

## SAĞLIK KURUMLARININ ETKİNLİKLERİNİN VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ<sup>1</sup>

### **Arş. Gör. Faruk YILMAZ**

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, faruk.yilmaz@istanbul.edu.tr, Tel: 0212 414 1500, Dahili: 40143

**ORCID:** 0000-0001-7398-8302

### **Prof. Dr. İlhan Kerem ŞENEL**

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, keremsenel@istanbul.edu.tr, Tel: 0212 414 1500, Dahili: 40100

**ORCID:** 0000-0003-4496-5149

**Başvuru Tarihi:** 01.09.2019 **Kabul Tarihi:** 31.07.2019

**DOI:** 10.21441/sosyalguvence.600856

### **ÖZ**

Günümüzde, mülkiyetine bakılmaksızın tüm işletmeler kaçınılmaz bir rekabet ortamı içerisinde faaliyetlerini gerçekleştirmektedir. Bu durum işletmeleri, rekabet gücü elde etmelerini sağlayacak bazı önlemler almaya ve bu yolla maliyetlerini azaltmaya yönlendirmiştir. Bu bağlamda sağlık hizmetleri sunumunda maliyetin önemli bir kısmı komplike vakaların ele alındığı eğitim ve araştırma statüsündeki hastanelerde gerçekleşmektedir. Bu nedenle çalışmada Ankara, İstanbul ve İzmir’de faaliyet gösteren eğitim ve araştırma statüsüne sahip Genel Eğitim Hastaneleri, Üniversite Hastaneleri ve Sağlık Bakanlığı-Üniversite Ortak Hastaneleri değerlendirilmiştir. Bu çalışmada ele alınan 45 hastanenin görece etkinliklerinin değerlendirilmesinde matematiksel programlama tabanlı Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanılmıştır. Analizde girdi değişkeni olarak uzman hekim, hemşire, diğer sağlık personeli ve yatak sayısı; çıktı değişkeni olarak ayaktan muayene sayısı, taburcu olan hasta sayısı, yatak doluluk oranı ve ameliyat sayısı belirlenmiştir. Analiz sonucunda 13 hastanenin (%28,89) toplam etkin, 18 hastanenin (%40) teknik etkin ve 14 hastanenin (%31,11) ise ölçek etkin olduğu saptanmıştır. Ayrıca analizde etkin olmayan hastanelerin atıl

1 Bu çalışma birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

değerleri hesaplanmış ve etkinlik hedefleri oluşturulmuştur. Sonuç olarak eğitim ve araştırma statüsüne sahip bu hastanelerde kaynakların genellikle etkin biçimde kullanılmadığı sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Etkinlik, sağlık kurumları, veri zarflama analizi.

## **EVALUATION OF HEALTH INSTITUTIONS EFFICIENCIES BY DATA ENVELOPMENT ANALYSIS**

### **ABSTRACT**

In recent years, regardless of ownership, all businesses operate in an inevitably competitive environment. This has prompted businesses to take some measures to help them gain competitive advantage and thereby reduce their costs. In this context, an important part of healthcare costs materializes in education and research hospitals where relatively more complicated cases are addressed. For this reason, General Education Hospitals, University Hospitals and Ministry of Health-University Partnership Hospitals having education and research hospital status operating in Ankara, Istanbul, and Izmir were taken into consideration. In this study a mathematical programming based Data Envelopment Analysis (DEA) was used to evaluate the relative efficiency of 45 hospitals. In this analysis, number of beds, number of specialist physicians, number of nurses and number of other healthcare personnel were chosen as input variables and number of outpatients, number of discharged patients, bed occupancy rate and number of surgical operations were chosen as output variables. The results of the study show that 13 hospitals (%28.89) were total efficient, 18 hospitals (%40) were technical efficient and 14 hospitals (%31.11) were scale efficient. In addition, slack values of inefficient hospitals have been calculated and efficiency targets have been set up. As a result, it has been concluded that resources are generally not efficiently used in these hospitals having education and research status.

**Key Words:** Efficiency, Healthcare Institutions, Data Envelopment Analysis.

## GİRİŞ

Günümüz rekabet piyasasında işletmeler varlıklarını sürdürmek için kurum faaliyet etkinliğini kontrol etmenin yanı sıra, kıyaslayıcı bir gösterge olarak aynı sektördeki diğer işletmelerin faaliyet etkinliklerini de takip etmek ve gereken düzenleyici tedbirleri almak zorundadır. Bunu sağlayabilmek için üretim sürecini tüm yönleriyle ele alacak kapsamlı değerlendirmeler gerçekleştirilmelidir. Bunları eksiksiz olarak gerçekleştiren işletmeler nihayetinde üretim sürecinde kullandıkları kaynaklardan azami faydayı elde ederek, maksimum çıktı üretimini sağlayacak bir üretim hedefi belirleyecektir.

Sağlık kurumlarında üretim sürecinde kullanılan girdilerle elde edilmesi hedeflenen etkili sağlık hizmeti sunumudur. Bu nedenle sağlık işletmelerinde üretim faaliyetleri diğer işletmelerden farklılık göstermektedir. Bu farklılıkların temelinde sağlığın herhangi bir birey için temel ve vazgeçilmez bir olgu olması ve bireylerin günlük yaşamlarındaki pek çok faaliyeti ancak sağlıklı olması yoluyla gerçekleştirebilmesi yatmaktadır. Bu bakışla devletler sağlık hizmetlerinin sosyal boyutu ve uzun vadede ülke ekonomisine katkı sağlayan yatırım boyutu nedeniyle sağlık kurumları üzerinde düzenleyici bir role sahiptir. Bu nedenle özellikle sağlık kurumları açısından mevcut kaynakların üretim sürecinde etkin ve verimli kullanılarak amaçlara ulaşılması ayrıca önem taşımaktadır.

