

Araştırma Makalesi

**Türkiye’deki Büyükşehirlerin Sağlık Hizmeti Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi
Yöntemiyle İncelenmesi**

*Investigation of Health Service Efficiency of Metropolitans in Turkey by Data Envelopment
Analysis Method*

Semih ISLİCİK

Araş. Gör., Bingöl Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Fakültesi

sislicik@bingol.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0001-9605-6268>

Makale Geliş Tarihi	Makale Kabul Tarihi
05.11.2023	04.02.2024

Öz

Günümüzün küreselleşen dünyasında hızla gelişen ve değişen sağlık sistemlerinin kısıtlı kaynaklarla en yüksek faydayı sağlayacak şekilde sunulabilmesi, birey ve toplum sağlığı açısından son derece önemlidir. Sağlık sektöründe kaynakların etkin kullanımı, atıl kullanımın azaltılması ve daha iyi bir sağlık hizmeti verilmesi performans ölçümü yapılmasını gerektirmektedir. Bu bağlamda araştırmanın amacı Türkiye’de faaliyet gösteren sağlık kurumlarının sağlık göstergelerini kullanarak büyükşehir bazında etkinliğini belirlemek, etkin sınırdan olmayan büyükşehirlerin verimsizliklerinin kaynağını tespit etmek, atıl kullanımlarını hesaplamak ve etkin büyükşehirlerin süper etkinlik değerlerini saptamaktır. Bu kapsamda 4 girdi 3 çıktı değişkeninin kullanıldığı çalışmada 27 adet büyükşehir analize dâhil edilmiş ve büyükşehir bazında etkinlik hesaplaması yapılmıştır. Bu doğrultuda, 2020 Sağlık Bakanlığı Sağlık İstatistikleri Yıllığı’ndan alınan veriler kullanılmış ve R Studio paket programları kullanılarak veriler analiz edilmiştir. Analiz sonucunda CCR modeline göre 7 büyükşehir etkin olarak tespit edilirken, BCC modeline göre 14 büyükşehir etkin olarak tespit edilmiştir. Ayrıca etkin büyükşehirler arasında en etkin büyükşehirin Mardin olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Veri zarflama analizi, Büyükşehirler, Sağlık Hizmeti, Etkinlik

Abstract

In today's globalizing world, it is extremely important in terms of individual and public health that the rapidly developing and changing health systems can be offered with limited resources in a way that will provide the highest benefit. Effective use of resources in the health sector, reducing inactive use and providing a better health service require performance measurement. In this context, the aim of the research is to determine the effectiveness of health institutions operating in Turkey on a metropolitan basis using health indicators, to determine the inefficiency of metropolitan cities that are not at the efficient border, to calculate their idle use and to determine the super efficiency values of effective metropolitan cities. In the study in which 4 input and 3 output variables were used, 27 metropolitan cities were included in the analysis and efficiency calculations were made on the basis of metropolitan cities. In this direction, data from the 2020 Ministry of Health Health Statistics Yearbook was used and the data was analyzed using R Studio package programs.. As a result of the analysis, 7 metropolitan cities were determined as efficient according to the CCR model, while 14 metropolitan cities were determined as effective according to the BCC model. In addition, it has been seen that Mardin is the most effective metropolitan city among the active metropolitan cities.

Keywords: Data envelopment analysis, Metropolitans, Healthcare, Efficiency

Önerilen Atıf /Suggested Citation

İslıcık, S., 2024, Türkiye’deki Büyükşehirlerin Sağlık Hizmeti Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle İncelenmesi, *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 59(1), 192-209.

1.Giriş

Günümüzde işletmelerin ve dolayısıyla sağlık kurumlarının artan rekabet ve sürekli değişen koşullara uyum sağlayabilmesi için yeni stratejiler geliştirerek rekabette üstünlük sağlamaları ancak etkin ve verimli bir performans değerlendirme sistemiyle ve düzenli aralıklarla yapılan performans ölçümleriyle mümkündür (Gencer 2011, s. 31-44). Sonsuz isteklere karşın sınırlı kaynakların olduğu bir dünyada etkinlik ve verimliliğin önemi gün geçtikçe artmaktadır. Gün geçtikçe kompleks hale gelen ve farklılaşan sosyal ve ekonomik ihtiyaçlar kıt kaynakların verimli ve etkin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır (Kalkınma Bakanlığı, 2013). Bu sebeple verimlilik ve etkinlik kavramlarının insan hayatındaki önemi yadsınamaz bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır (Yeşilyurt ve Alan, 2003, s. 91-104).

Gelişmiş ülkelerin birçoğunda, sağlık sistemlerinin verimliliği üzerine üretilen politikaların günden güne daha önemli hale geldiği görülmektedir. Smith, sağlık hizmetlerinde performans ölçümü ile ilgili kaygıların son günlerde olmadığını belirtirken (Smith, 2002, s. 145-148), Ernest Codman, hastanelerdeki performans ölçümü için verilerin dikkatli bir şekilde toplanma ihtiyacını belirtmiştir (Spiegelhalter, 1999, s. 45-48). Bunu takiben on yıl içinde, sağlık sistem performansının gelişimine yardım etmek için, büyük çaplı bilgi kaynaklarının kullanımı gerçekleştirilmiştir. Tüm dünya için büyük önem arz eden sağlık sistemlerinin verimliliğinin aynı gelir ve eğitim seviyelerine sahip ülkelerde bile farklılık gösterdiği görülmektedir (Preston, 1986, s. 34-40). Sağlık sisteminin yönetimi, içeriği ve şeklindeki farklılıkların ve kaynak kullanımının, sağlık hizmetlerinde verimlilik farklılıklarına yol açan başlıca nedenler olduğu söylenebilmektedir (Murray ve Frenk, 2000, s. 717-731).

Türkiye’de ise sağlık hizmetlerinin verimliliğinin artırılması, sağlık hizmeti maliyetlerinin azaltılması, artan beklentilerin karşılanması için 2003 yılında Sağlıkta Dönüşüm Programı’nın başlatıldığı görülmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2003). Sağlıkta Dönüşüm Programı’yla birlikte birçok alanda reform çalışmalarına hız verilmiş ve köklü yasal düzenlemeler hayata geçirilmiştir. Türkiye’de sağlık sektöründe uygulanan bu reform ve politikaların sonuçlarının kapsamlı bir şekilde değerlendirilebilmesi, kaynak planlamasının ve performans takibinin yapılabilmesi için etkinlik ve verimlilik analizlerinin yapılması gerekmektedir (Dirik ve Şahin, 2020, s. 790-814).

Türkiye’de sağlık politikalarının oluşturulması ve sağlık hizmetlerinin sunumu Sağlık Bakanlığı tarafından yürütülmektedir. Karma bir sağlık sistemi yapısına sahip Türkiye’de insanlar, ihtiyaç duydukları sağlık hizmetlerini özel veya kamu sağlık kuruluşlarından temin edebilirler. Üniversiteler, Sağlık Bakanlığı, Diğer Devlet Kurumları, Milli Savunma Bakanlığı ve özel sağlık kuruluşları sağlık sektörünü oluşturmaktadır. Bu hastanelerin, toplumun beklentilerine en uygun şekilde cevap verebilmesi ve beklentileri karşılayabilmesi için etkin ve verimli bir şekilde çalışmaları büyük önem taşımaktadır (Temür ve Bakırcı, 2008, s. 261-281; Temür, 2010, s. 1-22).

Bu çalışmada, sağlık kurumları gibi karmaşık ve çeşitli hizmetler sunan kurumların performanslarını değerlendirmek için sıklıkla kullanılan bir yöntem olan VZA kullanılmıştır. Bu yöntem sıklıkla birçok girdi ve çıktıya sahip olan, karmaşık işlemler yapan bankalar ve hastaneler gibi üretim ve hizmet birimlerinin etkinliğini tespit etmek için kullanılmaktadır. Bu yöntem, girdilerin hangi düzeyde kullanılarak istenen çıktıların elde edilebileceğini değerlendirmek için etkinlik ve verimlilik analizlerinde önemli bir araç olarak bilinmektedir. VZA modeli, girdiler ve çıktılar arasında karmaşık bir ilişki varsa ise veya girdiler ve çıktılar arasındaki ilişkiler bilinmiyorsa tercih edilmektedir (Chen, vd, 2006, s. 1368-1379). VZA modeli girdi ve çıktıya yönelik olarak iki şekilde kurulabilmektedir. Girdileri kontrol etmek zor ya da girdiler hiç kontrol edilemiyorsa çıktı yönelimli bir model; çıktıları kontrol etmek zor ya da çıktılar hiç kontrol edilemiyorsa girdi yönelimli bir model kullanılmalıdır. (Dinç, Haynes 1999, s. 469-489). Bu sebeple bu çalışma da çıktılar üzerinde kontrolün olmadığı ya da çok az olduğu sağlık kurumlarında girdiye yönelik bir model oluşturulmuştur.

