



Araştırma Makalesi • Research Article

**Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle
Hastane Birimlerinin Etkinliklerinin İncelenmesi: Devlet Hastanesinde Bir Uygulama**
Investigation the Efficiency of Hospital Units by Data Envelopment Analysis Method: An Application In A State Hospital

Fevzi Akbulut*

Öz: Yüksek teknoloji ve insan kaynağının yoğun olarak kullanıldığı hastanelerde maliyetler her geçen gün artmakta ve kaynakların etkin ve verimli kullanımı gün geçtikçe daha da önemli hale gelmektedir. Bu bağlamda çalışmada Türkiye’de faaliyet gösteren bir devlet hastanesinde bulunan 17 adet branşın etkinliği, girdilere yönelik CCR ve BCC modelleriyle DEA yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada 2021 yılına ait güncel veriler kullanılmıştır. Çalışmada verilerin analizi için R Studio paket programlarından yararlanılmıştır. Girdi değişkeni olarak, doktor sayısı, hemşire sayısı ve yatak sayısı; çıktı değişkeni olarak, yatan hasta sayısı ve yatak doluluk oranı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda 17 adet branştan CCR modeline göre 4, BCC modeline göre 8 branş etkin olarak tespit edilmiştir. Ayrıca branşların ölçek etkinliği incelendiğinde 10 branşın artan, 3 branşın azalan ve 4 branşın ölçeğe göre sabit getiriye sahip olduğu görülmüştür. Son olarak tespit edilen branşlardan en yüksek etkinlik düzeyine sahip branşın Enfeksiyon Hastalıkları branşı olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Hastanelerde Verimlilik, Veri Zarflama Analizi, Süper Etkinlik

Abstract: In hospitals, where advanced technology and human resources are extensively utilized, costs are consistently on the rise, making it increasingly crucial to achieve effective and efficient resource allocation. This study focuses on assessing the efficiency of 17 branches within a state hospital in Turkey. The DEA method, utilizing CCR and BCC models for inputs, was employed for analysis, using current data from the year 2021. Data analysis in the study was conducted using R Studio package programs. The number of doctors, nurses, and beds were considered as input variables, while the number of inpatients and bed occupancy rate served as output variables. The study findings revealed that out of the 17 branches, 4 were deemed efficient based on the CCR model, and 8 were considered efficient according to the BCC model. Furthermore, upon analyzing the scale efficiency of the branches, it was observed that 10 branches exhibited increasing returns to scale, 3 demonstrated decreasing returns to scale, and 4 maintained constant returns to scale. Ultimately, the Infectious Diseases branch emerged as the most efficient among the identified branches.

Keywords: Efficiency in Hospitals, Data Envelopment Analysis, Super Efficiency

* Dr. Öğr. Üyesi, Bingöl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü

ORCID: 0000-0002-8511-7712. fevziakbulut07@gmail.com

Cite as/ Atıf: Akbulut, F. (2023). Veri zarflama analizi yöntemiyle hastane birimlerinin etkinliklerinin incelenmesi: Devlet hastanesinde bir uygulama. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), 359-376.

<http://dx.doi.org/10.18506/anemon.1240514>

Received/Geliş: 22 January/Ocak 2023

Accepted/Kabul: 03 August/Ağustos 2023

Published/Yayın: 30 August/Ağustos 2022

Giriş

Günümüzde hemen hemen tüm ülkelerde verimliliğin refah düzeyinin artırılmasında büyük öneminin olduğu yaygın olarak kabul edilmektedir. Verimlilik, ekonomik büyüme ve kalkınmanın en önemli unsurlarından biri olarak görülmektedir. Verimlilik artışları maliyetleri minimize edeceğinden bu durum hem kurumlara hem de ülkelere ekonomik açıdan katkı sağlayacak ve kaynakların atıl kullanımını da büyük ölçüde engelleyecektir. Bu sebeple kaynakları etkin ve verimli kullanmak son derece önemlidir. Diğer sektörlerde olduğu gibi kaynakların optimal şekilde kullanılması yoğun teknoloji kullanan, müşteri istek ve ihtiyaçlarının sürekli arttığı, harcamaların çok yüksek olduğu sağlık sektöründe de önemini günden güne arttırmaktadır. Yoğun rekabet ortamında yüksek girdi maliyetleri bulunan sağlık kurumlarının maliyetlerini azaltmaları ve mevcut girdilerini daha etkin kullanmaları faaliyetlerini sürdürebilmeleri için elzem hale gelmiştir. Ayrıca müşteri beklentilerinin artması ve kalite algısının yükselmesi de sağlık kurumlarının maliyetlerini arttıran önemli etkenlerdendir.

Ülke ekonomilerinin büyüklüğü ülkelerin sağlığa ayırdıkları kaynakla paralellik gösterse de ülkelerin sağlığa ayırdıkları kaynak kadar o kaynakları ne derece etkin kullandığı da önem taşımaktadır. Sağlık hizmetlerinde ve sağlık sistemlerinde performans ölçümlerinin tutarlı bir şekilde yapılması özellikle sağlık göstergeleri ve sonuçlarının soyut olmasından dolayı diğer sektörlerle göre daha zor olmaktadır (Cylus vd., 2017: 60-68; Klazinga, 2010: 26-28). Yapılan çalışmalar incelendiğinde sağlık kurumlarının performanslarının diğer sektörlerle nazaran daha düşük olduğu söylenebilmektedir (Gülcü, 2004: 49-89; Sezen and Gök, 2009: 383-403; Atmaca vd., 2012: 135-153; Çalışkan & Girginer, 2016: 10-12; Kutlar and Salamov, 2016: 1-17; Yiğit, 2016: 9-16). Ayrıca sağlık kurumlarının başlıca etkinsizlik nedenleri arasında; çalışanların çeşitliliği ve motivasyon sorunları, düşük altyapı kullanımı, teknolojik yetersizlikler, tıbbi hatalar ve malzemelerin atıl kullanımının geldiği söylenebilmektedir.

Türkiye’de sağlık sektörünün gelişimi incelendiğinde; 1990’lardan itibaren hem kamu hem de özel sektöre yönelik maddi ve beşeri yatırımların hız kazandığı söylenebilir (Yılmaztürk, 2013: 176-188). Daha kaliteli hizmet sunulması amacıyla sağlık personeli sayısı, tıbbi teknolojiye yapılan yatırımlar ve yatak sayıları arttırılmıştır. Kaynakların etkin kullanımı konusunda denetim mekanizması geliştirilmiş ve atıl kullanımları önleyici planlamalar hayata geçirilmiştir. 2003 yılına gelindiğinde ise halkın sağlık düzeyini arttıracak kamu sağlık politikalarının uygulanması amacıyla sağlıkta dönüşüm programı hayata geçirilmiştir. Sağlık hizmetlerinin etkili, verimli ve hakkaniyetli bir şekilde organize edilmesi, finansmanının sağlanması ve sunulması hedeflenmiştir (Sağlık Bakanlığı, 2012).

Türkiye’de sağlık sektörünün önemli bir bölümünü kamu hastaneleri oluşturmaktadır. Sağlık sektöründe maliyetlerin giderek artması sektörün önemli bir bölümünü oluşturan hastaneleri kaynaklarını daha etkin bir şekilde kullanmaya zorlamaktadır. Bu doğrultuda hastanelerin temel amacı düşük maliyetle kaliteli ve etkili bir sağlık hizmeti sunmak olmaktadır. Devlet hastanelerinde mümkün olan en fazla kişiye sağlık hizmeti sunumu ön plandayken, üniversite ve eğitim araştırma hastanelerinde tıbbi araştırmalar ve bilim adamı yetiştirilmesi ön plandadır. Kâr amacı gütmeyen ve kısıtlı bütçeyle maksimum sağlık hizmeti vermeyi amaçlayan devlet hastanelerinin diğer sağlık kurumlarına kıyasla çok daha etkin çalışabilmeleri gerekmektedir. Bu sebeple, devlet hastanelerinin verimlilik skorlarını hesaplamaları, verimsiz olmaları durumunda azaltılması gereken girdi miktarlarını saptamaları, etkin ve verimli duruma gelebilmeleri için stratejilerini belirlemeleri ve yapılacak uygulamalara karar vermeleri gerekmektedir.

Sağlık kurumlarının verimlilik düzeyinin belirlenmesinde yaygın olarak Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi kullanılmaktadır. Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilen VZA, doğrusal programlama prensiplerine dayanan bir teknik olup birden çok girdi ve çıktıyı analiz edebilmektedir. Ayrıca VZA yöntemiyle etkin karar verme birimleri arasında en etkin karar verme birimini belirleyen süper etkinlik ölçümü yapılabilmekte ve uygun ölçekte üretim yapılıp yapılmadığını ortaya koyan ölçek etkinlik hesaplanabilmektedir (Banker vd., 1984: 1078-1092; Debreu, 1951: 273-292; Farrell, 1957: 253-281). Üstelik VZA’da her bir karar verme birimi için, girdi ve çıktı ağırlıklarını kendi verimlilik derecesini en çoklayacak biçimde varsayan birçok model kullanılmaktadır. Bunlardan biri ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayanan CCR modelidir. Bu model de bir birimlik girdi artışı(azalışı) bir birimlik çıktı artışına(azalışına) sebep olmaktadır. CCR modeli hem teknik olarak verimli hem de uygun

ölçek büyüklüğünde çalıştığı prensibine dayanmaktadır. Diğeri ise ölçğe göre artan, azalan veya sabit getiri varsayımına dayanan, teknik ve ölçek etkinlik ayırımını yapan BCC modelidir (Färe vd., 1983: 181-190; Koopmans, 1951: 33-97).