Bu araştırmada elde edilecek etkinlik analizi sonuçlarının yorumlanabilmesi için ilk bölümde etkinlik kavramı ve türlerine, ikinci bölümde ise sağlık kurumlarında etkinlik ölçme yöntemlerine yer verilmiştir. İzleyen bölümlerde ise Ankara, İstanbul ve İzmir’de faaliyet gösteren Sağlık Bakanlığı, Devlet ve Vakıf Üniversiteleri’ne bağlı eğitim ve araştırma statüsündeki A1 grubu sağlık kurumlarıyla, yine A1 grubunda olan Sağlık Bakanlığı-Üniversite Ortak Hastanelerinin etkinlik değerlendirmesiyle elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bu değerlendirmeler sonucunda, etkin olmadığı tespit edilen kurumların etkin olmalarını sağlayacak ve atıl kaynaklarını minimize edecek önerilerde bulunulmuş ve etkin olan referans kurumların belirlenmesi hedeflenmiştir.

## 1. ETKİNLİK KAVRAMI VE TÜRLERİ

İktisadi anlamda etkinlik, en az gayret ve maliyetle en fazla sonuç elde etme kapasitesidir (Benli, 2006: 5). Drucker’a (1986) göre etkinlik (efficiency) organizasyonların başarıyı sağladıktan sonra varlıklarını sürdürebilmeleri için gerekli minimum koşullar olup, işlerin doğru yapılması şeklinde tanımlanmaktadır (Drucker, 1986: 36). Genel olarak tanımlanan etkinlik kavramı, ele aldığı yönler itibarıyla farklı türlere ayrılmaktadır.

### 1.1. Teknik Etkinlik

Koopmans (1951) teknik etkinliği “Eğer herhangi bir çıktıda bir birimlik artış için en azından diğer bir çıktıda azalış veya bir girdide artış gerekiyorsa ve herhangi bir girdide bir birimlik azalış en azından diğer bir girdide bir birimlik artış veya bir çıktıda azalış gerektiriyorsa üreticiler teknik olarak etkindir” şeklinde tanımlamıştır.

### 1.2. Ölçek Etkinlik

Ölçeğe göre getiri kavramı doğrudan MPSS’in (Most Productive Scale Size) diğer bir ifadeyle en verimli ölçek büyüklüğünün tahmini ile ilişkilidir. Bir üreticinin ölçeğe göre getiri durumu girdi ve çıktı arasındaki oransal değişimle ele alınarak saptanır. Buna göre bileşim sabit tutularak tüm girdilerde sağlanacak artıştan oransal olarak daha fazla çıktı artışının elde edilmesi ölçeğe göre artan getiriye (Increasing Return to Scale-IRS); çıktılarda sağlanan artışın oransal olarak tüm girdilerde gerçekleştirilen artıştan daha az olması ise ölçeğe göre azalan getiriye (Decreasing Return to Scale-DRS) tanımlamaktadır (Banker, 1984: 36). Ölçek etkin olmayan bir organizasyon ancak yeni teknolojileri ya da yeni hizmet üretim süreçlerini benimseyerek ölçek etkin hale gelebilir. (Ozcan, 2014: 18).

### 1.3. Toplam Etkinlik

Toplam etkinlik literatürde bazen teknik etkinlik olarak; teknik etkinlik ise saf (pür) teknik etkinlik olarak kullanılmaktadır (Özden, 2008: 168). Bir organizasyonun çıktılarını en az girdi faktörü miktarıyla üretmesi teknik etkinliği ya da diğer bir deyişle saf teknik etkinliği; en uygun üretim boyutunda faaliyet göstermesi yani ölçeğe göre sabit getiri denilen nokta üzerinde olması ise ölçek etkinliği ifade etmektedir. Toplam etkinlik ise teknik ve ölçek etkinliğin bileşimi ile elde edilmektedir (Maniadakis vd., 2009). Buna göre, bir gözlemin toplam etkin olabilmesi iki ayrı bileşen olarak teknik ve ölçek etkinliğe bağlıdır.

### 1.4. Tahsis (Fiyat) Etkinliği

Farrell’in (1957) çalışmasıyla birlikte, ele alınan tahsis etkinlik, üreten birimlerin birim başına görece maliyeti verilen girdilerden maliyeti minimize edecek bileşimi (işgücü, sermaye vb.) seçmesiyle gerçekleşir (Byrnes ve Valdmanis, 1994: 130).

### 1.5. Ekonomik Etkinlik

Tahsis etkinlik ile teknik etkinliğin aynı anda gerçekleşmesi durumu ise ekonomik etkinliği, diğer bir ifadeyle iktisadi etkinliği tanımlamaktadır (Coelli vd., 2005).

## 2. Sağlık Kurumlarında Etkinlik Ölçümü ve Etkinlik Ölçme Yöntemleri

Türkiye’de sağlık sektörü etkinlik ölçümünde bir milat olan “Sağlıkta Dönüşüm Programı” ile sağlık hizmetlerinin sunumunda özel sektörün payı ciddi oranda artmış ve bu durum sağlık kurumları arasındaki rekabeti şiddetlendirmiştir. Dolayısıyla sağlık kurumlarının hem kısa vadede olumlu sonuçlar elde edebilmesi, hem de uzun vadede sürdürülebilirliği sağlayabilmesi için etkinliklerini sürekli olarak ölçmeleri ve izlemeleri önem arz etmektedir.

Farrell (1957) çalışmasıyla filizlenen etkinlik ölçme çalışmaları günümüze kadar kaydedilen gelişmelerle daha geniş ve çeşitli uygulama sahaları bulmuştur. Bu yöntemler oran analizleri, parametrik ve parametrik olmayan yöntemler olmak üzere üç başlık altında sınıflandırılmaktadır. Bunlardan parametrik ve parametrik olmayan yöntemleri sınır yaklaşımı (frontier approach) başlığı altında toplamak mümkündür. Bu iki yöntemde sınır fonksiyonunu tahmin etmeyi amaçlamakta ve sınırın üzerinde yer alan Karar Verme Birimlerinin (KVB) etkin olduğunu varsaymaktadır (Erpolat, 2011:46).