Girdiye yönelik BCC ve CCR modellerinin kullanıldığı bu çalışmanın temel amacı Türkiye’de faaliyet yürüten sağlık kurumlarının sağlık göstergelerini kullanarak büyükşehir bazında etkinliğini saptamak, etkin sınırdaki yer almayan büyükşehirlerin etkin olmamalarının sebeplerini tespit etmek, atıl kullanımlarını hesaplamak ve etkin büyükşehirlerin süper etkinlik değerlerini saptamaktır. Bu kapsamda 30 adet büyükşehirin tamamı analize dâhil edilmiş ve büyükşehir bazında etkinlik hesaplaması

yapılmıştır. Ayrıca VZA yöntemi kullanılarak literatürde sağlık kurumları üzerine büyükşehirler özelinde yapılan kısıtlı sayıda çalışma olması sebebiyle özellikle 30 adet büyükşehir analiz edilmiştir.

Araştırmada ilk olarak detaylı bir literatür taraması yapılmış olup ulusal ve uluslararası benzer çalışmalara yer verilmiştir. Ardından uygulama bölümünde, araştırmanın amacı, gereç ve yöntem, evren ve örneklem grubu ve yapılan VZA analizinin bulgularına yer verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda elde edilen bulgular sonuç bölümünde ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

2. Literatür Taraması

Sağlık hizmetlerine talep her geçen gün artmakta ve yoğun teknoloji kullanan sağlık kurumlarının maliyetleri de bu talebe paralel olarak artış göstermektedir. Bundan dolayı sağlık hizmetlerinin iyi işleyebilmesi için kaynakların verimli ve etkin kullanımı son derece önemlidir. Bu doğrultuda bu bölümde literatürde VZA'yla yapılan Türkiye'de gerçekleştirilen çalışmalar incelenmiştir.

Finkler ve Wirtschafter (1993) yılında yaptıkları çalışmalarında Güney Kaliforniya'da 9 kadın doğum hastanesinin etkinliğini VZA kullanarak incelemişlerdir. Girdi değişkeni olarak asistan, hemşire, hekim ve ebe çalışma saatini çıktı değişkeni olarak ise bebek ölüm ve anne ölüm oranını kullanmışlardır. Araştırma sonucunda, 7 hastanesi etkin olarak tespit etmişler ve en düşük verimliliğin %77 olduğunu belirtmişlerdir.

Atmaca, Turan, Kartal ve Çiğdem (2012) yaptıkları çalışmalarında Ankara'da bulunan 21 özel hastanenin etkinliğini VZA yöntemiyle incelemişlerdir. Girdi olarak kullanılan değişkenler; pratisyen hekim sayısı, tescilli yatak ve muayene sayısı çıktı olarak kullanılan değişkenler ise yatak doluluk oranı, ameliyat sayısı ve ortalama kalış günüdür. Analiz sonucunda incelenen 21 özel hastaneden 7 tanesinin etkin olduğunu görmüşlerdir.

Moreno-Serra ve Smith (2012) yaptıkları çalışmalarında farklı kıtalarda bulunan 79 ülkenin sağlık sektörünün verimliliklerini çıktıya yönelik VZA analizi kullanarak incelemişlerdir. Girdi değişkeni olarak kişi başına düşen sağlık harcamaları çıktı değişkeni olarak ise DTP3 bağışıklık oranı ve kızamıkçık bağışıklığı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda 79 ülkeden 10'ünü verimli olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca harcamaların sabit tutularak çıktının artırılması sonucunda verimliliğin yükseleceğini belirtmişlerdir.

Sezen ve Şahin Gök (2009) yılında yaptıkları çalışmalarında Türkiye'deki hastanelerin verimliliklerini sahipliklerine göre VZA yöntemiyle incelemişlerdir. Girdi olarak kullanılan değişkenler fiili yatak sayısı, uzman ve pratisyen doktor sayısı çıktı olarak kullanılan değişkenlerse poliklinik, ameliyat ve doğum sayısı, yatak devir hızı, yatak işgal oranı ve yatan hasta oranıdır. Analiz sonucunda CCR modeline göre tüm hastaneler ele alındığında en düşük verimliliğe %30,62 ile üniversitesi hastaneleri olduğunu ve üniversite hastaneleri kendi içinde değerlendirildiğinde ise verimliliklerinin %84,75 olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca tüm hastanelerle birlikte değerlendirildiğinde devlet hastanelerinin verimliliğini %70,28 ve eğitim araştırma hastanelerinin verimliliğini %60,61 olduğunu saptamışlardır.

Temür (2010) yaptığı çalışmada Türkiye'de Sağlık Bakanlığı'na bağlı 849 devlet hastanesinin Avrupa Birliği'nin Düzey 1 Bölge Sınıflandırılmasına göre etkinliğini VZA yöntemiyle incelemiştir. Girdi olarak kullanılan değişkenler yatak sayısı, uzman ve pratisyen hekim sayısı ve döner sermaye harcamaları çıktı olarak kullanılan değişkenler ise poliklinik ve klinik hasta sayısı, vefat, ameliyat ve doğum sayısıdır. Analiz sonucunda etkin sınırdan yer alan illerin %83,3'ünün doğu ve güney doğu illeri olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca CCR modeline göre 81 ilden 2006 yılında 48 2007 yılında ise 44 ilin etkin olarak saptandığını ifade etmiştir.

Aytekin (2011) yaptığı çalışmada Sağlık Bakanlığı'na bağlı %50'nin altında yatak işgal oranına sahip devlet hastanelerinin etkinliklerini VZA yöntemiyle incelemiştir. Girdi olarak kullanılan değişkenler yardımcı sağlık personeli sayısı, yatak ve oda sayısı, pratisyen ve uzman doktor sayısı çıktı olarak kullanılan değişkenler ise ortalama kalış gün sayısı, yatak işgal oranı, yatan hasta oranı ve Medula cirolarıdır. Araştırma sonucunda 245 devlet hastanesinden yalnızca 21 tanesinin etkin olduğunu tespit etmiştir.

Asandului vd., (2014) yılında yaptıkları çalışmalarında 30 Avrupa ülkesinin etkinliğini VZA analizi ile incelemişlerdir. Girdi değişkeni olarak GSYİH'dan kamu sağlık harcamalarına ayrılan payı, doktor ve

yatak sayısını kullanmışlardır. Çıktı değişkeni olarak ise doğumda beklenen yaşam süresi, bebek ölüm oranı ve sağlığa göre düzeltilmiş yaşam beklentisini kullanmışlardır. Araştırma sonucunda, ortalama etkinlik düzeyini %77 olarak tespit etmişler ve 6 ülkenin etkin olduğunu belirtmişlerdir.

Yılmaz, Beylik, Öner ve Akca (2015) yaptıkları çalışmalarında Türkiye’de sağlık hizmeti sunumunda il bazında VZA yöntemiyle performans ölçümü yapmışlardır. 81 ilin etkinliğini ölçtükleri çalışmalarında girdi olarak kullanılan değişkenler yatak sayısı, uzman, asistan ve pratisyen hekim sayısını çıktı olarak kullanılan değişkenler ise poliklinik, yatan hasta ve ameliyat sayısı, yatak işgal oranı ve ortalama kalış günüdür. Analiz sonucunda CCR modeli ile 11 il, BCC modeli ile 29 il ve ölçek etkinliği kapsamında 12 il etkin olarak tespit edilmiştir.

Çakmak ve Örkücü (2016) yaptıkları çalışmalarında illerin sağlık ve ekonomi, eğitim ve banka alanında etkinliklerini VZA yöntemiyle incelemişlerdir. Girdi olarak kullanılan değişkenler hastane, hekim ve yatak sayısı, yoğun bakım yatak sayısı ve bebek ölüm hızı çıktı olarak kullanılan değişkenler yatan hasta ve ameliyat sayısı, sağlık hizmetlerinden memnuniyet oranıdır. Araştırma sonucunda 81 ilden 35 ili etkin olarak saptamışlardır. Ayrıca etkin iller arasında süper etkinlik analizine göre en etkin ilin Van olduğunu belirtmişlerdir.

Kayahan (2016) yaptığı çalışmada Sağlık Bakanlığı’na bağlı hastanelerin etkinliklerini büyükşehir bazında VZA yöntemiyle incelemiştir. Girdi değişkeni olarak diğer tıbbi personel sayısı, doktor sayısı, hemşire ve ebe sayısını çıktı değişkeni olarak ameliyat sayısı, yatak devir hızı ve yatak doluluk oranını kullanmıştır. Araştırma sonucunda BCC modeline göre 30 büyükşehirin etkinlik ortalamasının %93,5 olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca 14 büyükşehirin etkin sınırdan yer aldığını saptamıştır.