Bu bağlamda bu çalışmada Türkiye’de faaliyet gösteren bir devlet hastanesinin sağlık göstergelerinin etkinliğini belirlemek adına CCR ve BCC girdiye yönelik modellere başvurulmuştur. Bu doğrultuda, devlet hastanesinin 2021 yılı verileri alınarak devlet hastanesinde bulunan 17 adet branş analize dâhil edilmiştir. Çalışma sonucunda analize dâhil edilen branşların CCR ve BCC modellerine göre etkinlik değerleri, referans almaları gereken branşlar, girdilerini getirmeleri gereken değerler, ölçek etkinlik değerleri ve süper etkinlik değerleri tespit edilmiştir.

Literatür Taraması

VZA yöntemi ile ilgili literatüre bakıldığında VZA’nin gerek hizmet sektöründe olsun gerek hastanelerde olsun yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. VZA’nin hastanelerde yaygın olarak kullanılmasının en büyük nedenlerinden birisi de hastaneler arasında kıyaslama yapılmasına olanak sağlaması olup bu açıdan hastane yöneticilerine büyük katkı sağladığı düşünülmektedir. Yapılan literatür taraması sonucunda Türkiye’de faaliyet gösteren hastanelerin performanslarının VZA yöntemiyle ölçüldüğü çalışmalardan bazıları aşağıda sıralanmıştır.

Gülcü (2004) yaptığı çalışmasında Türkiye’de faaliyet gösteren özel hastanelerin 1998 ve 1999 yıllarındaki verimliliklerini VZA analizi yöntemiyle incelemiştir. Girdi değişkeni olarak yatak sayısı ve hekim sayısını çıktı değişkeni olarak ise poliklinik sayısı, çıkan hasta sayısı, yatılan gün sayısı, ameliyat sayısı ve doğum sayısını kullanmıştır. Araştırma sonucunda, 1998 yılında 192 özel hastaneden 28 tanesini, 1999 yılında ise 216 özel hastaneden 29 tanesini etkin olarak tespit etmiştir.

Aslan ve Mete (2007) yaptıkları çalışmalarında Sağlık Bakanlığı’na bağlı doğum ve çocuk hastanelerinin etkinliklerini VZA yöntemiyle CCR ve BCC modeliyle ölçmüşlerdir. Girdi değişkeni olarak uzman ve pratisyen hekim sayısı, hemşire ve ebe sayısı, yatak sayısı ve diğer personel sayısını çıktı değişkeni olarak muayene sayısı, ameliyat sayısı ve yatan hasta sayısını kullanmışlardır. Araştırma sonucunda 22 hastanenin etkinlik ortalamasını CCR modeline göre %94,8 BCC modeline göre %94,92 olarak tespit etmişlerdir.

Temür ve Bakırcı (2008) yaptıkları çalışmalarında Türkiye’de 846 adet devlet hastanesinin 2003, 2004, 2005 ve 2006 yıllarına ait etkinliğini VZA analiziyle CCR ve BCC modeli kullanarak incelemişlerdir. Girdi değişkeni olarak uzman ve pratisyen hekim sayısı, yatak sayısı ve döner sermaye harcamalarını çıktın değişkeni olarak ayaktan ve yatan hasta sayısı, ölen hasta sayısı, ameliyat sayısı, doğum sayısı ve döner sermaye gelirlerini kullanmışlardır. Araştırma sonucunda 81 ilin etkinliğinin yıllar itibarıyla arttığını tespit etmişlerdir. Ayrıca 2003 yılında en düşük etkinlik seviyesinin 0,65 olduğunu 2006 yılında ise 0,84’e yükseldiğini belirtmişlerdir.

Sezen ve Gök (2009) yaptıkları çalışmalarında 2006 yılı verileriyle Türkiye’de faaliyet gösteren hastanelerin verimliliğini VZA analiziyle BCC ve CCR modellerini kullanarak incelemişlerdir. Ayrıca etkin çıkan ülkeler için süper etkinlik analizi kullanmışlardır. Girdi değişkeni olarak yatak sayısı, uzman doktor sayısı ve pratisyen doktor sayısını çıktı değişkeni olarak poliklinik sayısı, taburcu olan hasta sayısı, ameliyat sayısı, doğum sayısı, yatak işgal oranı, ortalama kalış günü, yatak devir hızı ve yatan hasta oranını kullanmışlardır. Araştırma sonucunda tüm hastaneler bir arada değerlendirildiğinde, CCR modeline göre 360 devlet hastanesinden 36’sını, 24 eğitim-araştırma hastanesinden 3’ünü ve 184 özel hastaneden 31’ini etkin olarak tespit etmişlerdir. Buna karşın 41 üniversite hastanesinden hiçbirini etkin olarak tespit edilememiştir.

Ayanoğlu vd., (2010) yaptıkları çalışmalarında 2007 yılı verilerini kullanarak Sağlık Bakanlığı’na bağlı 16 hastanenin etkinliğini ölçmüşlerdir. Girdi değişkeni olarak ilk madde ve malzeme giderleri, personel ücret ve giderleri, dışarıdan sağlanan fayda ve hizmetler, diğer çeşitli giderler ve amortisman ve tükenme paylarını çıktı değişkeni olarak hizmet giderlerini kullanmışlardır. Araştırma sonucunda 16

hastanede %13,43 oranında atıl harcama yapıldığını ve hastanelerin başabaş noktasına ulaşmak için %10,43 oranında giderlerini azaltmaları gerektiğini tespit etmişlerdir.

Atmaca vd., (2012) yaptıkları çalışmalarında Ankara faaliyet gösteren 21 özel hastanenin 2011 yılına ait verilerini kullanarak etkinliğini VZA yöntemiyle ölçmüşlerdir. Girdi değişkeni olarak hekim, pratisyen ve hemşire sayısı, yatak sayısı, yatan hasta sayısı ve muayene sayısını çıktı değişkeni olarak yatak doluluk oranı, ortalama yatış günü sayısı, yatak devir hızı, taburcu sayısı, vefat sayısı, yatılan gün sayısı ve ameliyat sayısını kullanmışlardır. Araştırma sonucunda 21 özel hastaneden 7'sini etkin olarak tespit etmişlerdir.

Gülsevin ve Türkan (2012) yaptıkları çalışmalarında 2011 yılına ait verileri kullanarak Sağlık Bakanlığı'na bağlı Afyonkarahisar'daki 15 tane hastanenin etkinliğini VZA yöntemi CCR modeliyle incelemişlerdir. Girdiye yönelik yaptıkları çalışmalarında girdi değişkeni olarak uzman hekim sayısı, yatak sayısı ve hemşire sayısını çıktı değişkeni olarak başvuran hasta sayısı, yatan hasta sayısı, taburcu olan hasta sayısı ve ameliyat sayılarını kullanmışlardır. Araştırma sonucunda 15 hastaneden 8'ini etkin olarak tespit etmişlerdir.

Bal ve Bilge (2013) yaptıkları çalışmalarında Sağlık Bakanlığı'na bağlı 35 eğitim ve araştırma hastanesinin toplam, teknik ve ölçek etkinliğini VZA analiziyle incelemişlerdir. Girdi değişkeni olarak toplam giderleri, yatak, uzman hekim, asistan hekim ve hemşire sayısını çıktı değişkeni olarak toplam gelir, muayene, ameliyat ve yatılan gün sayısını kullanmışlardır. Araştırma sonucunda 18 hastanenin ölçek etkinlik ve 20 hastanenin teknik etkinlik açısından tam etkin olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca etkin olmayan hastanelerin daha verimli çalışabilmesi ve atıl kullanımın önlenmesi için arttırmaları veya azaltmaları gereken girdi ve çıktı miktarlarını belirtmişlerdir.

Çalışkan ve Girginer (2016) yaptıkları çalışmalarında 81 ile ait hastanelerin etkinliğini 2014 sağlık istatistikleri verilerini kullanarak VZA yöntemiyle ölçmüşlerdir. Girdi değişkeni olarak uzman hekim sayısı, hemşire sayısı, diğer sağlık personeli sayısı ve yatak sayısını çıktı değişkeni olarak ameliyat sayısı, yatak doluluk oranı ve yatan hasta sayısını kullanmışlardır. Araştırma sonucunda 11 ile ait hastaneleri etkin olarak tespit etmişlerdir.