### 2.1. Oran (Rasyo) Analizleri

Pratik ve kolay uygulanabilir olması nedeniyle performans ölçümünde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde tek girdi ile tek çıktı esas alınarak hesaplama yapılmaktadır. Bu da değerlendirmede diğer boyutların göz ardı edilmesine ve yalnızca esas alınan ilgili veriler hakkında kısıtlı değerlendirmeler yapılmasına yol açmaktadır. Bununla beraber girdi ve çıktı olarak esas alınacak veriler her zaman aynı birimlerle ifade edilmeyebilir. Bu durumda her iki veri için ayrı ayrı değerlendirilme yapılması gerekmektedir (Akdoğan, 2001).

### 2.2. Parametrik Yöntemler

Etkinlik sınırının tahmin edilmesinde yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biridir. Parametrik yaklaşımlar Lovell ve Schmidt (1988) ve Bauer (1990) çalışmalarıyla tanımlanmıştır (Seiford ve Thrall, 1990: 8). Buna göre işletmelerin etkinliğinin ölçümünde kullanılan bu yöntemlerde girdi ve çıktı arasındaki bağlantının yani üretim fonksiyonunun analitik bir yapıya sahip olduğu varsayılır (Yolalan, 1993: 5).

Sağlık kurumları bağlamında ele aldığımızda, açıklayıcı faktörleri tanımlamada yaşanan zorluklar ve sağlık kurumları için tek bir çıktının tanımlanmasının güç olması gibi nedenler yapısal üretim fonksiyonunun tanımlanmasını oldukça zorlaştırmaktadır. Dolayısıyla ekonometrik çalışmalar temelinde gerçekleştirilen parametrik analizler sağlık alanında non-parametrik yöntemlere göre daha az kullanılmaktadır.

### 2.3. Parametrik Olmayan Yöntemler (Veri Zarflama Analizi)

Parametrik yöntemleri uygulamada yaşanan güçlükler nedeniyle alternatif olarak geliştirilen parametrik olmayan yöntemler, matematiksel programlamayı çözüm tekniği olarak ele almaktadır. Bu yöntemler üretim fonksiyonunun arkasında herhangi bir analitik form varlığını öngörmezler. Bu özelliğiyle esneklik sağlamakla birlikte, aynı zamanda birden fazla girdi ve çıktıyı tek bir ölçüte indirgeyerek tüm boyutların aynı anda ölçülmesine olanak sağlamaktadır (Yolalan, 1993: 5).

Etkinlik ölçümünde en sık kullanılan parametrik olmayan yöntem ise Veri Zarflama Analizi'dir. Veri Zarflama Analizi'nde değerlendirmeye tabi olan KVB'lerin etkinlik sınırının tüm gözlemleri kuşatan ve örten şekilden dolayı, gözlemlerin analizde belirlenen sınır içerisinde kalması durumu "zarflama" tabiri ile ifade edilmiştir (Cooper vd., 2006). Buna göre etkinlik değerlendirmesinde çığır açan VZA şu şekilde tanımlanmaktadır:

- VZA en iyi uygulama gruplarını oluşturmak ve en iyi uygulama gruplarıyla kıyaslandığında hangi birimlerin etkin olmadığını ve bu etkinsizliğin büyüklüğünü belirlemek için kullanılan niceliksel bir tekniktir (Sherman ve Zhu, 2006: 38).

VZA ile ilgili zaman içerisinde farklı modelleme çalışmaları yapılmış ve etkinlik analizinde farklı yönleri ele alan bir çok VZA model ve eklentileri oluşturulmuştur. Bu çalışmada, analiz aşamasında kullanılacak olan temel Veri Zarflama Analizi modellerinden olan girdi odaklı CCR ve BCC modellerinin matematiksel formülü gösterilecektir.

#### 2.3.1. Girdi Odaklı CCR (Charnes-Cooper- Rhodes) Modeli

Charnes vd. (1978) tarafından geliştirilen ilk VZA modeli olan CCR ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayanmaktadır. Bu yöntemde herhangi bir KVB'nin etkinlik ölçümü tüm KVB'lerin benzer oranlarının 1'e eşit veya 1'den az olduğu kısıtları altında ağırlıklı çıktıların ağırlıklı girdilere oranının maksimizasyonu ile elde edilir. 1978'de geliştirilen VZA'nın CCR olarak bilinen ilk modeli girdi yönelimli olarak geliştirilmiştir.

Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında kesirli programlama ile geliştirilen girdi odaklı ilk VZA modelinin amaç fonksiyonu eşitlik 1'de gösterilmiştir:

$$\max h_o = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}} \quad (1)$$

Bu formülde kullanılan kısıtlar ise eşitlik 2'de gösterilmiştir.

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1; \quad j = 1, \dots, n,$$

$$u_r, v_i \geq 0; \quad r = 1, \dots, s; \quad i = 1, \dots, m. \quad (2)$$

Bu eşitliklerde yer alan  $n$  KVB sayısını,  $m$  kullanılan girdileri,  $s$  ise üretilen çıktılarını göstermektedir. Modelde  $y_{rj}$  karar biriminin  $r$ . çıktı miktarını,  $x_{ij}$  ise  $j$ . karar biriminin  $i$ . girdi miktarını yansıtmaktadır. Bu modelde  $r$ . çıktı miktarına verilen ağırlıkla ( $u_r$ )  $i$ . girdi miktarına verilen ağırlığın ( $v_i$ ) negatif olmayan bir sayı olduğu gözlenmektedir. Bu modelde ağırlıklarla ( $u_r, v_i$ ) ilgili kısıttan dolayı yaşanan problem Charnes vd. (1979) yaptığı düzeltme ile  $u_r \geq \varepsilon, v_i \geq \varepsilon$  olarak değiştirmiştir.

Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında geliştirilen CCR-I modelinin oransal olarak gösterimi eşitlik 1 ve 2'de verilmiştir. Bu modelin çözülmesinde yaşanan sorunlardan dolayı oransal model doğrusal programlama problemi haline dönüştürülmüştür. Bu dönüşüm gerçekleştirilirken oransal modelde amaç fonksiyonunda yer alan payda, bir kısıt olarak 1'e eşitlenmiştir. Doğrusal programlama modeli ya da çarpan modeli olarak bilinen CCR-I modelinin amaç fonksiyonu eşitlik 3'te modeldeki kısıtlar ise eşitlik 4'te gösterilmiştir.

$$\max \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} \quad (3)$$

Kısıtlar;

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0, \quad \text{tüm } j \text{ değerleri için}$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1 \quad (4)$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon > 0$$

Modelin eşitlik 3 ve 4'te verilen doğrusal programlama ile çözümü oransal modele göre daha kolaydır. Ancak verilen simpleks modelin ikizi olan dual modele çevrilmesiyle çözüm daha da kolaylaşmakta ve farklı yorumlar yapılabilmesine imkân tanımaktadır. Ağırlıklı ya da primal model olarak da anılan modelin dual ya da zarflama modeline dönüştürülmesi iki aşama ile gerçekleştirilmektedir. Etkinlik skorunun hesaplandığı ilk aşama eşitlik 5 ve 6'da verilmiştir (Cook ve Zhu, 2007: 7).

$$\theta^* = \min \theta \quad (5)$$

Kısıtlar;



$$\begin{aligned}
\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j &\leq \theta x_{i0} & i = 1, 2, \dots, m; \\
\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j &\geq y_{r0} & r = 1, 2, \dots, s; \\
\lambda_j &\geq 0 & j = 1, 2, \dots, n.
\end{aligned} \tag{6}$$

Eşitlik 5 ve 6'da zarflama modeli olarak da bilinen dual modele yer verilmiştir. Bu modelde yer alan etkinlik skorunu ifade eden  $\theta^*$ , primal modelde yer alan amaç fonksiyonu değerine eşittir. Bu modelde de etkinlik değeri 1'den büyük çıkmayacaktır. Modelde oransal formdan farklı olarak yer alan  $\theta$  girdilerin ne kadar azaltılabileceğini gösteren büzülme ya da daralma katsayısını ve  $\lambda_j$  ise j karar biriminin aldığı yoğunluk değerini ifade etmektedir.

### 2.3.2. Girdi Odaklı BCC (Banker-Charnes-Cooper) Modeli

Charnes vd. (1978) tarafından geliştirilen ilk VZA modeli ile ölçüğe göre sabit getiri varsayımı altında etkinlik değerlendirmesi yapılmaktaydı. Sonrasında Banker vd. (1984) tarafından ölçüğe göre değişken getiri (Variable Returns to Scale-VRS) durumunun ele alındığı ve en verimli ölçek büyüklüğü (most productive scale size- MPSS) kavramını ileri sürüldüğü Banker-Charnes-Cooper (BCC) modeli geliştirilmiştir. Ölçüğe göre değişken getiri varsayımı altında etkinliğin ölçüldüğü bu model, toplam etkinliği oluşturan teknik ve ölçek etkinlik kavramlarının birbirinden ayırmaya olanak tanımıştır. Bu bağlamda bir KVB'nin CCR yöntemi ile elde edilen toplam etkinlik skorunun BCC modeli ile elde edilen teknik etkinlik skoruna oranlanması ile o karar biriminin ölçek etkinlik skoru elde edilebilmektedir.

Literatürde kullanıldığı şekliyle BCC-I (Banker-Charnes-Cooper-Input) modelinin ya da VRS-I (Variable Returns to Scale-Input) modelinin dual formunun CCR-I modelinden tek farkı bu modelde eklenen konvekslik kısıtıdır. Buna göre ölçüğe göre değişken getiri yaklaşımında çıktılarını belirli bir seviyede tutularak girdilerin minimize edildiği girdi odaklı modelde etkinlik skorunun hesaplanması eşitlik 7 ve 8'de gösterilmiştir (Zhu, 2014: 12).

$$\theta^* = \min \theta \tag{7}$$

Kısıtlar;

$$\begin{aligned}
\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} &\leq \theta x_{i0} & i = 1, 2, \dots, m; \\
\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} &\geq y_{r0} & r = 1, 2, \dots, s; \\
\sum_{j=1}^n \lambda_j &= 1 & \lambda_j \geq 0 & j = 1, 2, \dots, n.
\end{aligned} \tag{8}$$

Girdi odaklı BCC modelinde m kullanılan girdileri, s üretilen çıktıları, n KVB sayısını,  $x_{ij}$  j. karar biriminin i. girdi miktarını,  $y_{rj}$  j. karar biriminin r. çıktı miktarını,  $\lambda_j$  j. birimin yoğunluk değerini ve  $\theta^*$  ise etkinlik skorunu yansıtmaktadır. Buna göre bir KVB'nin etkinlik değeri  $\theta^* = 1$  olması durumunda girdilerin oransal olarak azaltılmadığı sınır çizgisi üzerinde olduğu yorumlanır. Eğer  $\theta^* < 1$  ise bu durumda KVB etkinlik sınırının dışında kalır.