Dénes vd., (2017) yaptıkları çalışmalarında Macaristan’daki rehabilitasyon merkezlerinin etkinliğini çıktıya yönelik CCR modeliyle VZA kullanarak incelemişlerdir. Girdi değişkeni olarak yatak sayısı, hekim, hemşire ve sağlık personeli sayısını çıktı değişkeni olarak ise taburcu sayısı ve hasta yatış gün sayısını kullanmışlardır. Araştırma sonucunda, nüfusun kalabalık olduğu yerlerdeki 8 rehabilitasyon merkezinin hasta yoğunluğu sebebiyle verimliliğinin azaldığını tespit etmiştir. Ayrıca daha küçük yerleşim yerlerindeki 57 merkezden 10’unun verimli olduğunu belirtmişlerdir.

Öksüzkaya (2017) yaptığı çalışmada Sağlık Bakanlığı İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırmasını kullanarak Sağlık Bakanlığı’na bağlı hastanelerin coğrafi bölgelere göre etkinliğini VZA yöntemiyle ölçmüştür. Türkiye’yi 12 farklı bölgeye ayırdığı bu analizde girdi olarak kullanılan değişkenler yatak sayısı, uzman ve pratisyen hekim sayısı, hemşire ve ebe sayısını çıktı olarak kullanılan değişkenler ameliyat sayısı ve yatan hasta sayısıdır. Araştırma sonucunda BCC modeline göre 12 bölgeden İstanbul, Ege, Güneydoğu Anadolu, Akdeniz, Batı Anadolu ve Kuzeydoğu Anadolu bölgelerini etkin olarak tespit etmiştir.

Keskin (2018) yaptığı çalışmada aile sağlığı merkezlerinin etkinliğini il bazında VZA yöntemiyle incelemiştir. Girdi olarak kullanılan değişkenler hemşire, ebe ve hekim sayısı çıktı olarak kullanılan değişkenler başvuru ve gözlem sayısıdır. Araştırma sonucunda illerin %35’ini etkin olarak tespit etmiştir. Ayrıca etkin olarak tespit edilmeyen illerde yaklaşık %17 aile hekimi %23 ebe ve %21 hemşirenin fazla olduğunu saptamıştır.

Dirik ve Şahin (2020) yaptıkları çalışmalarında 2016 yılı verilerini kullanarak il bazında sağlık hizmetlerinin etkinliğini VZA yöntemiyle incelemişlerdir. Girdi olarak kullanılan değişkenler hemşire ve ebe sayısı, uzman ve pratisyen hekim sayısı, diğer sağlık personeli sayısı ve yatak sayısı çıktı olarak kullanılan değişkenler ayakta tedavi gören hasta sayısı, ameliyat ve yatan hasta sayısıdır. Analiz sonucunda sağlık hizmetlerinin etkinliğinin yüksek gelişmişlik düzeyinde bulunan illerden düşük gelişmişlik düzeyinde bulunan illere doğru gidildikçe azaldığını tespit etmişlerdir. Ayrıca Türkiye’deki sağlık hizmetlerinin üretim teknolojisinde gerileme yaşandığını saptamışlardır.

Özdemir (2020) yaptığı çalışmada Türkiye’deki İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması bölgelerinin etkinliğini VZA yöntemiyle incelemiştir. Girdi olarak kullanılan değişkenler 100.000 kişiye düşen yatak sayısı, hemşire ve ebe sayısı, toplam hekim sayısı çıktı olarak kullanılan değişkenler ise yatak doluluk oranı, kişi başına hekime ve diş hekimine müracaat sayısıdır. Araştırma sonucunda tüm modeller bakımından Kuzeydoğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu, Batı Karadeniz ve Doğu Marmara’yı etkin olarak tespit etmişlerdir.

Rays ve Lemfeddem (2020) yaptıkları çalışmalarında Fas'taki sağlık merkezlerinin Covid-19 dönemindeki etkinliğini incelemişlerdir. İlk olarak 2019 Covid-19 dönemindeki birincil sağlık hizmeti verimliliğini ölçmüşler ikinci olarak ise 2012-2015 yılları arasındaki sağlık hizmet verimliliğini ölçüp, 2019 yılı pandemi dönemiyle karşılaştırmışlardır. Girdi değişkeni olarak sağlık merkezi sayısı, hekim ve sağlık çalışanı sayısını çıktı değişkeni olarak ise doğum sayısı, kişi başına düşen muayene ve paramedikal müdahale sayısını kullanmışlardır. Araştırma sonucunda, ortalama verimliliği %41 olarak tespit etmişlerdir.

Literatürde gerçekleştirilen bu çalışmalara ek olarak Şenol ve Gençtürk (2017) Kamu Hastaneleri İstatistik Yıllığı'nı kullanarak 81 ilin etkinliğini, Çınaroğlu (2018) eğitim ve araştırma hastanesi olup olmamasına göre hastaneleri sınıflandırarak etkinliklerini, Gencan (2014) Ankara'da bulunan 26 kamu hastanesinin etkinliğini, Özata ve Sevinç (2010) Konya'da bulunan sağlık ocaklarının etkinliğini, Çelik ve Esmeray (2014) Kayseri'de bulunan 13 özel hastanenin etkinliğini, Gülsevin ve Türkan (2012) Afyonkarahisar'da bulunan Sağlık Bakanlığı'na bağlı 15 hastanenin etkinliğini ve Güçlü (1999) Türk Silahlı Kuvvetlerine ait 35 adet hastanenin etkinliğini VZA analizi kullanarak değerlendirmişlerdir.

Sağlık alanında VZA ile ilgili yapılan çalışmalarda, daha az girdi kullanan sağlık kuruluşlarının verimlilik oranlarının daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Bu illerde bulunan sağlık kuruluşlarının daha az girdi ile daha çok çıktı elde etmek durumunda olmalarının, genel verimlilik düzeylerine olumlu şekilde yansıdığı görülmüştür. Yukarıda belirtilen sağlık alanında yapılan veri zarflama analizi çalışmalarına bakıldığında, çalışmalarda kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerinin, analiz sonucunda elde edilen ortalama verimlilik düzeylerinin benzerlik gösterdiği söylenebilir. Analiz sonucunda çalışmamızda ulaşılan sonuçların diğer yapılan çalışmalarla büyük oranda örtüştüğü görülmektedir.

3. Yöntem

VZA, benzer nitelikte üretim yapan işletmelerin, birden fazla girdi ve çıktı kullanan ve karar birimi olarak adlandırılan birimlerin verimliliklerini ölçmek için kullanılan doğrusal bir programlama tekniğidir (Li vd., 2008, 934-940). VZA, ortalama değerlerden ziyade sınırlara yönelerek gözlemlenen uç verileri kavrayabilen doğrusal bir yüzeyin oluşturulmasını sağlamaktadır. Ayrıca VZA'nın en önemli özelliklerinden birisi de karar birimlerinin etkinsizlik düzeyini ve kaynağını belirleyebilmesidir (Charnes vd., 1995, s. 7).

VZA yöntemiyle yapılan bu çalışmada 30 adet büyükşehirin sağlık hizmetlerinin etkinliğini ölçmek amacıyla CCR ve BCC girdi yönelimli modeller kullanılmıştır. Bu kapsamda, 2020 Sağlık Bakanlığı Sağlık İstatistikleri Yıllığı'ndan alınan veriler kullanılmıştır. Araştırma verilerinin analizinde R Studio paket programları kullanılmıştır. Ardından analiz sonucunda elde edilen veriler kullanılarak Excel programı yardımıyla potansiyel iyileştirme oranları hesaplanmış ve sonuçlar tablo ve grafiklerle bulgular bölümünde gösterilmiştir.

Bu araştırmanın amacı Türkiye'de faaliyet gösteren sağlık kurumlarının sağlık göstergelerini kullanarak büyükşehir bazında etkinliğini tespit etmek, etkin olmayan büyükşehirlerin verimsizliklerinin kaynağını belirlemek, atıl kullanımlarını hesaplamak ve etkin büyükşehirlerin süper etkinlik değerlerini saptamaktır. Bu kapsamda 30 adet büyükşehirin tamamı analize dâhil edilmiş ve büyükşehir bazında etkinlik hesaplaması yapılmıştır.

Araştırmada ön analiz olarak Spearman korelasyon analizi uygulanmıştır. Aşağıda yer alan Tablo 1'de değişkenler arasındaki Spearman korelasyon katsayıları verilmiştir. 9 girdi ve 5 çıktı değişkeni arasından 4 adet girdi ve 3 adet çıktı değişkeni araştırmaya dâhil edilmiştir. Araştırmaya aralarında en düşük korelasyon bulunan uzman hekim sayısı, kişi başına hekime müracaat sayısı, 10.000 kişiye düşen yatak sayısı ve 10.000 kişiye düşen yoğun bakım yatak sayısı girdi değişkeni yatak devir aralığı, yatak doluluk oranı ve ortalama kalış günü çıktı değişkeni olarak belirlenmiştir.