Kutlar ve Salamov (2016) yaptıkları çalışmalarında Azerbaycan Sağlık Bakanlığı'na bağlı hastanelerin 2013 yılına ait verilerini kullanarak VZA analiziyle etkinliğini ölçmüşlerdir. Girdi yönelimli CCR modeli kullanarak yaptıkları çalışmalarında girdi değişkeni olarak uzman ve pratisyen doktor sayısı, yardımcı sağlık personeli sayısı, toplam yatak sayısı ve işgal edilen yatak sayısını çıktı değişkeni olarak başvuran hasta sayısı, taburcu sayısı ve ameliyat sayısını kullanmışlardır. Araştırma sonucunda CCR modeline göre 11 hastanenin (hastanelerin %30,5'i), BCC modeline göre ise 19 hastanenin (hastanelerin %52,7'si) etkin çıktığını tespit etmişlerdir.

Yiğit (2016) yaptığı çalışmada 2013 yılı verilerini kullanarak kamu hastaneleri birliklerinde yer alan hastanelerin il bazında etkinliğini VZA analizi yöntemiyle CCR ve BCC modelleriyle incelemiştir. Girdi değişkeni olarak uzman hekim sayısı, pratisyen hekim sayısı ve yatak sayısını çıktı değişkeni olarak muayene sayısı, yatan hasta sayısı, yatak işgal oranı, A, B ve C, grubu ameliyat sayısını kullanmıştır. Araştırma sonucunda kamu hastaneleri birliklerinde yer alan hastanelerin yaklaşık %31'ini verimli olarak tespit etmiştir. Ayrıca hastanelerin verimlilik ortalamasını CCR modeline göre %90,95 BCC modeline göre ise %93,56 olarak tespit etmiştir.

Şenol ve Gençtürk (2017) yaptıkları çalışmalarında kamu hastaneler birliğinde yer alan 80 hastanenin verimliliğini çıktıya yönelik VZA modeliyle analiz etmişlerdir. Girdi değişkeni olarak yatak sayısı, hekim sayısı, hemşire ve ebe sayısını çıktı değişkeni olarak poliklinik muayene sayısı, acil muayene sayısı, yatan hasta sayısı, A, B ve C grubu ameliyat sayısını kullanmışlardır. Araştırma sonucunda CCR modeline göre 20, BCC modeline göre 31 hastaneyi etkin olarak tespit etmişlerdir.

Bardakçı ve Filiz (2020) yaptıkları çalışmalarında Artvin ilindeki 6 adet kamu hastanesinin 2016 ve 2017 yıllarındaki etkinliğini VZA yöntemi kullanarak ölçmüşlerdir. Girdi yönelimli olarak CCR modeli kullanarak yaptıkları çalışmalarında girdi değişkeni olarak yatak sayısı, hekim sayısı ve hemşire-ebe sayısını çıktı değişkeni olarak ise ameliyat sayısı, muayene sayısı ve yatan hasta sayısını

kullanmışlardır. Araştırma sonucunda 2016 yılında dört kamu hastanesini, 2017 yılında ise üç kamu hastanesini etkin olarak tespit etmişlerdir.

Taşkaya (2020) yaptığı çalışmada Türkiye'deki 59 adet kamu eğitim ve araştırma hastanesinin etkinliğini 2017 yılı verilerini kullanarak Pabon Lasso ve VZA yöntemleriyle incelemiştir. Girdi değişkeni olarak toplam yatak, hekim ve hemşire sayılarını çıktı değişkeni olarak başvuru sayısı, yatan hasta sayısı ve ameliyat sayısını kullanmıştır. Araştırma sonucunda 59 kamu eğitim ve araştırma hastanesinin VZA yöntemine göre %37'sini, Pabon Lasso yöntemine göre %30,5'ini etkin olarak tespit etmiştir.

Yazıcı ve Çiçen (2021) yaptıkları çalışmalarında Karadeniz bölgesindeki 124 adet devlet hastanesinin etkinliklerini VZA yöntemiyle ölçmüşlerdir. Girdi değişkeni olarak yatak sayısı, hemşire ve ebe sayısı, pratisyen hekim ve uzman hekim sayısını çıktı değişkeni olarak ise poliklinik sayısı, yatan hasta sayısı, günü birlik ameliyat sayısı, A, B ve C grubu ameliyat sayısını kullanmışlardır. Araştırma sonucunda Karadeniz'de bulunan 124 adet devlet hastanesinden 72'sinin etkin olduğunu tespit etmişlerdir.

VZA ile yapılan ve çalışmamızla benzerlik gösteren diğer çalışmalara bakıldığında; Bayraktutan vd., (2010) Türkiye'deki göğüs hastalıkları hastanelerinin etkinliğini, Çalışkan (2020) kamu hastaneleri birliklerinin etkinliğini, Esen ve Yiğit (2019) Akdeniz Bölgesi'nde bulunan kamu hastanelerinin etkinliğini, Aytekin (2011) yatak işgal oranı düşük olan Sağlık Bakanlığı'na bağlı hastanelerin etkinliğini, Yeşilyurt (2007) Türkiye'deki eğitim ve uygulama hastanelerinin etkinliğini, Şahin ve Özgen (2000) 78 ilde faaliyet gösteren devlet hastanelerinin il bazında etkinliğini ölçmüşlerdir.

Yukarıda yapılan çalışmalar kısaca özetlenecek olursa; genel olarak bazı çalışmalarda etkin olarak tespit edilen devlet hastanelerinin toplam hastanelere oranının %30 civarında olduğu görülürken birçok çalışmada %50 olduğu görülmektedir. Ayrıca etkin hastane sayısının %10 civarında ve %90 civarında olduğu çalışmalara da rastlanmıştır. Kronolojik olarak yapılan çalışmaların etkinliğine bakıldığında ise 2000 öncesi ve özellikle 1990'lı yıllarda kamu hastanelerinin etkinliklerinin özellikle 2010 sonrasına göre oldukça düşük olduğu söylenebilir. Ayrıca Karadayı vd. (2017), Yeşilyurt ve Selamzade (2021), Selamzade ve Yüksel (2021) tarafından yapılan çalışmalarda da benzer sonuçların tespit edildiği görülmektedir.

Materyal ve Metot

Bu araştırma Türkiye'de faaliyet gösteren bir devlet hastanesinin belirli sağlık göstergeleri kullanılarak branş bazında etkinliğini belirlemek, etkin sınırdan olmayan branşların verimsizliklerinin kaynadığını tespit etmek ve sunulan sağlık hizmetini daha iyi duruma getirebilmek için kullanılan girdi değişkenlerinin atıl kullanımlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Bu sebeple bu çalışmada hastaneler gibi karmaşık ve çeşitli sağlık hizmetleri sunan kurumların performanslarının değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan parametrik olmayan yöntemlerden biri olan VZA yöntemi kullanılmıştır. VZA yöntemi genellikle çok sayıda girdi ve çıktıya sahip, karmaşık faaliyetler yürüten bankalar ve hastaneler gibi kurumların etkinliğini ölçmek için kullanılmaktadır. Hangi seviyede girdilerin kullanılarak istenilen çıktılar elde edileceği hususunda bize bilgiler sunan VZA; girdi ve çıktı arasındaki ilişkinin bilinmediği durumlarda tercih edilen bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır (Chen vd., 2006: 1368-1379). Mut vd., (2019) yaptığı çalışmada 2000-2018 yılları arasında sağlık alanında VZA kullanılarak yapılan çalışmalardan en fazla çalışmanın sağlık yönetimi bölümü araştırmacıları tarafından yapıldığını ifade etmiştir. Ayrıca Ray, (2004) özellikle kamu sektöründe verimlilik ölçümlerinde güçlü bir araç olarak VZA'nin kullanıldığını ifade etmiştir.

Veri Zarflama Analizi ile daha doğru ve gerçekçi sonuçlar elde edebilmek adına girdi ve çıktıların çok dikkatli seçilmesi gerekmektedir. Karar Verici Birimleri (KVB)'leri tarafından kullanılan kaynaklar girdi olarak tanımlanırken, KVB'lerin bu kaynakları kullanarak üretim süreci sonunda ulaştığı sonuçlar çıktı olarak tanımlanmaktadır (Hwang ve Chang, 2003: 357-369). Bu çalışmada Türkiye'de faaliyet gösteren kâr amacı gütmeyen ve kısıtlı bütçeyle maksimum sağlık hizmeti vermeyi amaçlayan devlet

hastanelerinden birinin güncel olan 2021 yılı verileri kullanılarak VZA yapılmıştır. Bu doğrultuda Türkiye’de faaliyet gösteren bir devlet hastanesinin sağlık göstergelerinin etkinliğini belirlemek adına CCR ve BCC girdiye yönelik modellere başvurulmuştur. Ardından Seiford ve Thrall (1990) tarafından geliştirilen süper etkinlik analizi yapılmıştır. Bu kapsamda devlet hastanesinde verilerine tam olarak ulaşılabilen 17 adet branş analize dâhil edilmiştir. Girdiye yönelik modeller; çıktı miktarını değiştirmeden var olan çıktı miktarına ulaşmak için girdi miktarının ne kadar azaltılması gerektiğini ifade etmektedir (Charnes vd., 1978: 429-444). Analizde girdiye yönelik modellerin kullanılmasının nedeni sağlık kurumlarında gelecek olan hasta sayısının tahmin edilememesidir. Örneğin, girdiye yönelik yapılan bir analiz ile bir sağlık kuruluşunun daha verimli olması için ameliyat sayısını arttırmasını ya da azaltmasını tavsiye etmek yerine daha az kaynak kullanarak aynı sayıda ameliyat sayısına ulaşması tavsiye edilmektedir.