### 3. MATERYAL VE METOD

#### 3.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada sağlık hizmetlerinin hem miktar hem de nitelik açısından büyük bir kısmının sunulduğu Sağlık Bakanlığı ve Üniversitelere bağlı A1 grubu eğitim ve araştırma statüsüne sahip hastanelerin görece etkinliklerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

#### 3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evreni Ankara, İstanbul ve İzmir illerinde faaliyet gösteren Sağlık Bakanlığı, Devlet ve Vakıf Üniversiteleri'ne bağlı olan eğitim ve araştırma statüsüne sahip A1 grubu sağlık kurumlarıyla, A1 grubu Sağlık Bakanlığı-Üniversite Ortak Hastaneleri olmak üzere toplamda 45 hastaneden oluşturmaktadır. Bu çalışmanın evreninin Ankara, İstanbul ve İzmir illeriyle sınırlandırılmasının sebebi Türkiye'nin en kalabalık üç ili olmasının yanı sıra, aynı zamanda yapılacak analizde talebin homojen olmasını sağlayarak yanıltıcı sonuçlardan kaçınmaktır. Zira sağlık hizmetlerine olan talep ani ve rastlantısaldır. Bu çalışmada verileri eksik olan İzmir Başkent Üniversitesi Zübeyde Hanım Uygulama ve Araştırma Merkezi ve İstanbul Aydın Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi araştırma kapsamı dışında bırakılmıştır. Bunun dışında belirtilen nitelikteki tüm kurumlar analize dahil edilmiştir.

#### 3.3. Araştırma Verilerinin Elde Edilmesi

Araştırma verileri Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü'ne etik kurul onayı ile birlikte başvurularak elde edilmiştir.

### 3.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma kapsamında Ankara, İstanbul ve İzmir’de faaliyet gösteren eğitim araştırma statüsüne sahip Fizik Tedavi, Göz, Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi, Ruh ve Sinir Hastalıkları, Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları hastaneleri çalışma kapsamına alınmamıştır. Bunun nedeni ise VZA analizinde KVB’lerin homojen yapıya sahip olması ve hizmet üretim sürecinin benzer olması gerekliliğidir.

### 3.5. Araştırmanın Yöntemi

Çalışmada belirlenen sağlık kurumlarının etkinliklerinin değerlendirilmesi amacıyla parametrik olmayan bir yöntem olan VZA kullanılmıştır. Bunun temel nedeni ise, sağlık kurumlarının üretim süreçlerindeki etkinliğinin çok sayıda girdi ve çıktı ile değerlendirilmesi gerekliliğidir. VZA yöntemi çoklu girdi ve çoklu çıktı olması durumunda KVB’lerin etkinliklerinin değerlendirilmesinde kullanılan ve diğer yöntemlere göre esneklik sağlayan bir yöntem olduğu için tercih edilmiştir.

### 3.6. Araştırmanın Uygulanması

Araştırmada kısıtlı kaynakların rasyonel kullanımını sağlamak ve atıl kaynakların saptanması amacıyla kamu kaynağı kullanan sağlık kurumlarının etkinliklerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırma kapsamında değerlendirilmeye tabi olacak sağlık kurumları belirlenmiştir. Bu aşamada sağlık sektöründe faaliyet gösteren kurumlar içerisinde sağlık hizmetlerinin hem miktar hem de nitelik açısından önemli kısmının verildiği eğitim ve araştırma statüsündeki sağlık kurumları değerlendirmeye alınmıştır. Etkinlik değerlendirmesi yapılacak kurumların türü belirlendikten sonra, bu kurumların etkinliklerinin hangi yöntemle değerlendirileceği araştırılmıştır. Çalışmada belirlenen sağlık kurumlarının görece etkinlikleri değerlendirileceğinden ve sağlık kurumlarının üretim sürecinin kompleks bir yapıya sahip olmasından dolayı parametrik olmayan bir yöntem olan VZA yönteminin daha sağlıklı sonuçlar vereceği öngörülmüştür. Bu bağlamda VZA’nın çoklu girdi ve çoklu çıktı kullanımına elverişli olması ve güçlü varsayımlar içermeyen esnek bir yapısının olması karar aşamasında etkili olmuştur. VZA yönteminde değerlendirmeye tabi KVB’leri belirlerken sosyo-demografik, çevresel ve bölgesel farklılıkların etkisini en aza indirmek ve talebin homojen olmasını sağlamak amacıyla çalışma kapsamında Ankara, İstanbul ve İzmir illerinde faaliyet gösteren ve büyük kısmı devlet kaynağı kullanan kurumlar olmakla beraber, uygulanacak VZA yönteminin en iyi uygulama örnekleri ile kıyaslamaya dayalı bir yöntem olması nedeniyle A1 grubunda yer alan vakıf üniversiteleri de çalışmaya dahil edilerek kamu kaynaklarının etkin kullanımını değerlendirmede daha kapsamlı ve karşılaştırılabilir veri sağlanması amaçlanmıştır.

KVB'ler belirlendikten sonra bunların üretim süreçlerini en iyi ifade edecek biçimde girdi ve çıktılar belirlenmesi önem arz etmektedir. Buna göre çalışmada belirlenen kurumların üretim sürecinde yararlandıkları girdiler Tablo 1'de belirtilen şekilde belirlenmiştir.

**Tablo 1:** Çalışmada Belirlenen Girdi Değişkenleri

Girdi Değerleri	Açıklaması
Tescilli Toplam Yatak Sayısı	İlgili hastanelerde 2017 yılında faal olarak kullanılan yoğun bakım dahil toplam yatak sayısını göstermektedir.
Uzman Hekim Sayısı	İlgili hastanelerde 2017 yılında aktif olarak çalışan ana dal ve yan dal uzman hekimleri ve uzman dış hekimlerinin toplam sayısını göstermektedir.
Hemşire Sayısı	İlgili hastanelerde 2017 yılında aktif olarak çalışan toplam hemşire sayısını göstermektedir.
Diğer Sağlık Hizmetleri Personel Sayısı	İlgili hastanelerde 2017 yılında aktif olarak çalışan fizyoterapist, diyetisyen, psikolog, sosyal çalışmacı, biyolog, tekniker ve teknisyen gibi meslek gruplarında çalışan toplam personel sayısını göstermektedir.