Tablo 1. Spearman Korelasyon Testi sonuçları

Değişkenler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Aile Hekimliği Birimi Sayısı (1)	...	0,92	0,93	0,89	0,92	-0,12	0,24	0,90	-0,04	0,06	0,06	0,05	0,92	0,90
Ameliyat Sayısı (2)		...	0,96	0,90	0,95	0,07	0,30	0,94	0,22	0,16	0,02	0,11	0,98	0,97
Diğer Sağlık Personeli Sayısı (3)			...	0,92	0,96	0,05	0,34	0,96	0,20	0,15	0,12	0,01	0,94	0,95
Hastane Sayısı (4)				...	0,89	0,06	0,26	0,94	0,23	0,06	0,22	-0,14	0,87	0,88
Hemşire Sayısı (5)					...	-0,06	0,43	0,92	0,24	0,23	0,19	0,05	0,92	0,98
Kişi Başı Hekime Müracaat Sayısı (6)						...	0,11	0,15	0,39	0,11	-0,16	0,15	0,03	0,02
Ortalama Kalış Günü (7)							...	0,29	0,43	0,25	0,40	0,22	0,20	0,43
Uzman Hekim Sayısı (8)								...	0,22	0,10	0,13	-0,04	0,91	0,91
10.000 Kişiye Düşen Yatak Sayısı (9)									...	0,63	0,44	-0,24	0,19	0,29
10.000 Kişiye Düşen Yoğun Bakım Yatak Sayısı (10)										...	0,12	-0,02	0,19	0,23
Yatak Devir Aralığı (11)											...	-0,74	-0,02	0,08
Yatak Doluluk Oranı (12)												...	0,08	0,15
Yatan Hasta Sayısı (13)													...	0,95
Yatılan Gün Sayısı (14)														...

Spearman korelasyon analizi sonrası araştırmada kullanılmasına karar verilen düşük korelasyona sahip girdi ve çıktı değişkenleri ve değişkenlerin istatistik bilgileri Tablo 2’de aşağıda verilmiştir.

Tablo 2. Analize dâhil edilen değişkenlerin istatistik bilgileri

Girdi Değişkenleri	Maximum Değer	Minimum Değer	Ortalama
Uzman Hekim Sayısı	21.759	440	2.459
Kişi Başı Hekime Müracaat Sayısı	8,8	6	7
10.000 Kişiye Düşen Yatak Sayısı	47,8	17	30
10.000 Kişiye Düşen Yoğun Bakım Yatak Sayısı	7,6	3	6
Çıktı Değişkeni			
Ortalama Kalış Günü	6	3,5	4
Yatak Doluluk Oranı	69	44	55
Yatak Devir Aralığı	4,9	1,8	4

Yukarıda yer alan Tablo 2’de görüldüğü üzere 30 büyükşehrin sahip olduğu girdi değişkenlerine bakıldığında; uzman hekim sayısı ortalaması 2.459, kişi başı hekime müracaat sayısı ortalaması 7, 10

bin kişiye düşen yatak sayısı ortalaması 30 ve 10 bin kişiye düşen yoğun bakım yatak sayısı ortalaması 6'dır. Çıktı değişkenlerine bakıldığında ise ortalama kalış günü ortalaması 4, yatak doluluk oranı ortalaması 55 ve yatak devir aralığı ortalaması 4'tür. En yüksek hekim sayısına sahip büyükşehirin 21.759 ile İstanbul, en yüksek kişi başı hekime müracaat sayısına sahip büyükşehirin 8,8 ile Denizli, en yüksek 10.000 kişiye düşen yatak sayısına sahip büyükşehirin 47,8 ile Erzurum ve en yüksek 10.000 kişiye düşen yoğun bakım yatak sayısına sahip büyükşehirin 7,6 ile Malatya olduğu görülmektedir.

Aşağıda yer alan Tablo 3'te görüldüğü üzere aykırı (uç) değerlere sahip büyükşehirleri tespit etmek için Mahalanobis testi uygulanmıştır. Mahalanobis değerleri yüksek olan büyükşehirler belirlenmiş ve Ki-Kare değerleri ($p < 0,05^*$) anlamlılık düzeyinde olan büyükşehirler araştırmadan çıkarılmıştır. Bu Büyükşehir'ler sırasıyla; İstanbul, Erzurum ve Şanlıurfa olmuştur. Aykırı değerlere sahip büyükşehirlerde araştırmadan çıkarıldıktan sonra 27 büyükşehir girdi yönelimli CCR ve BCC modelleriyle analiz edilmiştir.

Tablo 3. Büyükşehirlerin Mahalanobis ve Ki-kare değerleri

Büyükşehirler	Mahalanobis Değeri	Ki-Kare Değeri	Büyükşehirler	Mahalanobis Değeri	Ki-Kare Değeri
Adana	5,78	0,447	Kayseri	3,13	0,792
Ankara	5,71	0,456	Kocaeli	2,43	0,875
Antalya	2,39	0,879	Konya	5,85	0,439
Aydın	4,43	0,617	Malatya	4,50	0,609
Balıkesir	9,64	0,140	Manisa	6,85	0,334
Bursa	4,65	0,588	Kahramanmaraş	8,49	0,204
Denizli	7,43	0,282	Mardin	8,26	0,219
Diyarbakır	11,16	0,083	Muğla	9,51	0,146
Erzurum	14,40	0,025	Ordu	5,63	0,465
Eskişehir	4,26	0,641	Sakarya	4,02	0,673
Gaziantep	3,50	0,743	Samsun	8,94	0,176
Hatay	5,69	0,458	Tekirdağ	1,32	0,970
Mersin	1,06	0,983	Trabzon	8,02	0,235
İstanbul	22,59	0,0009	Şanlıurfa	13,52	0,035
İzmir	2,37	0,881	Van	7,32	0,291

4. Bulgular

Bu bölümde; analize dâhil edilen 27 büyükşehirin CCR ve BCC girdiye yönelik VZA bulguları yer almaktadır.

4.1. CCR Analiz Bulguları

Bu bölümde 27 büyükşehirin 2020 yılı verileri kullanılarak girdi yönelimli CCR modeliyle yapılan VZA analiz sonuçları yer almaktadır.

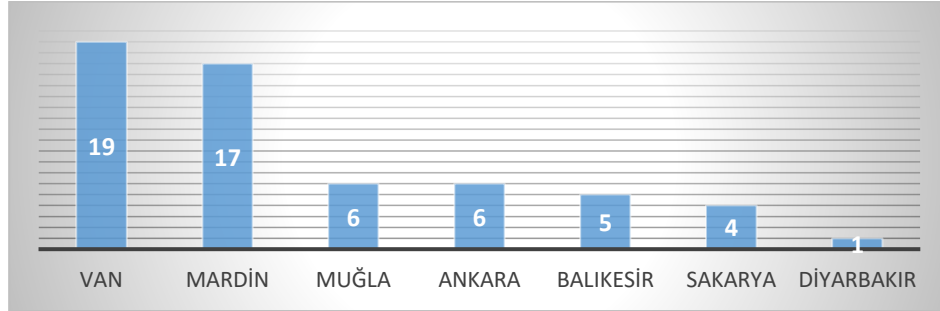
Tablo 4. Büyükşehirlerin CCR girdi yönelimli etkinlik sonuçları

Büyükşehirler	Etkinlik Sonuçları	Büyükşehirler	Etkinlik Sonuçları	Büyükşehirler	Etkinlik Sonuçları
Adana	0,717	Gaziantep	0,765	Kahramanmaraş	0,932
Ankara	1	Hatay	0,823	Mardin	1

Antalya	0,855	Mersin	0,844	Muğla	1
Aydın	0,786	İzmir	0,941	Ordu	0,992
Balıkesir	1	Kayseri	0,815	Sakarya	1
Bursa	0,947	Kocaeli	0,890	Samsun	0,884
Denizli	0,727	Konya	0,954	Tekirdağ	0,807
Diyarbakır	1	Malatya	0,816	Trabzon	0,852
Eskişehir	0,797	Manisa	0,879	Van	1
ORTALAMA					0,89

Yukarıda verilen Tablo 4'te büyükşehirlerin CCR girdi yönelimli etkinlik sonuçları yer almaktadır. Büyükşehirlerin 2020 yılındaki verilerinin analizi sonucunda skor ortalamalarının 0,89 olduğu görülmektedir. 27 adet büyükşehirin 7'si etkin olarak saptamıştır. 27 büyükşehir arasında en düşük etkinliğe sahip büyükşehir 0,717 ile Adana'dır. Etkin olmayan büyükşehirler arasında en yüksek etkinliğe sahip büyükşehir 0,992 etkinlik oranıyla Ordu'dur. Son olarak etkinlik skorlarına göre sırasıyla 0,71-0,80 arasında 5 büyükşehir, 0,81-0,90 arasında 10 büyükşehir ve 0,91'in üzerinde 5 büyükşehir olduğu görülmektedir.

