **A Cross-National Comparison and Taxonomy of DEA-Based Hospital Efficiency Studies**, *Socio-Economic Planning Sciences*, 42, 158-189.
- OZCAN, Y. A. ve KHUSHALANI, J. (2017), **Assessing Efficiency of Public Health and Medical Care Provision in OECD Countries After a Decade of Reform.**, *Central European Journal of Operations Research*, 25 (2), 325-343.
- OZCAN, Y. A. (2014), **Health Care Benchmarking and Performance Evaluation: An Assessment Using Data Envelopment Analysis (DEA)**, Second Edition, Springer, USA.
- RAVANGARD, R., HATAM, N., TEIMOURIZAD, A. ve 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.
- SAMUT, P. K. ve CAFRI, R. (2016), **Analysis of the Efficiency Determinants of Health Systems in OECD Countries by DEA and Panel Tobit**, *Social Indicators Research*, 129 (1), 113-132.
- SINIMOLE, K. R. (2012), **Evaluation of the Efficiency of National Health Systems of the Members of World Health Organization**, *Leadership in Health Services*, 25 (2), 139-150.
- SMITH, P. C. ve PAPANICOLAS, I. (2012), **Health System Performance Comparison: An Agenda for Policy, Information and Research**, Open University Press, UK.

- SMITH, P., MOSSIALOS, E., PAPANICOLAS, I. ve LEATHERMAN, S. (2009), **Performance Measurement for Health System Improvement: Experiences, Challenges and Prospects**, Cambridge University Press, UK.
- SULTAN, W. I. ve CRISPIM, J. (2018), **Measuring the Efficiency of Palestinian Public Hospitals During 2010–2015: An Application of A Two-Stage DEA Method**, BMC Health Services Research, 18, 381-398.
- ŞAHİN, İ. (1999), **Sağlık Kurumlarında Göreceli Verimlilik Ölçümü: Sağlık Bakanlığı Hastanelerinin İllere Göre Karşılaştırmalı Verimlilik Analizi**, Amme İdaresi Dergisi, 32 (2), 124-145.
- TANDON, A., MURRAY, C. J. L., LAUER, J. A. ve EVANS D. B. (2000), **Measuring Overall Health System Performance For 191 Countries**, World Health Organization, Geneva.
- TOBIN, J. (1958), **Estimation of Relationships for Limited Dependent Variables**, Econometrica: Journal of the Econometric Society, 26 (1), 24-36.
- TOP, M., KONCA, M. ve SAPAZ, B. (2019), **Technical Efficiency of Healthcare Systems in African Countries: An Application Based on Data Envelopment Analysis**, Health Policy and Technology, 9 (1), 62-68.
- VASSILOGLOU, M. ve GIOKAS, D. (1990), **A Study of the Relative Efficiency of Bank Branches: An Application of Data Envelopment Analysis**, Journal of Operational Research Society, 41, 591-597.
- WOOLDRIDGE, J. M. (2010), **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**, Second Edition, MIT Press, USA.