Tablo 1'de çalışma kapsamında etkinlik değerlendirilmesi yapılacak olan sağlık kurumlarına ait belirlenen girdi değişkenleri gösterilmiştir. Buna göre analizde karar birimi olarak eğitim ve araştırma statüsündeki hastaneler ele alındığı için bu hastanelerin üretim sürecinde kullandığı kaynakları en iyi şekilde yansıtacak girdi değişkenleri verileri ulaşılabilir olan yatak sayısı, uzman hekim sayısı, hemşire sayısı ve diğer sağlık hizmetleri personeli sayısı olarak belirlenmiştir. Analizde karar birimlerine ait kullanılan çıktı değişkenleri ise Tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 2:** Çalışmada Belirlenen Çıktı Değişkenleri

Çıktı Değişkenleri	Açıklaması
Toplam Ayaktan Muayene Sayısı	İlgili hastanelerde 2017 yılında dış ve acil dahil ayaktan muayene edilen hasta sayısını göstermektedir.
Toplam Taburcu Olan Hasta Sayısı	İlgili hastanelerde 2017 yılında taburcu edilen hasta sayısını göstermektedir.
Toplam Yatak Doluluk Oranı	İlgili hastanelerde 2017 yılında toplam yatılan gün sayısının, yatak sayısının 365 ile çarpılmasıyla elde edilen rakama bölünmesi sonucu elde edilen yatak doluluk oranını göstermektedir.
Toplam Ameliyat Sayısı	Belirtilen hastanelerde 2017 yılında yapılan büyük, orta ve küçük ameliyatların toplam sayısını göstermektedir.

Tablo 2’de analizi yapılan sağlık kurumlarının üretim süreçleri göz önüne alınarak belirtilen girdilerle belirli bir üretim süreci sonunda elde edilen ve izlenen çıktı değişkenlerine yer verilmiştir. Buna göre analizde karar birimlerinin üretim süreçlerini en iyi şekilde yansıtacak çıktı değişkenleri verileri ulaşılabilir olan ayaktan muayene sayısı, taburcu olan hasta sayısı, yatak doluluk oranı ve ameliyat sayısı olarak belirlenmiştir.

Belirlenen hastanelere ait ham veriler MS Excel’de VZA yöntemine uygun hale getirilmiştir. Sonrasında Coelli (1996) tarafından yazılan DEAP Version 2.1. ve Kaoru Tone tarafından geliştirilen DEA-Solver-LV 8.0 programlarında bu veriler analize tabi tutulmuştur. VZA modeli seçiminde araştırma kapsamında ele alınan KVB’lerin sağlık kurumları olması ve bu kurumların çıktılar üzerinde kontrol gücünün girdilere nispeten güç olması nedeniyle ölçğe göre sabit getiri yaklaşımı altında toplam etkinliğin değerlendirildiği girdi odaklı CCR modeli ile ölçğe göre değişken getiri yaklaşımı altında teknik etkinliğin değerlendirildiği girdi odaklı BCC modelleri ile analiz etmenin uygun olacağı saptanmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda CCR yaklaşımı ile elde edilen toplam etkinlik skoru ile BCC yaklaşımıyla elde edilen teknik etkinlik skorlarının oranlanması ile araştırma kapsamındaki KVB’lerin ölçek etkinlik değerleri hesaplanmıştır. Sonrasında tüm KVB’ler için elde edilen üç etkinlik skorunun görece kıyaslaması yapılmıştır. Ayrıca hastanelerin il, kurum türü ve yatak sayısı bakımından ilgili skorlarının değişimi gözlenmiştir. Bu bağlamda etkin olmayan KVB’lerin etkin olabilmeleri için hedefler belirlenmiştir. Bu hedefler etkin olmayan KVB’lerin etkin olmalarını sağlamada hangi atıl kaynakların (aylak değerlerin) önüne geçilmesi gerektiğini ifade edilmiştir. Ayrıca etkin olmayan KVB’lerin referans grubunda yer alan diğer karar birimleri saptanarak etkinsizliğin giderilmesi için potansiyel iyileştirme sağlayacak yol haritası çizilmiştir.

### 3.7. Araştırmanın Bulguları

Çalışma kapsamında ele alınan Ankara, İstanbul ve İzmir ilinde faaliyet gösteren eğitim ve araştırma statüsündeki A1 grubu 45 hastanenin görece kıyaslaması VZA’nın girdi odaklı CCR ve BCC modelleri ile yapılmıştır. Çalışmanın girdi ve çıktı değişkenleri belirlendikten sonra, bu değişkenler baz alınarak VZA’nın girdi odaklı CCR ve BCC modelleriyle hastanelerin göreceli etkinlik analizi yapılmıştır. Bu kapsamda CCR-I analizi sonucunda toplam etkinlik skoru ve BCC-I analizi sonucunda teknik etkinlik skoru elde edilmiştir. Sonrasında hastanelerin ölçek etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla toplam etkinlik skorları ile teknik etkinlik skorları oranlanmıştır. Tablo 3’te hastanelerin etkinlik analizi sonucunda elde edilen bulgular, toplam etkinlik skoru sıralamasına göre gösterilmiştir. Ayrıca diğer bulguların gösterilmesini kolaylaştırmak adına Tablo 3’te hastaneler 1’den 45’ e kadar kodlanmıştır.