Şekil 1. CCR modeline göre etkin sınırdan yer alan büyükşehirlerin referans sıklıkları



Yukarıda verilen Şekil 1'de görüldüğü üzere Van 19, Mardin 17, Muğla ve Ankara 6, Balıkesir 5, Sakarya 4 ve Diyarbakır 1 kez referans alınmıştır. Toplamda etkin olarak tespit edilen 7 büyükşehirden tamamının etkin olmayan büyükşehirler tarafından referans alındığı görülmektedir.

Tablo 5. CCR modeline göre etkinliği en düşük büyükşehirlerin referans alması gereken büyükşehirler

Büyükşehirler	Referans 1	Referans 2
Adana	Van (%59)	Mardin (%47)
Denizli	Muğla (%50)	Van (%29)
Gaziantep	Mardin (%49)	Van (%47)
Aydın	Mardin (%47)	Muğla (%34)
Eskişehir	Van (%110)	

Büyükşehirler arasında en düşük etkinliğe sahip 5 büyükşehirin etkin olabilmesi için referans alması gereken büyükşehirler yukarıda yer alan Tablo 5'te gösterilmiştir. Etkinliği en düşük olan Adana etkin sınırdan yer alabilmek için Van'ı %59 ve Mardin'i %47 oranlarında referans almalıdır. Etkinliği en düşük ikinci büyükşehir olan Denizli ise etkin olabilmek için %50 oranında Muğla'yı ve %29 oranında Van'ı referans almalıdır. Etkinliği en düşük üçüncü büyükşehir olan Gaziantep etkin olabilmek için Mardin'i %49 oranında, Van'ı %47 oranında referans almalıdır. Etkinliği en düşük dördüncü büyükşehir olan Aydın etkin olabilmek için Mardin'i %47 oranında, Muğla'yı %34 oranında referans almalıdır. Son olarak etkinliği en düşük beşinci büyükşehir olan Eskişehir etkin olabilmek için Van'ı %110 oranında

referans almalıdır. Ayrıca düşük etkinliğe sahip büyükşehirler genellikle Mardin ve Van'ın referans olduğu görülmektedir.

Tablo 6. CCR modeline göre potansiyel iyileştirme oranı en yüksek olan büyükşehirlerin potansiyel iyileştirme oranları

Büyükşehirler	Uzman Hekim Sayısı	Kişi Hekime Müracaat Sayısı	Başı 10.000 Kişiye Düşen Yatak Sayısı	10.000 Kişiye Düşen Yoğun Bakım Yatak Sayısı
Adana	1134	0	0	0,21
Denizli	0	0	1,12	0
Gaziantep	684	0	2,81	1,02
Aydın	0	0	2,21	0
Eskişehir	0	0	4,47	0,27

Yukarıda verilen Tablo 6'da en düşük etkinliğe sahip büyükşehirlerin potansiyel iyileştirme oranları gösterilmektedir. En yüksek düzeyde düzeltme yapması gereken büyükşehirlerin Adana ve Gaziantep olduğu görülmektedir. Adana ve Gaziantep mevcut girdi kaynakları ile ulaşabilecekleri en uzak nokta da oldukları için en yüksek potansiyel iyileştirme oranlarına sahip olmuşlardır. En az atıl kullanılan değişkenin kişi başı hekime müracaat sayısı değişkeni olduğu diğer değişkenlerin ise benzer düzeyde atıl kullanıldığı söylenebilir.

Tablo 7. CCR modeline göre etkin olmayan büyükşehirlerin etkin olma hedefleri

Büyükşehirler	Uzman Hekim Sayısı	Kişi Başı Hekime Müracaat Sayısı	10.000 Kişiye Düşen Yatak Sayısı	10.000 Kişiye Düşen Yoğun Bakım Yatak Sayısı
Adana	629	6,2	23,5	5,1
Denizli	805	6,2	21,5	3,5
Gaziantep	549	5,6	20,6	4,5
Aydın	884	6,7	20,4	3,8
Eskişehir	888	6,2	29,2	6,1

Yukarıda verilen Tablo 7'de en düşük etkinliğe sahip büyükşehirlerin etkin sınırdan yer alabilmeleri için girdi kaynaklarını getirmeleri gereken değerler gösterilmektedir. Öte yandan etkin sınırdan yer alan büyükşehirlerin hedef girdi değerleriyle mevcut girdi değerleri aynı olduğundan Tablo 7'de etkin büyükşehirlerin değerleri yer almamaktadır. Etkinliği en düşük büyükşehirlerden Adana'nın girdi kaynaklarını yaklaşık %35 oranında atıl kullandığı ve en fazla atıl kullandığı değişkenin uzman hekim sayısı olduğu görülmektedir. Denizli'nin ise girdi kaynaklarını neredeyse %30 atıl kullandığı ve en fazla atıl kullandığı değişkenin 10.000 kişiye düşen yatak sayısı olduğu görülmektedir. Son olarak etkin olmayan büyükşehirlerin etkin sınıra ulaşabilmeleri için girdi kaynaklarını atıl kullanım kadar düşürmeleri gerektiği söylenebilir.

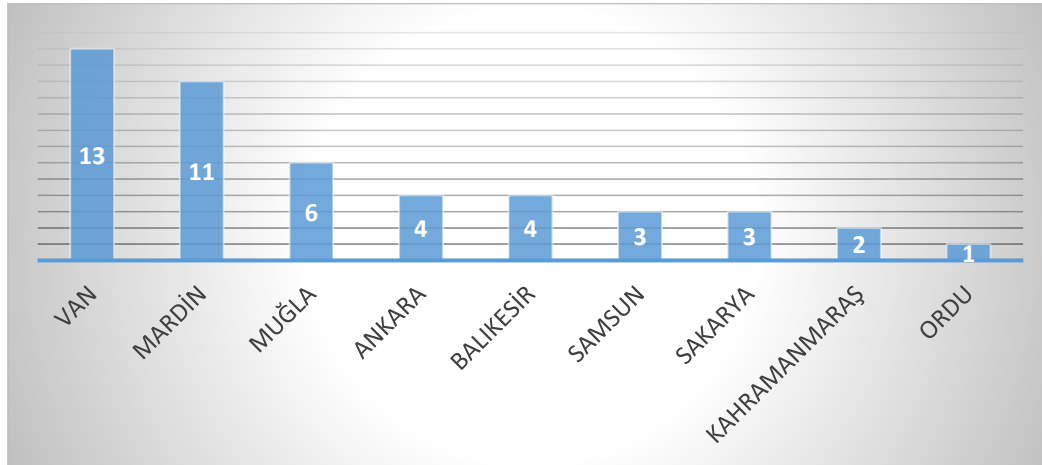
4.2. BCC Analiz Bulguları

Bu bölümde 27 büyükşehirin 2020 yılı verileri kullanılarak girdi yönelimli BCC modeliyle yapılan VZA analiz sonuçları yer almaktadır.

Tablo 8. Büyükşehirlerin BCC girdi yönelimli etkinlik sonuçları

Büyükşehirler	Etkinlik Sonuçları	Büyükşehirler	Etkinlik Sonuçları	Büyükşehirler	Etkinlik Sonuçları
Adana	0,753	Gaziantep	0,780	Kahramanmaraş	1
Ankara	1	Hatay	0,829	Mardin	1
Antalya	0,868	Mersin	0,846	Muğla	1
Aydın	0,787	İzmir	0,943	Ordu	1
Balıkesir	1	Kayseri	0,857	Sakarya	1
Bursa	1	Kocaeli	1	Samsun	1
Denizli	0,739	Konya	1	Tekirdağ	0,817
Diyarbakır	1	Malatya	0,818	Trabzon	0,852
Eskişehir	0,989	Manisa	1	Van	1
ORTALAMA					0,921

Yukarıda Tablo 8’de büyükşehirlerin BCC girdi yönelimli etkinlik sonuçları gösterilmektedir. Büyükşehirlerin 2020 yılındaki verilerinin skor ortalamasının 0,921 olduğu görülmektedir. 27 adet büyükşehirin 14 tanesi etkin olarak saptanmıştır. 27 büyükşehir arasında en düşük etkinliğe sahip büyükşehir 0,739 etkinlik oranıyla Denizli’dir. Etkin olmayan büyükşehirler arasında en yüksek etkinliğe sahip büyükşehir 0,989 etkinlik oranıyla Eskişehir’dir. Ayrıca etkinlik skorlarına göre 0,71-0,80 arasında 4 büyükşehir, 0,81-0,90 arasında 7 büyükşehir ve 0,91’in üzerinde 2 büyükşehir olduğu tespit edilmiştir.