Ayrıca VZA çalışmalarında istenilen minimum KVB sayısı kuralına uygun olarak bu çalışmada, KVB sayısının girdi ve çıktılarının toplamının iki katından fazla olması şartı (Goland ve Roll, 1989: 237-250) ve girdi ve çıktılarının çarpımının iki katından fazla olması şartı sağlanmıştır (Dyson vd., 2001: 245-259). Bu doğrultuda çalışmada dört girdi ve iki çıktı değişkenine karşın 17 KVB kullanılmıştır.

Veri Analizi

Öncelikle toplanan veriler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Araştırma verilerin analizi için R Studio paket programlarından yararlanılmıştır. Bu paket programlarından “deaR” paket programı kullanılarak VZA gerçekleştirilmiştir. Paket programlarının neticesindeki analiz sonuçları Excel programına aktararak potansiyel iyileştirme oranları hesaplanmıştır. Elde edilen bu sonuçlar uygun tablo ve grafikler oluşturularak bulgular bölümünde ifade edilmiştir.

Veri toplama

İlk olarak hastanenin gerekli birimlerine müracaat edilerek izinler çıkartılmıştır. Ardından hastanenin istatistik birimi ile irtibata geçilmiştir. Burada ilgili personel ile değerlendirmeler yapılarak veriler sistemden çekilmiştir. Daha sonra veriler branş bazında sınıflandırılmış ve VZA’ne uygun hale getirilmiştir. Verilerine tam olarak ulaşamayan branşlar ise araştırma dışında bırakılmıştır.

Kısıtlılıklar

Araştırma yapılan devlet hastanesinde 23 branş bulunmaktadır. Fakat çalışma kapsamında yapılan araştırmalar sonucunda 17 branşa ait veriler eksiksiz olarak alınabildiğinden bu çalışma 17 branş ile sınırlıdır. Bu durumun araştırmacıdan bağımsız olarak hastane verilerinin çalışmada kullanılan analize uygun olarak sınıflandırılmamasından kaynaklandığı söylenebilir.

Çalışmanın yöntemi olan VZA’dan kaynaklanan kısıtlılıklar ise kısaca şunlardır: Yapılan analiz ele alınan girdi ve çıktı değişkenleri ile sınırlı olmaktadır. Ayrıca analiz sonuçlarının analizin girdi veya çıktı odaklı olmasından ve CCR veya BCC modeli kullanılmasından etkilendiği unutulmamalıdır. Son olarak karar verme birimlerinin etkinliğinin, etkin sınıra en yakın ve etkin sınıra en uzak olan birimlerin göstermiş olduğu performansa göre belirlenmesinin çalışmanın yöntemden kaynaklanan en önemli kısıtı olduğu söylenebilir.

Bulgular

Bu bölümde; devlet hastanesine ait CCR ve BCC girdiye yönelik veri zarflama analizi bulguları yer almaktadır. Araştırma kapsamında kullanılacak değişkenler yerli ve yabancı literatürde yer alan benzer çalışmalar taranarak araştırmanın amacına uygun olarak belirlenmiştir. Örneğin; Demirci vd., 2021 yılında yaptıkları çalışmalarında hastanelerin verimliliğini değerlendiren 121 çalışmayı incelemişler ve uzman hekim sayısını girdi olarak kullanan çalışmaların tamamında yatak sayısının da girdi olarak kullanıldığı görmüşlerdir. Bu iki değişkeni girdi olarak kullanan çalışmaların tüm çalışmaların %60’ını oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Çıktı değişkenlerinde ise, ameliyat sayısı ve muayene sayısını birlikte kullanan çalışmaların tüm çalışmaların %63’ü olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca ulusal sağlık sistemlerine ilişkin yapılmış olan etkinlik çalışmalarının %72’sinde girdi olarak yatak ve hekim sayılarının birlikte kullanıldığını, çalışmaların %59’unda ise, bebek ölüm hızı ve doğumda beklenen yaşam süresinin çıktı olarak birlikte kullanıldığını ifade etmişlerdir.

Araştırmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerine ait tanımlayıcı istatistik bilgileri aşağıda yer alan Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Analize Dâhil Edilen Branşların Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin İstatistik Bilgileri

Girdi Değişkenleri	Maximum Değer	Minimum Değer	Ortalama
Doktor Sayısı	7	1	3,23
Hemşire Sayısı	18	1	7,05
Yatak Sayısı	58	5	18,47
Çıktı Değişkeni			
Yatan Hasta Sayısı	1.673	50	574
Yatak Doluluk Oranı	170	4	45,52

Tablo 1’de görüldüğü üzere devlet hastanesinde faaliyet gösteren 17 adet branşın sahip olduğu doktor sayısı ortalaması 3,23, hemşire sayısı ortalaması 7,05, yatak sayısı ortalaması 18,47, yatan hasta sayısı ortalaması 574 ve yatak doluluk oranı ortalaması 45,52’dir. 7 doktor ile en yüksek doktor sayısına sahip branşın iç hastalıkları, 18 hemşire ile en yüksek hemşire sayısına sahip branşın yine iç hastalıkları branşında olmuştur. 58 yatak ile en yüksek yatak sayısına sahip branşın fizik tedavi branşı olduğu görülmektedir. Ayrıca çıktı değişkenlerine bakıldığında; en yüksek yatan hasta sayısına sahip branşın iç hastalıkları ve en yüksek yatak doluluk oranına sahip branşın ise enfeksiyon hastalıkları olduğu görülmektedir.

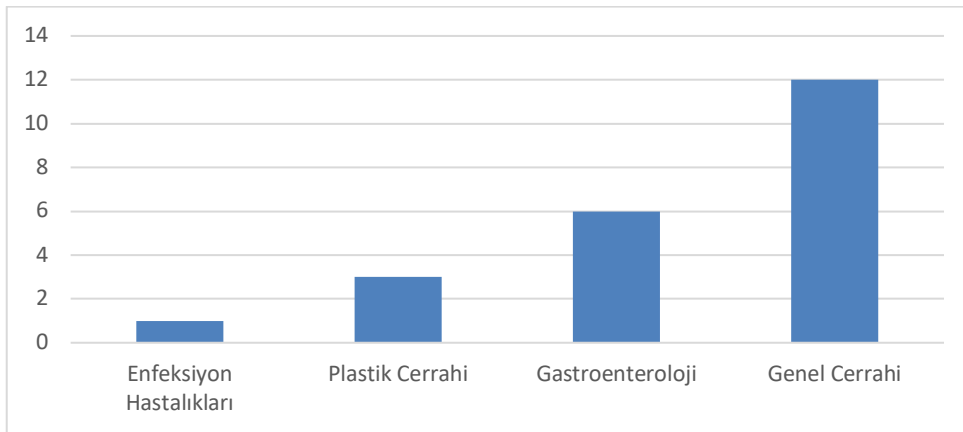
CCR Analiz Bulguları

Bu bölümde devlet hastanesinde bulunan branşların girdi yönelimli CCR modeli VZA bulguları yer almaktadır.

Tablo 2. Analize Dâhil Edilen Branşların CCR Girdi Yönelimli Etkinlik Sonuçları

KVB Adı	Etkinlik Sonuçları
Enfeksiyon Hastalıkları	1
Gastroenteroloji	1
Genel Cerrahi	1
Plastik Cerrahi	1
Göz	0,954
Kardiyoloji	0,908
Kalp ve Damar Cerrahi	0,842
Üroloji	0,787
Göğüs Hastalıkları	0,744
Nöroşirürji	0,741
İç Hastalıkları	0,735
Nöroloji	0,712
K.B.B.	0,710
Göğüs Cerrahisi	0,619
Ortopedi	0,572
Fizik Tedavi	0,416
Psikiyatri	0,290
Ortalama	0,766

Yukarıda Tablo 2’de branşların CCR girdi yönelimli etkinlik sonuçları verilmiştir. Bu branşların 2021 yılındaki verilerinin CCR modeliyle değerlendirilmesi sonucunda elde edilen skor ortalaması 0,766 olarak belirlenmiştir. 17 adet branşın 4 tanesi etkin olarak tespit edilmiştir. Branşlar içerisinde en düşük verimliliğe sahip branşın 0,290 etkinlik oranıyla Psikiyatri branşı olduğu görülmektedir. Ayrıca etkin olmayan branşlar içerisinde ise en yüksek verimliliğe sahip branşın 0,954 etkinlik oranıyla Göz branşı olduğu görülmektedir. Son olarak etkinlik skorlarına göre sırasıyla 0,00-0,70 arasında dört branş, 0,70-0,80 arasında altı branş, 0,80-0,90 arasında bir branş ve 0,90’ın üzerinde iki branş olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 1. CCR Modeline Göre Verimli (Etkin) Olarak Tespit Edilen Branşların Referans Sıklıkları

Yukarıda verilen Şekil 1’de görüldüğü üzere Genel Cerrahi 12, Gastroenteroloji 6, Plastik Cerrahi 3 ve Enfeksiyon Hastalıkları 1 kez referans alınmıştır.