**Tablo 3:** Araştırma Kapsamında Ele Alınan Hastanelerin Etkinlik Analizi

Kodu	İl	Hastane	TOES	TES	ÖES	ÖGG
8	Ankara	Atatürk EAH	1,000	1,000	1,000	-
11	Ankara	Keçiören EAH	1,000	1,000	1,000	-
13	Ankara	Yenimahalle EAH	1,000	1,000	1,000	-
15	Ankara	TOBB ETÜ SEUAM	1,000	1,000	1,000	-
18	İstanbul	Bağcılar EAH	1,000	1,000	1,000	-
19	İstanbul	Dr. Sadi Konuk EAH	1,000	1,000	1,000	-
25	İstanbul	Bezmialem Vakıf Üniv. SUAM	1,000	1,000	1,000	-
29	İstanbul	Kanuni Sultan Süleyman EAH	1,000	1,000	1,000	-
30	İstanbul	Biruni Üniv. SEUAM	1,000	1,000	1,000	-
36	İstanbul	Ümraniye EAH	1,000	1,000	1,000	-
37	İstanbul	Haydarpaşa Numune EAH	1,000	1,000	1,000	-
38	İstanbul	Sultan Abdülhamid EAH	1,000	1,000	1,000	-
39	İstanbul	Başkent Üniv. İstanbul SUAM	1,000	1,000	1,000	-
16	İstanbul	Fatih Sultan Mehmet EAH	0,994	1,000	0,994	Irs
20	İstanbul	İstinye Üniv. SUAM	0,960	1,000	0,960	Irs
27	İstanbul	Medeniyet Üniv. Göztepe EAH	0,959	0,961	0,998	Irs
21	İstanbul	Haseki EAH	0,954	0,959	0,994	Drs
1	Ankara	Ankara EAH	0,946	0,946	1,000	-
28	İstanbul	Kartal Dr. Lütfi Kırdar EAH	0,944	0,947	0,997	Irs
10	Ankara	Ufuk Üniv. SAUM	0,857	0,971	0,882	Irs
7	Ankara	Ankara Üniv. Tıp Fak. Cebeci AUH	0,856	0,857	0,998	Irs
22	İstanbul	İstanbul EAH	0,855	0,857	0,998	Irs
33	İstanbul	Şişli Hamidiye Etfal EAH	0,830	0,833	0,996	Drs
45	İzmir	Tepecik EAH	0,817	1,000	0,817	Drs
42	İzmir	Ege Üniv. TFH	0,810	1,000	0,810	Drs
44	İzmir	Bozyaka EAH	0,809	0,814	0,995	Irs
34	İstanbul	Okmeydanı EAH	0,801	0,814	0,985	Drs
4	Ankara	Dışkapı Yıldırım Beyazıt EAH	0,784	0,856	0,916	Drs

43	İzmir	Katip Çelebi Üniv. Atatürk EAH	0,777	1,000	0,777	Drs
2	Ankara	Numune EAH	0,759	0,870	0,873	Drs
31	İstanbul	Maltepe Üniv. TFH	0,744	0,804	0,926	Irs
41	İzmir	Dokuz Eylül TFH	0,729	0,847	0,861	Drs
35	İstanbul	Okan Üniv. SUAM	0,718	0,959	0,749	Irs
14	Ankara	Gazi Üniv. SAUM	0,690	0,747	0,924	Drs
32	İstanbul	Marmara Üniv. Pendik EAH	0,681	0,699	0,975	Drs
26	İstanbul	Gaziosmanpaşa Taksim EAH	0,679	0,733	0,927	Irs
17	İstanbul	Yeditepe Üniv. SHEAUM	0,635	0,710	0,894	Irs
9	Ankara	Başkent Üniv. Ankara Hastanesi	0,592	0,613	0,965	Drs
6	Ankara	Ankara Üniv. Tıp Fak. İbni Sina AUH	0,589	0,590	0,997	Irs
24	İstanbul	İstanbul Üniv. İstanbul TFH	0,561	0,564	0,994	Irs
3	Ankara	Türkiye Yüksek İhtisas EAH	0,536	0,716	0,748	Drs
5	Ankara	Hacettepe Üniv. TFH	0,526	0,529	0,994	Drs
40	İstanbul	Koç Üniv. SEUM	0,475	0,558	0,851	Irs
23	İstanbul	İstanbul Üniv. Cerrahpaşa TFH	0,448	0,458	0,978	Drs
12	Ankara	Gülhane EAH	0,438	0,444	0,988	Irs

**Drs:** decreasing returns to scale (ölçeğe göre azalan getiri), **Irs:** increasing returns to scale (ölçeğe göre artan getiri), **ÖES:** Ölçek Etkinlik Skoru, **ÖGG:** Ölçeğe Göre Getiri, **TES:** Teknik Etkinlik Skoru, **TOES:** Toplam Etkinlik Skoru

Tablo 3'te verilen etkinlik skorlarına göre toplam, teknik ve ölçek etkinlik kategorilerinde 1 değerini alan hastaneler, ilgili etkinlik türünde tam etkin durumdadır. Etkinlik skorunun 1'den ne kadar düşük olduğu ise ilgili hastanenin ne decere etkin olmadığını yansıtmaktadır. Buna göre hem toplam etkinlik hem de teknik etkinlik açısından en düşük değere sahip olan Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi çalışma grubu içerisinde etkinsizlik derecesi en yüksek olan hastanedir. Ayrıca VRS varsayımı altında elde edilen, hastanelerin ölçeğe göre getiri durumları da Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3'te her hastane için ayrı ayrı verilen etkinlik analizi bulgularının, hastanelerin il, kurum türü ve yatak sayısı sınıflamasına göre nasıl değişim gösterdiğinin gözlenmesi adına Tablo 4'te belirtilen sınıflamalar ile ilgili analiz bulguları gösterilmiştir.