Şekil 2. BCC modeline göre etkin sınırdaki yer alan büyükşehirlerin referans sıklıkları

Yukarıda verilen Şekil 2’de görüldüğü üzere Van 13, Mardin 11, Muğla 6, Balıkesir ve Ankara 4, Samsun ve Sakarya 3, Kahramanmaraş 2 ve Ordu 1 kez referans alınmıştır. Toplamda etkin olarak tespit edilen 14 büyükşehirden 9’unun etkin olmayan büyükşehirler tarafından referans alındığı görülmektedir.

Tablo 9. BCC modeline göre etkinliği en düşük büyükşehirlerin referans alması gereken büyükşehirler

Büyükşehirler	Referans 1	Referans 2
Denizli	Muğla (%50)	Mardin (%26)
Adana	Mardin (%49)	Samsun (%16)
Gaziantep	Van (%70)	Mardin (%30)
Aydın	Mardin (%48)	Muğla (%37)

Büyükşehirler içerisinde %80 ve altında etkinliğe sahip olan 4 büyükşehirin verimli hale gelebilmesi için referans alması gereken büyükşehirler yukarıda yer alan Tablo 9'da gösterilmiştir. Bu bağlamda en düşük etkinliğe sahip olan Denizli'nin etkin olabilmesi için Muğla'yı %50 ve Mardin'i %26 oranlarında referans alması gerekmektedir. Aynı şekilde Adana'nın ise etkin olabilmesi için %49 oranında Mardin'i ve %16 oranında Samsun'u referans olarak almalıdır. Düşük etkinliğe sahip bir diğer büyükşehir olan Gaziantep'in etkin olabilmesi için Van'ı %70 oranında, Mardin'i %30 oranında referans alması gerekmektedir. Ayrıca düşük etkinliğe sahip büyükşehirlerin genellikle Mardin'i referans olarak aldıkları görülmektedir.

Tablo 10. BCC modeline göre potansiyel iyileştirme oranı en yüksek olan büyükşehirlerin potansiyel iyileştirme oranları

Büyükşehirler	Uzman Hekim Sayısı	Kişi Başı Hekime Müracaat Sayısı	10.000 Kişiye Düşen Yatak Sayısı	10.000 Kişiye Düşen Yoğun Bakım Yatak Sayısı
Denizli	10,7	0	1,4	0
Adana	0	0	0	0,40
Gaziantep	628	0	0,40	0,60
Aydın	0	0	2,27	0

Yukarıda verilen Tablo 10'da etkinliği 0,80'in altında olan büyükşehirlerin potansiyel iyileştirme oranları verilmiştir. Büyükşehirlerin potansiyel iyileştirme oranlarına bakıldığında girdi değişkenleri üzerinde en yüksek düzeltme yapması gereken büyükşehirlerin Denizli ve Gaziantep olduğu görülmektedir. Denizli ve Gaziantep mevcut girdi kaynakları ile ulaşabilecekleri en uzak nokta da olduğu için en yüksek potansiyel iyileştirme oranlarına sahip olmuşlardır. En az atıl kullanılan değişkenin kişi başı hekime müracaat sayısı değişkeni olduğu diğer değişkenlerin ise benzer düzeyde atıl kullanıldığı söylenebilir.

Tablo 11. BCC modeline göre etkin olmayan büyükşehirlerin etkin olma hedefleri

Büyükşehirler	Uzman Hekim Sayısı	Kişi Başı Hekime Müracaat Sayısı	10.000 Kişiye Düşen Yatak Sayısı	10.000 Kişiye Düşen Yoğun Bakım Yatak Sayısı
Denizli	809	6,5	21,6	4
Adana	1852	6,5	24,7	5,2
Gaziantep	631	5,8	23,5	5
Aydın	885	6,7	20,4	3,8

Yukarıda verilen Tablo 11’de etkin olmayan en düşük etkinliğe sahip büyükşehirlerin etkin olabilmeleri için girdi kaynaklarını getirmeleri gereken değerler verilmiştir. Etkinliği en düşük büyükşehirlerden Denizli’nin girdi kaynaklarını yaklaşık %25 oranında atıl kullandığı ve en fazla atıl kullandığı değişkenin 10.000 kişiye düşen yatak sayısı olduğu görülmektedir. Adana’nın ise girdi kaynaklarını neredeyse %25 atıl kullandığı ve en fazla atıl kullandığı değişkenin uzman hekim sayısı olduğu görülmektedir. Son olarak etkin olmayan büyükşehirlerin etkin sınıra ulaşabilmeleri için girdi kaynaklarını atıl kullanım kadar düşürmeleri ve Tablo 11’de belirtilen değerlere getirmeleri gerektiği söylenebilir.

4.3. Ölçek Verimliliği Analiz Bulguları

Ölçek verimliliği, birim başına düşen sabit kalış, azalış ve artış gibi değişimleri tespit etmek için kullanılmaktadır. Bu kavram, CCR (Charnes, Cooper, Rhodes) modeli ile elde edilen sonuçların BCC (Banker, Charnes, Cooper) modeli sonuçlarına bölünmesiyle hesaplanmaktadır. Ölçek verimliliği, bir organizasyonun en uygun ölçekte üretim yapabilme yeteneğini belirlemektedir. Büyükşehirlerin 2020 yılına ait ölçek verimliliği analizi sonuçları aşağıda verilen Tablo 12’de gösterilmiştir. Tablo 12’deki etkinlik sonuçları (Banker ve Thrall, 1992, s. 74-84) ifade ettiği üzere 1’e eşitse sabit getiri, 1’den küçükse artan getiri ve 1’den büyükse azalan getiriye ifade etmektedir.

Tablo 12: Analize dahil edilen büyükşehirlerin ölçeğe göre getiri sonuçları

Büyükşehirler	Ölçeğe Göre Getiri Sonucu	Ölçeğe Göre Getiri Türü	Büyükşehirler	Ölçeğe Göre Getiri Sonucu	Ölçeğe Göre Getiri Türü
Adana	1,0643	Azalan	Kocaeli	1,08228	Azalan
Ankara	1	Sabit	Konya	1,12254	Azalan
Antalya	0,98281	Artan	Malatya	0,975	Artan
Aydın	0,99034	Artan	Manisa	1,11551	Azalan
Balıkesir	1	Sabit	Kahramanmaraş	1,11922	Azalan
Bursa	1,11683	Azalan	Mardin	1	Sabit
Denizli	0,95905	Artan	Muğla	1	Sabit
Diyarbakır	1	Sabit	Ordu	0,92068	Artan
Eskişehir	1,10893	Azalan	Sakarya	1	Sabit
Gaziantep	0,95854	Artan	Samsun	1,24994	Azalan
Hatay	0,98296	Artan	Tekirdağ	0,97025	Artan
Mersin	0,99481	Artan	Trabzon	0,99552	Artan
İzmir	1,00469	Azalan	Van	1	Sabit
Kayseri	1,04195	Azalan			

Tablo 12’deki ölçek verimliliği skoru sonuçlarına bakıldığında 27 büyükşehirden 10 büyükşehirin artan, 10 büyükşehirin azalan ve 7 büyükşehirin sabit getiriye sahip olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda ölçeğe göre azalan getiriye sahip büyükşehirlerin etkin sınıra ulaşabilmeleri için girdilerini artırmak yerine girdilerini sabitleyerek çıktılarını artırmaları, ölçeğe göre artan getiriye sahip büyükşehirlerin etkin sınırdan yer alabilmeleri için ise girdilerini diğer bir ifadeyle kapasitelerini artırmaları gerekmektedir. Diğer bir deyişle ölçeğe göre azalan getiriye sahip büyükşehirler daha az girdiyle aynı düzeyde çıktıyı üretebilmelidirler. Ölçeğe göre artan getiriye sahip büyükşehirler ise girdilerini arttırarak çıktılarını daha fazla arttırabilirler ve etkin sınırdan yer alabilirler. Tablo 12’de görüldüğü üzere etkin olmayan büyükşehirlerin %40’ın ölçeğe göre artan getiriye, yine %40’ı ölçeğe göre azalan getiriye ve %20’si ise ölçeğe göre sabit getiriye sahiptir.

4.4. Süper Etkinlik Analiz Bulguları

Süper etkinlik analizi, etkin sınırdaki yer alan Karar Verme Birimlerinin kendi aralarındaki etkinliğini ölçmek için kullanılmaktadır. Etkin olarak tespit edilen 27 büyükşehirin kendi aralarındaki etkinlik düzeyleri Tablo 13'te verilmiştir. Tablo 13'te gösterilen 1'den büyük olan değerler, Karar Verme Birimlerinin etkinliklerinde herhangi bir değişim olmadan girdilerini hangi oranda artırabileceğini göstermektedir.