Tablo 3. CCR Modeline Göre En Düşük Etkinliğe Sahip Üç Branşın Referans Alması Gereken Branşlar

KVB Adı	Referans 1	Referans 2
Ortopedi	Genel Cerrahi (0,41)	-
Fizik Tedavi	Gastroenteroloji (0,05)	Genel Cerrahi (0,03)
Psikiyatri	Gastroenteroloji (0,47)	Enfeksiyon Hastalıkları (0,11)

Tablo 3’te Branşlar içerisinde en düşük skorlara sahip olan 3 branşın verimli hale gelebilmesi için referans alması gereken branşlar gösterilmiştir. Bu doğrultuda en düşük verimliliğe sahip olan Psikiyatri branşının etkin seviyede olabilmesi için Enfeksiyon Hastalıkları branşını %11 ve Gastroenteroloji branşını %47 oranlarında referans alması gerekmektedir. Aynı şekilde en düşük etkinliğe sahip ikinci branş olan Fizik Tedavinin ise etkin olabilmesi için %5 oranında Gastroenteroloji branşını ve %3 oranında Genel Cerrahi branşını referans olarak almalıdır. En düşük etkinliğe sahip üçüncü branş olan Ortopedi branşının ise etkin olabilmesi için Genel Cerrahi branşını %41 oranında referans almalıdır. Tespit edilen bu değerler yukarıda verilen Tablo 3’te ifade edilmiştir.

Tablo 4. CCR Modeline Göre Etkin Olmayan Branşların Potansiyel İyileştirme Oranları

KVB Adı	Doktor Sayısı	Hemşire Sayısı	Yatak Sayısı
Fizik Tedavi	1,50	-	23
Göğüs Cerrahisi	0,03	-	-
Göğüs Hastalıkları	-	1,72	1,30
Göz	1,94	-	-
İç Hastalıkları	0,55	-	-
K.B.B.	1,09	-	6,64
Kalp ve Damar Cerrahi	1,69	-	-
Kardiyoloji	-	2,50	1,59
Nöroloji	1,72	-	5,10
Nöroşirürji	0,54	-	1,91
Ortopedi	1,20	-	0,21
Psikiyatri	0,48	-	-
Üroloji	0,29	-	1,93

Yukarıda verilen Tablo 4’te etkin sınırdan yer almayan branşların potansiyel iyileştirme oranları verilmiştir. Etkin sınırdan yer alan branşların verimli olmasından dolayı potansiyel iyileştirme oranlarına yer verilmemiştir. Branşların potansiyel iyileştirme oranlarına bakıldığında bütün değişkenler

kapsamında ortalama olarak en yüksek düzeltme yapması gereken branşların Fizik Tedavi, K.B.B. ve Nöroloji branşı olduğu görülmektedir. Fizik Tedavi branşı mevcut girdi kaynakları ile potansiyel olarak ulaşabileceği en uzak noktada olmasından dolayı en yüksek potansiyel iyileştirme oranlarına sahip olmuştur. Ayrıca potansiyel iyileştirme oranı en düşük olan branş etkin sınıra en yakın olan Kardiyoloji branşıdır. Diğer taraftan en fazla atıl kullanılan değişkenin doktor sayısı ve yatak sayısı; en az atıl kullanılan değişkenin hemşire sayısı olduğu görülmektedir.

Tablo 5. CCR Modeline Göre Etkin Olmayan Branşların Etkin Olma Hedefleri

KVB Adı	Doktor Sayısı	Hemşire Sayısı	Yatak Sayısı
Fizik Tedavi	0,16	0,41	1,02
Göğüs Cerrahisi	0,59	1,24	3,09
Göğüs Hastalıkları	2,23	7,21	13,58
Göz	1,87	6,68	10,49
İç Hastalıkları	4,59	13,23	30,14
K.B.B.	1,04	2,84	6,97
Kalp ve Damar Cerrahisi	0,84	1,68	4,21
Kardiyoloji	2,72	7,49	18,39
Nöroloji	1,13	2,85	7,02
Nöroşirürji	0,95	2,22	5,51
Ortopedi	1,67	4,58	11,25
Psikiyatri	0,68	2,32	3,19
Üroloji	2,86	7,87	19,32

Yukarıda verilen Tablo 5'te etkin sınırdaki yer almayan branşların etkin olabilmeleri için girdi kaynaklarını getirmeleri gereken değerler verilmiştir. Diğer taraftan etkin sınırdaki yer alan branşların hedef girdileri ile mevcut girdileri aynı olduğundan dolayı Tablo 5'te etkin branşların değerleri verilmemiştir. Etkin sınırın altında kalan branşların verimsiz bulunmalarına neden olan en büyük etkenin mevcut girdi kaynakları ile elde etmeleri beklenen çıktıyı elde edememeleri olduğu düşünülmektedir. Örneğin etkinliği en düşük branş olan Psikiyatri branşının girdi kaynaklarının neredeyse üçte ikisini atıl kullandığı ve girdi kaynaklarını yaklaşık %70 düşürmesi gerektiği veyahut mevcut girdi kaynakları sabit kalmak kaydıyla çıktı kaynaklarını artırması gerektiği görülmektedir. Düşük verimliliğe sahip Fizik tedavi branşı için de benzer durum söz konusudur.

BCC Analiz Bulguları

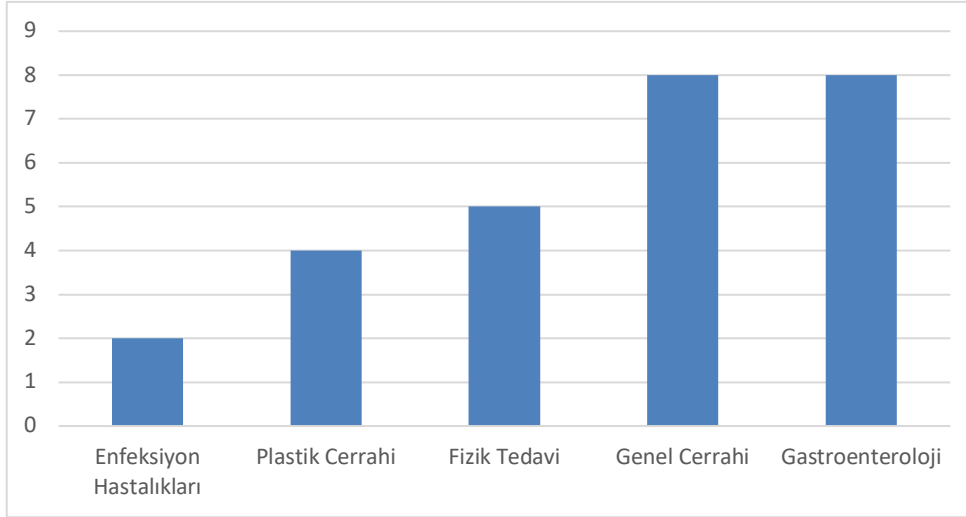
Bu bölümde devlet hastanesinde bulunan branşların girdi yönelimli BCC modeli VZA bulguları yer almaktadır.

Tablo 6. Analize Dâhil Edilen Branşların BCC Girdi Yönelimli Etkinlik Sonuçları

KVB Adı	Etkinlik Sonuçları
Enfeksiyon Hastalıkları	1
Fizik Tedavi	1
İç Hastalıkları	1
Gastroenteroloji	1
Genel Cerrahi	1
Göğüs Cerrahisi	1
Kalp ve Damar Cerrahi	1
Plastik Cerrahi	1
Göz	0,986
Kardiyoloji	0,913
K.B.B.	0,880
Nöroşirürji	0,866
Nöroloji	0,820
Üroloji	0,814
Göğüs Hastalıkları	0,745
Ortopedi	0,646
Psikiyatri	0,454

ORTALAMA**0,889**

Yukarıda Tablo 6’da branşların BCC girdi yönelimli etkinlik sonuçları verilmiştir. Bu branşların 2021 yılındaki verilerinin BCC modeliyle değerlendirilmesi sonucunda elde edilen skor ortalaması 0,889 olarak belirlenmiştir. 17 adet branşın 8 tanesi etkin olarak tespit edilmiştir. Branşlar içerisinde en düşük verimliliğe sahip branşın 0,454 etkinlik oranıyla Psikiyatri branşı olduğu görülmektedir. Ayrıca etkin olmayan branşlar içerisinde ise en yüksek verimliliğe sahip branşın 0,986 etkinlik oranıyla Göz branşı olduğu görülmektedir. Son olarak etkinlik skorlarına göre sırasıyla 0,00-0,70 arasında iki branş, 0,70-0,80 arasında bir branş, 0,80-0,90 arasında dört branş ve 0,90’ın üzerinde iki branş olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 2. BCC Modeline Göre Verimli (Etkin) Olarak Tespit Edilen Branşların Referans Sıklıkları

Yukarıda verilen Şekil 2’de görüldüğü üzere Gastroenteroloji ve Genel Cerrahi 8, Fizik Tedavi 5, Plastik Cerrahi 4 ve Enfeksiyon Hastalıkları 2 kez referans alınmıştır.