Tablo 13. Etkin olarak tespit edilen büyükşehirlerin süper etkinlik değerleri

Büyükşehirler	Etkinlik Sonuçları
Balıkesir	1,03
Ankara	1,04
Sakarya	1,05
Diyarbakır	1,08
Muğla	1,24
Van	1,33
Mardin	1,90

Tablo 13'te etkin sınırdaki yer alan 7 büyükşehirden en yüksek etkinliğe sahip büyükşehirin Mardin olduğu görülmektedir. Mardin'in 1,90'lık etkinlik oranıyla girdilerini %90 oranında arttırsa bile yine de etkin olabileceği görülmektedir. 1,33'lük etkinlik oranıyla Van'ın ise girdilerini %33 oranında arttırması durumunda bile etkin olabileceği görülmektedir.

5.Sonuç

Büyük yatırımlara sahip teknoloji yoğun kullanılan, yüksek bütçelere sahip ve işlem maliyeti yüksek sağlık kurumlarının kaynaklarının etkin kullanılması özellikle kamu ağırlıklı sağlık hizmetinin verildiği Türkiye'de son derece önemlidir. Bu çalışmada sağlık hizmetlerinin performansı büyükşehir bazında incelenmiştir. Bu bağlamda girdiye yönelik VZA yöntemi kullanılmıştır. CCR ve BCC modelleri kullanılarak yapılan çalışmada 2020 yılı verileri ile 30 adet büyükşehirin sağlık hizmeti performansları ölçülmüştür. Analiz sonucunda, büyükşehirlerin etkinlik skorları ve atıl kullanımları, girdilerini getirmeleri gereken hedef değerler, ölçek etkinlik skorları, etkin büyükşehirlerin süper etkinlik skorları ve etkin olmayan büyükşehirlerin referans alması gereken büyükşehirler saptanmıştır

Sonuç olarak Mahalanobis testi sonucunda 30 büyükşehirden 27 büyükşehir analize dâhil edilmiştir. 27 büyükşehirden CCR modeline göre 7 büyükşehirin, BCC modeline göre ise 14 büyükşehirin etkin sınırdaki yer aldığı görülmüştür. En düşük etkinliğe sahip büyükşehir CCR modeline göre Adana, BCC modeline göre ise Denizli olmuştur. En düşük etkinlik düzeyi ise CCR modeline göre 0,717 BCC modeline göre 0,739'dur. Referans Sıklıkları'nda ise Van ve Mardin hem CCR hem de BCC modelinde en fazla referans olan büyükşehirlerdir. Girdi değişkenleri kapsamında en yüksek potansiyel iyileştirme skoruna sahip büyükşehirler CCR modeline göre Adana ve Gaziantep, BCC modeline göre Denizli ve Gaziantep'tir. Ayrıca CCR modeline göre en düşük etkinliğe sahip Adana'nın etkin olabilmesi için girdi kaynaklarını %35 oranında azaltması, BCC modeline göre en düşük etkinliğe sahip Denizli'nin ise girdi kaynaklarını %25 oranında azaltması gerekmektedir. Adana'nın en çok atıl kullandığı değişkenin uzman hekim sayısı olduğu, Denizli'nin ise en çok atıl kullandığı değişkenin 10.000 kişiye düşen yatak sayısı olduğu görülmektedir. Ölçeğe göre getiri skorlarına bakıldığında; 27 büyükşehirin %40'ı ölçeğe göre artan getiriye, yine %40'ı ölçeğe göre azalan getiriye ve son olarak %20'si ise ölçeğe göre sabit getiriye sahiptir. Ayrıca etkin sınırdaki yer alan büyükşehirlerin etkinlik düzeylerinde herhangi bir değişim meydana gelmeden girdilerini ne oranda artırabileceklerini ifade eden süper etkinlik sonuçları değerlendirildiğinde; en etkin büyükşehirin Mardin olduğu ve girdilerini %90 oranında arttırsa bile yine etkin olabileceği tespit edilmiştir.

Çalışmanın büyükşehir özelinde olmasından dolayı literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışmanın en büyük kısıtlılığı Türkiye’de yapılmış olması ve 30 adet büyükşehri kapsamasıdır. Sağlık hizmetlerinde etkinliğin artırılması ve âtil kullanımın azaltılması için; personel planlamasının dengeli bir şekilde yapılması, ölçeğe göre artan getiriye sahip büyükşehirlerin kapasitelerini arttırması, yöneticilerin optimal kaynak kullanımına önem vermesi, etkili bir denetim mekanizması kurulması önerilmektedir. Ayrıca finansal göstergeler, hasta memnuniyeti göstergeleri gibi farklı değişkenler kullanılarak çalışmalar yapılabilir, il bazında veya bölge bazında Karar Verme Birimlerini seçilebilir. Son olarak birden fazla yıl ile analiz yapılarak yıllar arası değişim de ortaya konulabilir.

Kaynakça

- Asandului, L., Roman, M. ve Fatulescu, P. (2014). The efficiency of healthcare systems in europe: A data envelopment analysis approach. *Procedia Economics and Finance*, (10), 261-268.
- Atmaca, E., Turan, F., Kartal, G. ve Çiğdem, E. S. (2012). Ankara ili özel hastanelerinin veri zarflama analizi ile etkinlik ölçümü. *Çukurova Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 16(2), 135-153. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/cuiibfd/issue/4146/54445>.
- Aytekin, S. (2011). Yatak işgal oranı düşük olan Sağlık Bakanlığı hastanelerinin performans ölçümü: Bir veri zarflama analizi uygulaması. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, XXX(1), 113-138. <http://www.ajindex.com/dosyalar/makale/acarindex-1423935845.pdf>.
- Banker, R. D. ve Thrall, R. M. (1992). Estimation of returns to scale using data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 62(1), 74-84. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(92\)90178-C](https://doi.org/10.1016/0377-2217(92)90178-C).
- Charnes, A., Cooper, W., Lewin, A. Y. and Seifard, L. M. (1995). *DEA, Theory, methodology and applications*. 2nd Edition, London: Paperback.
- Chen, Y., Liang, L., Yang, F. ve Zhu, J. (2006). Evaluation of information technology investment: A data envelopment analysis approach. *Computers and Operations Research*, 33(5), 1368-1379. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2004.09.021>.
- Çakmak, E. ve Örkücü, H. H. (2016). Türkiye’deki illerin etkinliklerinin sosyo-ekonomik temel göstergelerle veri zarflama analizi kullanarak incelenmesi. *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 30-48. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/317892>.
- Çelik, T. ve Esmeray, A. (2014). Kayseri’deki özel hastanelerde maliyet etkinliğinin veri zarflama metoduyla ölçülmesi. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 6(2), 45-54. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/uaifd/issue/21600/231975>.
- Çınaroğlu, S. (2018). Eğitim ve araştırma hastanesi olan ve olmayan hastanelerin teknik verimliliklerinin veri zarflama analizi ile karşılaştırılması. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 21 (2), 179-198. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/hacettepesid/issue/39660/469581>.
- Dénes, R., Kecskés, J., Koltai, T. ve Dénes Z. (2017). The application of data envelopment analysis in healthcare performance evaluation of rehabilitation departments in Hungary. *Health Services Management Research*, 21(3). <https://doi.org/10.1177/09514848211065464>.
- Dinç M. ve Haynes K. E. (1999). Sources of Regional Inefficiency: An integrated shift-share, data envelopment analysis and input-output approach. *The Annals of Regional Science*, 33(4), 469-489. <http://link.springer.de/link/service/journals/00168/papers/9033004/90330469.pdf>.
- Dirik, C. ve Şahin, S. (2020). Türkiye’deki sağlık hizmetlerinin etkinlik ve verimlilik analizi: Radyal olmayan VZA ve MVE modellerinin karşılaştırılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 11(28), 790-814. <https://doi.org/10.21076/vizyoner.659548>.
- Er-Rays, Y. ve Lemqeddem, H. A. (2020). Data envelopment analysis and Malmquist index application: Efficiency of primary health care in Morocco and Covid-19. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(2), 334-352. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4027715>.
- Finkler, D. M. ve Wirtschafter, D. D., (1993). Cost-effectiveness and data envelopment analysis. *Health Care Management Review*, 18(3), 81-88.