Tablo 7. BCC Modeline Göre En Düşük Etkinliğe Sahip Üç Branşın Referans Alması Gereken Branşlar

KVB Adı	Referans 1	Referans 2	Referans 3
Göğüs Hastalıkları	Plastik Cerrahi (0,54)	Genel Cerrahi (0,39)	Enfeksiyon Hastalıkları (0,08)
Ortopedi	Gastroenteroloji (0,64)	Genel Cerrahi (0,35)	-
Psikiyatri	Plastik Cerrahi (0,82)	Gastroenteroloji (0,18)	-

Branşlar içerisinde en düşük skorlara sahip olan 3 branşın verimli hale gelebilmesi için referans alması gereken branşlar gösterilmiştir. Bu doğrultuda en düşük verimliliğe sahip olan Psikiyatri branşının etkin seviyede olabilmesi için Plastik Cerrahi branşını %82 ve Gastroentoreloji branşını %18 oranında referans alması gerekmektedir. Aynı şekilde en düşük etkinliğe sahip ikinci branş olan Ortopedi branşının ise etkin olabilmesi için %64 oranında Gastroenteroloji branşını, %35 oranında Genel Cerrahi branşını referans olarak almalıdır. En düşük etkinliğe sahip üçüncü branş olan Göğüs Hastalıkları branşının ise etkin olabilmesi için Plastik Cerrahi branşını %54 oranında, Genel Cerrahi branşını %39 oranında ve Enfeksiyon Hastalıkları branşını %8 oranında referans almalıdır. Tespit edilen bu değerler yukarıda verilen Tablo 7’de ifade edilmiştir.

Tablo 8. BCC Modeline Göre Etkin Olmayan Branşların Potansiyel İyileştirme Oranları

KVB Adı	Doktor Sayısı	Hemşire Sayısı	Yatak Sayısı
---------	---------------	----------------	--------------

Göz	2,07	-	-
Kardiyoloji	-	1,99	2,33
K.B.B.	0,49	-	-
Nöroloji	1,50	-	-
Nöroşirürji	0,40	-	-
Üroloji	0,09	-	-
Göğüs Hastalıkları	-	1,54	1,18
Ortopedi	1,16	-	-
Psikiyatri	0,82	-	-

Yukarıda verilen Tablo 8’de etkin sınırdaki yer almayan branşların potansiyel iyileştirme oranları verilmiştir. En yüksek potansiyel iyileştirme oranına sahip branşın Kardiyoloji ve Göğüs Hastalıkları branşı olduğunu söylenebilir. En fazla atıl kullanılan değişkenin doktor sayısı olduğu görülmektedir.

Tablo 9. BCC Modeline Göre Etkin Olmayan Branşların Etkin Olma Hedefleri

KVB Adı	Doktor Sayısı	Hemşire Sayısı	Yatak Sayısı
Göz	1,87	6,90	10,85
Kardiyoloji	2,74	8,06	17,77
K.B.B.	2,15	3,52	19,37
Nöroloji	1,78	3,28	13,94
Nöroşirürji	1,33	2,60	8,67
Üroloji	3,17	8,15	22
Göğüs Hastalıkları	2,24	7,41	13,74
Ortopedi	2,07	5,17	12,93
Psikiyatri	1	3,64	5

Yukarıda verilen Tablo 9’da etkin sınırdaki yer almayan branşların etkin olabilmeleri için girdi kaynaklarını getirmeleri gereken değerler verilmiştir. Etkinliği en düşük branş olan Psikiyatri branşının girdi kaynaklarını yaklaşık yarı yarıya azaltması durumunda etkin olabileceği, etkinliği düşük diğer bir branş olan Ortopedi branşının ise etkin olabilmesi için çıktı miktarı aynı kalmak kaydıyla; doktor sayısını 5’ten 2’ye, hemşire sayısını 8’den 5’e, yatak sayısını 20’den 13’e düşürmesi gerekmektedir.

Ölçek Verimliliği Analiz Bulguları

Ölçek verimliliği, birim başına düşen artış, azalış ve sabit kalışı belirlemek için kullanılmakta ve CCR modeliyle elde edilen sonuçların BCC modeliyle elde edilen sonuçlara bölünmesiyle bulunmaktadır. Ölçek verimliliğinde en uygun ölçekte üretim yapmayı ifade etmektedir. Branşların 2021 yılına ait verilerinin ölçek skorları neticesinde ortaya çıkan artış, azalış ve sabitlik durumları aşağıda yer alan Tablo 10’da ifade edilmiştir. Ölçeğe göre getiri durumlarının ifade edildiği Tablo 10’daki etkinlik sonuçları Banker ve Thrall (1992) belirttiği üzere 1’e eşitse sabit getiri, 1’den büyükse azalan getiri ve 1’den küçükse artan getiri olarak yorumlanabilir.

Tablo 10: Analize Dahil Edilen Branşların Ölçeğe Göre Getiri Sonuçları

KVB Adı	Ölçeğe Göre Getiri Sonucu	Ölçeğe Göre Getiri Türü
---------	---------------------------	-------------------------

İç Hastalıkları	1,51	Azalan
Göz	1,38	Azalan
Göğüs Hastalıkları	1,19	Azalan
Enfeksiyon Hastalıkları	1	Sabit
Genel Cerrahi	1	Sabit
Gastroenteroloji	1	Sabit
Plastik Cerrahi	1	Sabit
Kalp ve Damar Cerrahisi	0,82	Artan
Üroloji	0,71	Artan
Kardiyoloji	0,68	Artan
Nöroşirürji	0,61	Artan
Psikiyatri	0,57	Artan
Nöroloji	0,53	Artan
Göğüs Cerrahisi	0,53	Artan
Ortopedi	0,41	Artan
K.B.B.	0,25	Artan
Fizik Tedavi	0,07	Artan

Tablo 10'daki ölçek verimliliği skoru sonuçları neticesinde 17 branştan 10 branşın artan, 3 branşın azalan ve 4 branşın sabit getiriye sahip olduğu tespit edilmiştir. Buna göre ölçeğe göre azalan getiriye sahip branşların etkin olabilmeleri için girdilerini artırmak yerine girdilerini sabit tutarak çıktı miktarlarını artırmaları, ölçeğe göre artan getiriye sahip branşların etkin olabilmeleri için ise girdi miktarlarını (kapasitelerini) daha fazla artırmaları gerektiği söylenebilir. Diğer bir ifadeyle ölçeğe göre azalan getiriye sahip branşlar daha az girdi düzeyiyle aynı oranda çıktı düzeyini yakalamalıdır. Ölçeğe göre artan getiriye sahip branşlar ise girdi miktarlarını arttırarak çıktı miktarını daha fazla arttırabilecekler ve etkin sınıra ulaşabileceklerdir.

CCR Modeli Süper Etkinlik Analiz Bulguları

Süper etkinlik analizi etkin düzeydeki birimler arasındaki etkinliği ölçmek için kullanılmaktadır. Bu çalışmada etkin sınırdaki yer alan 4 adet branşın kendi aralarındaki etkinlik düzeyleri sırasıyla aşağıda yer alan Tablo 11'de verilmiştir. Değerlerin 1'den büyük olması birimlerin etkinlik durumları değişmeden girdilerini hangi oranda arttırabileceklerini ifade etmektedir.

Tablo 11. Etkin Olarak Tespit Edilen Branşların Süper Etkinlik Değerleri

KVB Adı	Süper Etkinlik Değeri
Enfeksiyon Hastalıkları	2,04
Gastroenteroloji	1,32
Genel Cerrahi	1,32
Plastik Cerrahi	1,13

Tablo 11'de etkin olarak tespit edilen 4 adet branştan en yüksek etkinlik düzeyine sahip branşın Enfeksiyon Hastalıkları branşı olduğu görülmektedir. Enfeksiyon Hastalıkları branşının 2,04'lük etkinlik değeriyle girdi miktarlarını %104 oranında arttırsa bile yine etkin sınırdaki yer alabileceği görülmektedir. 1,32'lik etkinlik oranıyla Gastroenteroloji ve Genel Cerrahi branşının ise girdilerini %32 oranında arttırması durumunda bile etkin sınırdaki yer alabileceği görülmektedir.

Sonuç

Sağlık hizmetlerinde birinci öncelik sürekli değişen ve artan hasta memnuniyetini sağlamaktır. Yoğun teknoloji kullanan sağlık hizmetlerinde hizmet kalitesini iyileştirmek hem maliyetler hem de hizmet çeşitliliğinden dolayı oldukça güçtür. Bu sebeple hem hasta memnuniyetinin sağlanması hem de toplumun sağlıklı ve üretken olabilmesi için sağlık hizmetlerinde etkinlik ve verimlilik büyük önem arz etmektedir. Sağlık hizmeti sunan kuruluşlara bakıldığında yüksek yatırımlara sahip ve işlem maliyeti yüksek olan hastanelerin en başta geldiği görülmektedir. Sürekli gelişen tıbbi teknolojiler, yaşlanan nüfusun artan beklenti ve talepleri sağlık hizmeti sunan kuruluşları maliyetlerini minimize etmeye zorlamakta ve yöneticileri daha etkin ve verimli hizmet sunmanın yollarını aramaya itmektir.

Bu bağlamda bu çalışmada hastanelerde yaygın olarak kullanılan, birden çok girdi ve çıktı değişkenini ölçebilen performans ölçüm yöntemlerinden VZA kullanılmıştır. VZA karar vericilere mevcut girdi ve çıktı değişkenleri kapsamında, üretim ve hizmet süreçlerini görerek daha etkili karar almalarını sağlamaktadır. Sağlık kuruluşlarında çıktı değişkeni diğer bir ifadeyle başvuracak hasta sayısı belirsiz olduğu için çoğunlukla girdiye yönelik analiz yapılmaktadır. Çalışmada Türkiye’de faaliyet gösteren bir devlet hastanesinin 2021 yılı verileri kullanılarak devlet hastanesin bünyesinde yer alan 17 adet branşın verimlilikleri girdiye yönelik CCR ve BCC modelleri kullanılarak VZA yöntemiyle ölçülmüştür. Analiz sonucunda, branşların etkinlik skorları ve atıl kullanımları, branşların girdilerini getirmeleri gereken hedef değerler, ölçek etkinlik skorları, etkin branşların süper etkinlik skorları ve etkin olmayan branşların referans alması gereken branşlar tespit edilmiştir.

Sonuç olarak analize dahil edilen 17 branştan CCR modeline göre 4 branş, BCC modeline göre 8 branş etkin olarak tespit edilmiştir. Hem CCR hem de BCC modeline göre en düşük etkinliğe sahip branşın Psikiyatri branşı olduğu görülmektedir. En düşük etkinlik düzeyi ise CCR modeline göre 0,290 BCC modeline göre 0,454 olarak tespit edilmiştir. Referans sıklıklarına bakıldığında, Genel Cerrahi branşının her iki modelde de en fazla referans olan branş olduğu görülmektedir. Branşlar arasında en yüksek potansiyel iyileştirme skoruna sahip branşların CCR modeline göre Fizik Tedavi, K.B.B. ve Nöroloji branşı, BCC modeline göre Kardiyoloji ve Göğüs Hastalıkları branşı olduğu söylenebilir. Ayrıca etkinliği en düşük Psikiyatri branşının etkin olabilmesi için girdi kaynaklarını CCR modeline göre yaklaşık %70, BCC modeline göre ise yaklaşık %50 oranında azaltması gerektiği diğer bir ifadeyle girdi kaynaklarını ortalama %60 atıl kullandığı görülmektedir. Ölçeğe göre getiri skorlarına bakıldığında; 10 branşın ölçeğe göre artan 3 branşın azalan ve 4 branşın sabit getiriye sahip olduğu görülmektedir. Ölçeğe göre azalan getiriye sahip branşlar girdilerini artırmak yerine sabit tutarak atıl kullanım üzerine odaklanmaları gerektiği, ölçeğe göre artan getiriye sahip branşların ise kapasitelerini artırmaları gerektiği söylenebilir. Son olarak etkin branşların etkinlik düzeylerini değiştirmeden girdilerini ne kadar arttırmaları gerektiğini gösteren süper etkinlik sonuçları değerlendirildiğinde; en etkin branşın Enfeksiyon Hastalıkları branşı olduğu ve Enfeksiyon Hastalıkları branşının girdilerini %104 oranında arttırsa bile halen etkin sınırdaki yer alabileceği görülmektedir.

Analiz sonuçları literatürde yapılan benzer çalışmalar ile kıyaslandığında ise kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerinin büyük oranda aynı olduğu görülmektedir. Etkinlik ortalamaları olarak değerlendirildiğinde birçok çalışmada etkin tespit edilen devlet hastanelerinin oranının tartışma bölümünde görüldüğü üzere %50’ler civarındadır. Benzer şekilde bu çalışmada da etkin branşların BCC modeline göre %47 olduğu görülmektedir. Ayrıca 2020 yılı sonrası çalışmalara bakıldığında ise birçok çalışmanın 2021 yılı verilerinin kullanıldığı bu çalışmayla benzer ortalama etkinlik skorlarına sahip olduğu görülmektedir.

Bu alanda yapılan çalışmalar ele alındığında, farklı hastane grupları, branşlar, dönemler ve değişkenler kullanılarak birçok çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Hastanelerin karşılaştığı en büyük zorluğun yüksek maliyetler olduğu göz önünde bulundurulduğunda, en büyük maliyet kalemlerinden biri olan işçilik giderlerini azaltma hususunda işçilik kaynaklarını daha etkin ve verimli kullanması tavsiye edilmektedir. Çok çeşitli sağlık hizmetleri sunan hastanelerin personel planlamasının doğru ve dengeli bir şekilde yapılması, kapasite kullanım oranlarının yükseltilmesine yönelik çalışmalar yapılması hastanelerin etkin ve verimli çalışabilmesi ve birim maliyetlerini azaltabilmesi için son derece önemlidir.

Kaynakça

- Akdağ, R. (2012). *Türkiye Sağlıkta Dönüşüm Programı değerlendirme raporu (2003-2011)*. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı Yayınları.
- Aslan, Ş., & Mete, M. (2007). Performans ölçümünde veri zarflama analizi yöntemi: Sağlık Bakanlığı'na bağlı doğum ve çocuk hastaneleri örneği. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme Dergisi*, 36(1), 44-63.
- Atmaca, E., Turan, F., Kartal, G., & Çiğdem, E. S. (2012). Ankara ili özel hastanelerin veri zarflama analizi ile etkinlik ölçümü. *Çukurova Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 16(2), 135-153.
- Ayanoğlu, Y., Atan, M., & Beylik, U. (2010). Hastanelerde veri zarflama analizi (VZA) yöntemiyle finansal performans ölçümü ve değerlendirilmesi. *Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi*, 2, 40-62.
- Aytekin, S. (2011). Yatak işgal oranı düşük Sağlık Bakanlığı hastanelerinin performans ölçümü: Bir veri zarflama analizi uygulaması. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(1), 113-138.
- Bal, V., & Bilge, H. (2013). Eğitim ve araştırma hastanelerinde veri zarflama analizi ile etkinlik ölçümü. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 1-14.
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), 1078-1092.
- Banker, R. D., & Thrall, R. M. (1992). Estimation of returns to scale using data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 62(1), 74-84.
- Bardakçı, S., & Filiz, M. (2020). Veri zarflama analizi ile kamu hastaneleri için etkinlik ölçümü: Artvin ilinde örnek bir uygulama. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 8(2), 445-460.
- Bayraktutan, Y., Arslan, İ., & Bal, V. (2010). Sağlık bilgi sistemlerinin hastane performanslarına etkisinin veri zarflama analizi ile incelenmesi: Türkiye'deki göğüs hastalıkları hastanelerinde bir uygulama. *Gaziantep Tıp Dergisi*, 16(3), 13-18.
- Charnes, A. Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, (2), 429-444.
- Chen, Y., Liang, L., Yang, F., & Zhu, J. (2006). Evaluation of information technology investment: A data envelopment analysis approach. *Computers and Operations Research*, 33(5), 1368-1379.
- Cylus, J., Papanicolas I., & Smith, P. C. (2017). Using data envelopment analysis to address the challenges of comparing health system efficiency. *Global Policy*, 8(Supplement 2), 60-68.
- Çalışkan, H. (2020). Kamu hastane birliklerinin verimlilik düzeylerinin veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi. *Verimlilik Dergisi*, 2, 157-178.
- Çalışkan, S., & Girginer, N. (2016). Türkiye'deki hastanelerin performanslarının veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi. *EconWorld2016@ImperialCollege Proceedings*, 10-12 August.
- Debreu, G. (1951). The coefficient of resource utilization. *Econometrica*, 19, 273-292.
- Demirci, Ş., Konca, M., & İlgün, G. (2021). Sağlık hizmetlerinin performansının değerlendirilmesinde kullanılan değişkenlerin birliktelik kuralları analizi ile incelenmesi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 24(3): 507-532.
- Dyson, R. G., Allen, R., Camanho, A. S., Podinovski, V. V., Sarrico, C. S., & Shale, E. A. (2001). Pitfalls and protocols in DEA. *European Journal of Operational Research*, 132(2), 245-259.
- Esen, H., & Yiğit, V. (2019). Kamu hastanelerinde verimlilik ölçümü: Akdeniz Bölgesi örneği. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(7), 133-144.