- Gencan, S. (2014). *Hastanelerin performansının veri zarflama analizi: Analitik hiyerarşi prosesi bütünleşik yöntemi kullanılarak değerlendirilmesi* (Tez No. 356911) [Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Gencer H. (2011). İMKB’de işlem gören çimento şirketlerinin performanslarının ölçülmesinde veri zarflama analizi yaklaşımı. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 25(3-4), 31-44.
- Güçlü, A. (1999). *Türk Silahlı Kuvvetleri hastanelerinde teknik verimlilik ölçümü: Veri zarflama analizi uygulaması* (Tez No. 88393) [Doktora Tezi, Genel Kurmay Başkanlığı Gülhane Askeri Tıp Akademisi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Gülsevin, G. ve Türkan, A. H. (2012). Afyonkarahisar hastanelerinin etkinliklerinin veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12(2), 1-8. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/akufemubid/issue/1596/19824>.
- Kalkınma Bakanlığı (2013). *Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018*. https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/08/Onuncu_Kalkinma_Plani-2014-2018.pdf
- Kayahan, C. (2016). *Hastanelerde finansal performans analizi ve sürdürülebilirliği*. Nobel Kitabevi.
- Keskin, H. İ. (2018). Türkiye’de aile sağlığı merkezlerinin teknik etkinliğinin araştırılması: Veri zarflama ve süper etkinlik yaklaşımı. *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(13), 173-185. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gusbd/issue/36957/413860>.
- Li, Y., Liang, L., Chen, Y. and Morita, H. (2008). Models for measuring and benchmarking olympics achievements, *Omega*, 36, 933-940.
- Moreno-Serra, R. ve Smith, P. (2012). An exploratory application of data envelopment analysis to the efficiency of health service coverage and access. Erişim Tarihi: <https://www.r4d.org/wp-content/uploads/THF-Efficiency-of-health-service-coverage-and-access.pdf>.
- 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), pp. 717-731.
- Öksüzokaya, M. (2017). Sağlık sektöründe bölgeler arası etkinliğin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(10), 280-300. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gusbd/issue/31087/341733>.
- Özata, M. ve Sevinç, İ. (2010). Konya’daki Sağlık ocaklarının etkinlik düzeylerinin veri zarflama analizi yöntemiyle değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 24(1), 77-87. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/atauniiibid/issue/2698/35570>.
- Özdemir, A. (2020). Türkiye’deki İBBS-1 bölgelerinin sağlık hizmeti sunum etkinliğinin veri zarflama analizi kullanılarak ölçülmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(2), 231-242. <https://doi.org/10.30569/adiyamansaglik.708826>.
- Preston, H., (1986). Mortality and Development Revisited, *Population Bulletin of the United Nations*, No. 18, pp. 34-40.
- Sağlık Bakanlığı. (2003). *Sağlıkta Dönüşüm Programı*. <https://ekutuphane.saglik.gov.tr/kitaplar/SDPturk.pdf>
- Sezen, B. ve Şahin Gök, M. (2009). Veri zarflama analizi yöntemi ile hastane verimliliklerinin incelenmesi. *ODTÜ Gelişme Dergisi*, 36(Aralık), 383-403. <https://open.metu.edu.tr/bitstream/handle/11511/58383/17.pdf>.
- Smith, P.C., (2002). Measuring Health System Performance. *European Journal of Health Economics*, Vol. 3, Number: 3, pp. 145-148.
- Spiegelhalter, D., (1999). Surgical Audit: Statistical Lessons from Nightingale and Codman, *Journal of the Royal Statistical Series A (Statistics in Society)*, Vol. 162, No. 1, pp. 45-58.

- Şenol, O. ve Gençtürk, M. (2017). Veri zarflama analiziyle kamu hastaneleri birliklerinde verimlilik analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(29), 265-286. <https://sbedergi.sdu.edu.tr/assets/uploads/sites/343/files/29-sayi-yazi11-29122017.pdf>.
- Temür, Y. (2010). İllerin gelişmişlik derecelerine göre hastanelerin etkinlik analizi. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 29(2), 1-22. <https://acikerisim.uludag.edu.tr/handle/11452/17949>.
- Temür, Y. ve Bakırcı, F. (2008). Türkiye’de sağlık kurumlarının performans analizi: Bir VZA uygulaması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(3), 261-281. <https://acikerisim.aku.edu.tr/xmlui/handle/11630/3750>
- Yeşilyurt, C. ve Alan, M. A. (2003). Fen liselerinin 2002 yılı göreceli etkinliğinin veri zarflama analizi (VZA) yöntemi ile ölçülmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Dergisi*, 4(2), 91-104. <https://kutuphane.dogus.edu.tr/mvt/pdf.php?pdf=0004218&lng=1>.
- Yılmaz, A., Beylik, U., Öner, N. ve Akca, N. (2015). Türkiye’de sağlık hizmeti faaliyetlerinin performansı üzerine bir değerlendirme: Şehirlerarası karşılaştırma. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 18(2), 205-218. <https://acikerisim.kku.edu.tr:8443/xmlui/handle/20.500.12587/336>.

Research Article

Türkiye’deki Büyükşehirlerin Sağlık Hizmeti Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle İncelenmesi

*Investigation of Health Service Efficiency of Metropolitans in Turkey by Data Envelopment
Analysis Method*

Semih ISLİCİK

Araş. Gör., Bingöl Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Fakültesi

sislicik@bingol.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0001-9605-6268>

Extended Summary

Today, it is only possible for healthcare institutions to gain competitive advantage by developing new strategies to adapt to increasing competition and constantly changing conditions, with an effective and efficient performance evaluation system and performance measurements at regular intervals. In a world where there are limited resources despite endless demands, the importance of effectiveness and efficiency increases day by day. Social and economic needs, which become more complex and differentiated day by day, require the efficient and effective use of scarce resources. For this reason, the importance of the concepts of efficiency and effectiveness in human life appears as an undeniable fact.

In Turkey, the creation of health policies and the provision of health services are carried out by the Ministry of Health. In Turkey, which has a mixed health system structure, people can obtain the health services they need from private or public health institutions. Universities, Ministry of Health, Ministry of National Defense, Other State Institutions and private health institutions constitute the health sector. It is of great importance that these hospitals work effectively and efficiently in order to respond to the expectations of the society in the most appropriate way and to meet the expectations.

In this study, Data Envelopment Analysis (DEA), which is a frequently used method to evaluate the performance of institutions that provide complex and diverse services such as healthcare institutions, was used. This method is often used to determine the efficiency of production and service units such as banks and hospitals that have many inputs and outputs and perform complex transactions. This method is known as an important tool in effectiveness and efficiency analysis to evaluate the level at which inputs can be used to obtain the desired outputs. The DEA model is preferred if there is a complex relationship between inputs and outputs or if the relationships between inputs and outputs are unknown. The DEA model can be established in two ways, for input and output. An output-oriented model if the inputs are difficult to control or the inputs cannot be controlled at all; If the outputs are difficult to control or cannot be controlled at all, an input-oriented model should be used. For this reason, in this study, an input-oriented model was created in healthcare institutions where there is no or little control over the outputs. The main purpose of this study, in which input-oriented BCC and CCR models are used, is to determine the effectiveness of health institutions operating in Turkey on a metropolitan basis using health indicators, to determine the reasons why metropolitan cities that are not on the efficient border are not effective, to calculate their idle usage and to determine the super efficiency values of effective metropolitan cities. In this context, all 30 metropolitan cities were included in the analysis and efficiency calculations were made on a metropolitan basis. Within the scope of the research, data from the 2020 Ministry of Health Health Statistics Yearbook was used. R Studio package programs were used to

analyze the research data. Then, using the data obtained as a result of the analysis, potential improvement rates were calculated with the help of the Excel program and the results were shown in the findings section with tables and graphs.

As a result of the analysis, the efficiency scores and idle uses of metropolitan cities, the target values to which their inputs should be brought, scale efficiency scores, super efficiency scores of active metropolitan cities and the metropolitan cities that ineffective metropolitan cities should take as reference were determined. As a result of the Mahalanobis test, 27 metropolitan cities out of 30 were included in the analysis. It has been observed that out of 27 metropolitan cities, 7 metropolitan cities are on the efficient border according to the CCR model and 14 metropolitan cities are on the efficient border according to the BCC model. The metropolitan city with the lowest efficiency was Adana according to the CCR model and Denizli according to the BCC model. The lowest efficiency level is 0.717 according to the CCR model and 0.739 according to the BCC model. In terms of reference frequencies, Van and Mardin are the metropolitan cities with the most references in both the CCR and BCC models. The metropolitan cities with the highest potential improvement scores within the scope of input variables are Adana and Gaziantep according to the CCR model, and Denizli and Gaziantep according to the BCC model. In addition, Adana, which has the lowest efficiency according to the CCR model, must reduce its input resources by 35% in order to be effective, and Denizli, which has the lowest efficiency according to the BCC model, must reduce its input resources by 25%. It is seen that the variable that Adana uses the most is the number of specialist physicians, while the variable that Denizli uses the most is the number of beds per 10,000 people. When looking at the returns to scale scores; 40% of the 27 metropolitan cities have increasing returns to scale, 40% have decreasing returns to scale, and finally 20% have constant returns to scale. In addition, when the super efficiency results, which express the extent to which metropolitan cities located on the efficient border can increase their input without any change in their efficiency levels, are evaluated; It has been determined that the most efficient metropolitan city is Mardin and that it can still be effective even if it increases its inputs by 90%.