- Färe, R., Grosskopf, S., & Lovell, C. (1983). The Structure of Technical Efficiency. *Scandinavian Journal of Economics*, 8, 181-190.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120, 253-281.
- Golany, B., & Roll, Y. (1989). An application procedure for DEA. *International Journal of Management Science*, 17(3), 237-250.
- Gülcü, A. (2004). Özel hastanelerin 1998-1999 yıllarına ait veri zarflama analizi yöntemiyle görece verimlilik analizi. *Verimlilik Dergisi*, 3, 49-89.
- Gülsevin, G., & Türkan, A. H. (2012). Afyonkarahisar hastanelerinin etkinliklerinin veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12, 1-8.
- Hwang, S. N., & Chang, T. Y. (2003). Using data envelopment analysis to measure hotel managerial efficiency change in Taiwan. *Tourism Management*, 24(4), 357-369.
- Karadayı, M. A., Ekinçi, Y., Akkan, C., & Ülengin, F. (2017). İstanbul için acil servis birimlerinin etkinliğinin kategorik veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi. *Journal of Yaşar University*, 12, 31-39.
- Klazinga, N. (2010). Health system performance management: quality for better or for worse. *Eurohealth*, 16(3), 26-28.
- Koopmans, T. C. (1951). An Analysis of production as an efficient combination of activities. In T. C. Koopmans (Ed.), *Activity analysis of production and allocation içinde* (ss. 33-97), Wiley: Cowles Commission for Research in Economics.
- Kutlar, A., & Salamov, F. (2016). Azerbaycan kamu hastanelerinin etkinliğinin VZA uygulaması ile değerlendirilmesi. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 31, 1-17.
- Mut, S., Kutlu, G., & Turgut, M. (2019). Türkiye’de sağlık alanında veri zarflama analizi yöntemi kullanılarak yapılan makalelerin incelenmesi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 22(1), 207-244.
- Ray S. C. (2004). *DEA theory and techniques for economics an operations research*. USA: Cambridge University Press.
- Selamzade, F., & Yüksel, O. (2021). Examination of efficiency change of provincial hospitals in Azerbaijan with malmquist index. *Journal of International Health Sciences and Management*, 7(14), 53-61.
- Sezen, B., & Gök, M. Ş. (2009). Veri zarflama analizi yöntemi ile hastane verimliliklerinin incelenmesi. *ODTÜ Gelişme Dergisi*, 36(Aralık), 383-403.
- Seiford, L. M., & Thrall, R. M. (1990). Recent developments in DEA: The mathematical programming approach to frontier analysis. *Journal of Econometrics*, 46(1-2), 7-38.
- Şahin, İ., & Özgen, H. (2000). Sağlık Bakanlığı il devlet hastanelerinin karşılaştırmalı verimlilik analizi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 5(3), 41-61.
- Şenol, O., & Gençtürk, M. (2017). Veri zarflama analiziyle kamu hastaneleri birliklerinde verimlilik analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(29), 265-286.
- Taşkaya, S. (2020). Türkiye’deki eğitim ve araştırma hastanelerinin verimliliğinin Pabon Lasso ve veri zarflama analizleri ile belirlenmesi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 23(2), 247-260.
- Temür, Y., & Bakırcı, F. (2008). Türkiye’de sağlık kurumlarının performans analizi: Bir VZA uygulaması. *Sosyal Bilimler Dergisi*, X(3), 261-282.

-
- Yazıcı, U., & Çiçen, Y. B. (2021). Karadeniz bölgesindeki devlet hastanelerinin sağlık hizmetleri etkinliğinin analizi: 2018 yılı için veri zarflama analizinden bulgular. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 10(3), 341-352.
- Yeşilyurt, M. E. (2007). Türkiye’de eğitim hastanelerinin etkinlik analizi. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(1), 61-74.
- Yeşilyurt, Ö., & Selamzade, F. (2021). Muş devlet hastanesi servis etkinliklerinin veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi. *Alanya Akademik Bakış*, 5(2), 999-1014.
- Yılmaztürk, A. (2013). Türkiye’de sağlık reformlarının tarihsel gelişimi ve Sağlıkta Dönüşüm Programı’nın küresel niteliğinin değerlendirilmesi. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 1, 176-188.
- Yiğit, V. (2016). Hastanelerde teknik verimlilik analizi: Kamu hastane birliklerinde bir uygulama, *S.D.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 9-16.

Extended Abstract

Introduction

In the face of the increasing population in the world, production with scarce resources is among the main problems of all countries. For this reason, it is extremely important to use resources effectively and efficiently. As in other sectors, the optimal use of resources increases its importance day by day in the health sector, which uses intensive technology, where customer demands and needs are constantly increasing, and where expenditures are very high. In an intensely competitive environment, it has become essential for health institutions, which have high input costs, to reduce their costs and to use their existing inputs more effectively to continue their activities. In addition, the increase in customer expectations and the increase in quality perception are important factors that increase the costs of health institutions. Since health institutions are affected by many factors, it is very difficult to ensure the efficiency of health institutions. When the studies are examined, it is seen that the performance of health institutions is lower than other sectors. In addition, among the main causes of inefficiency in health institutions; employees' diversity and motivation problems, low infrastructure use, technological inadequacies, medical errors and idle use of materials are seen.

In this context, in this study, CCR and BCC input-oriented models were used to determine the effectiveness of health indicators of a public hospital operating in Turkey. In this direction, the data of the state hospital for 2021 were taken and 17 branches in the state hospital were included in the analysis. As a result of the research, the efficiency values of the branches included in the analysis according to the CCR and BCC models, the branches that should be taken as reference, the values that they should bring their inputs, scale efficiency values and super efficiency values were determined.

Literature Review

When we look at the studies conducted with DEA and which are similar to our study; Bayraktutan et al. (2010) the effectiveness of chest diseases hospitals in Turkey, Çalışkan (2020) the effectiveness of public hospitals associations, Esen and Yigit (2019) the effectiveness of public hospitals in the Mediterranean Region, Aytekin (2011) the effectiveness of hospitals affiliated to the Ministry of Health with low bed occupation rate. The effectiveness of the training and practice hospitals in Turkey, Yeşilyurt (2007) and the efficiency of state hospitals operating in 78 provinces, Şahin and Özgen (2000) were measured on a provincial basis. The results of the analysis show that the efficiency of the hospitals is low, whether on the basis of provinces or with different classifications. It can be said that the leading causes of inefficiency are the existence of various, complex and numerous activities and inefficiencies arising from personnel. Similarly, in our study, it was concluded that the most inactive variable was the number of nurses. In addition, it is thought that this study will contribute to the field, since there are few studies on the basis of branch.

Method

In this study, which was evaluated with the DEA method, CCR and BCC input-oriented models were used in order to determine the effectiveness of the health indicators of a public hospital operating in Turkey. In this direction, the data of the state hospital for 2021 were taken and 17 branches in the state hospital were included in the analysis. R Studio package programs were used for the analysis of the research data. The analysis results of the package programs were transferred to the Excel program and the potential improvement rates were calculated. These results are expressed by creating appropriate tables and graphs.

Findings

Among the 17 branches included in the analysis, 4 branches according to the CCR model and 8 branches according to the BCC model were determined as effective. It is seen that the branch with the lowest efficiency according to both the CCR and BCC models is the Psychiatry branch. The lowest efficiency level was determined as 0.29 according to the CCR model and 0.45 according to the BCC model. Looking at the reference frequencies, it is seen that the branch of General Surgery is the branch with the highest number of references in both models. It can be said that the branches with the highest potential improvement score among the branches are Physical Therapy, E.N.T and Neurology according to the CCR model, and Cardiology and Chest Diseases according to the BCC model. In addition, it is seen that in order for the Psychiatry branch with the lowest efficiency to be effective, it should reduce its input sources by approximately 70% compared to the CCR model and approximately 50% according to the BCC model, in other words, it uses 60% idle input sources on average. Considering the return scores according to the scale; It is seen that 10 branches have increasing, 3 branches decreasing and 4 branches have constant returns according to scale. It can be said that branches with decreasing returns to scale should focus

on idle use by keeping their inputs constant instead of increasing them, while branches with increasing returns to scale should increase their capacities. Finally, when the super efficiency results showing how much the active branches should increase their input without changing their activity level; It is seen that the most effective branch is the Infectious Diseases branch and even if it increases the inputs of the Physical Therapy branch by 104%, it can still be in the effective limit.

Conclusion

Considering the studies in this field, it is seen that many studies have been carried out using different hospital groups, branches, periods and variables. Considering that the biggest challenge faced by hospitals is high costs, it is recommended to use labor resources more effectively and efficiently to reduce labor costs, which is one of the biggest cost items. It is extremely important for hospitals that provide a wide range of health services to plan their personnel correctly and in a balanced way, and to work on increasing the capacity utilization rates for the hospitals to work effectively and efficiently and to reduce their unit costs.