**Tablo 4:** Karar Birimlerinin İl, Kurum Türü ve Yatak Sayısı Sınıflamalarına Göre Etkinlik Analizi Bulguları

Kategoriler		Toplam KVB	TOES	Etkin KVB	Etkin KVB (%)	TES	Etkin KVB	Etkin KVB (%)	ÖES	Etkin KVB	Etkin KVB (%)
Kurum Türü	GEH	21	0,864	7	33,33	0,895	9	42,86	0,963	8	38,10
	DÜH	8	0,651	0	0	0,699	1	12,50	0,945	0	0,00
	VÜH	11	0,816	4	36,36	0,874	5	45,45	0,930	4	36,36
	SBÜOH	5	0,883	2	40,0	0,932	3	60,00	0,950	2	40,00
İl	Ankara	15	0,772	4	26,67	0,809	4	26,67	0,952	5	33,33
	İstanbul	25	0,850	9	36,00	0,874	11	44,00	0,969	9	36,00
	İzmir	5	0,788	0	0	0,932	3	60,00	0,852	0	0
Yatak Sayısı	100-399	11	0,854	5	45,45	0,909	6	54,55	0,933	5	45,45
	400-799	20	0,854	6	30,00	0,873	7	35,00	0,975	7	35,00
	800 ve üzeri	14	0,734	2	14,29	0,799	5	35,71	0,929	2	14,29

**DÜH:** Devlet Üniversitesi Hastanesi, **GEH:** Genel Eğitim ve Araştırma Hastanesi, **KVB:** Karar Verme Birimi, **ÖES:** Ölçek Etkinlik Skoru, **SBÜOH:** Sağlık Bakanlığı-Üniversite Ortak Hastanesi, **TOES:** Toplam Etkinlik Skoru, **TES:** Teknik Etkinlik Skoru, **VÜH:** Vakıf Üniversitesi Hastanesi

Tablo 4’te kurum türü sınıflamasına göre hem teknik hem de toplam etkinlik ortalama skoru en yüksek hastane grubu Sağlık Bakanlığı-Üniversite Ortak Hastaneleri olmuştur. Bu sınıflamada Devlet Üniversitesi Hastanelerinin ise diğer kategorilere kıyasla daha düşük bir ortalamaya sahip olduğu görülmektedir.

İl sınıflamasına göre ise toplam etkinlik skoru ortalaması en yüksek olan il İstanbul olmasına rağmen, teknik etkinlik skor ortalaması en yüksek olan il İzmir olmuştur. Bunun nedeni ise İzmir’deki hastanelerin en uygun ölçek büyüklüğünde faaliyet gösterememesidir.



Yatak sayısı sınıflamasına bakıldığında ise, yatak sayısı 100 ile 399 arasında olan hastanelerin kaynaklarını daha etkin kullandığını ve yatak sayısının artmasına bağlı olarak kaynak kullanımındaki etkinliğin azaldığı görülmektedir. Tablo 4’te sınıflama yapılarak verilen analiz bulgularıyla ilgili genel bilgiler ise Tablo 5’te gösterilmiştir.

**Tablo 5:** Etkinlik Analizi İle İlgili Tanımlayıcı Genel Bilgiler

	Toplam Etkinlik	Teknik Etkinlik	Ölçek Etkinlik
<b>Tam Etkin Olan</b>	13	18	14
<b>Tam Etkin Olmayan</b>	32	27	31
<b>Ortalama</b>	0,817	0,859	0,950
<b>Standart Sapma</b>	0,179	0,170	0,075
<b>Minimum</b>	0,438	0,444	0,748
<b>Maksimum</b>	1,000	1,000	1,000

Tablo 5’te değerlendirilen 45 hastanenin toplam ve teknik etkinlik skoru ortalamalarının birbirine yakın değerler aldığı görülmektedir. Bunun nedeni ise araştırma kapsamındaki hastanelerin çoğunun optimum ölçeğe yakın bir noktada faaliyet göstermesine rağmen, teknik olarak etkin olmamasıdır. Bu da hastanelerin üretim sürecinde atıl kaynak kullanımının söz konusu olduğunu yansıtmaktadır. Teknik etkin olmayan hastanelerin girdi ve çıktı değişkenlerindeki atıllığı gösteren aylak değerler esas alınarak etkinliği sağlayacak girdilerdeki potansiyel iyileştirmeler Tablo 6’da gösterilmiştir.

**Tablo 6:** Teknik Etkin Olmayan KVB'lerin Etkin Olabilmeleri İçin Girdilerinde Yapılması Gereken Potansiyel İyileştirmeler

KVB	Teknik Etkinlik Skoru	Mevcut Yatak Sayısı	Hedef Yatak Sayısı	Fark (%)	Mevcut Uzman Hekim Sayısı	Hedef Uzman Hekim Sayısı	Fark (%)	Mevcut Hemşire Sayısı	Hedef Hemşire Sayısı	Fark (%)	Mevcut Diğer SHP Sayısı	Hedef Diğer SHP Sayısı	Fark (%)
1	0,946	468	442,791	-5,387	370	289,472	-21,764	448	423,868	-5,387	348	218,529	-37,204
2	0,870	985	832,265	-15,506	461	400,888	-13,04	657	571,33	-13,04	449	344,036	-23,377
3	0,716	442	216,824	-50,945	207	133,601	-35,459	411	210,919	-48,681	216	154,624	-28,415
4	0,856	779	603,409	-22,541	389	333,058	-14,381	600	513,714	-14,381	383	226,783	-40,788
5	0,529	730	386,504	-47,054	683	250,83	-63,275	967	379,239	-60,782	987	185,757	-81,18
6	0,590	894	462,804	-48,232	382	225,495	-40,97	632	373,07	-40,97	340	178,669	-47,45
7	0,857	1085	507,99	-53,181	250	214,342	-14,263	624	451,363	-27,666	264	181,032	-31,427
9	0,613	404	247,701	-38,688	390	174,299	-55,308	372	228,081	-38,688	409	157,171	-61,572
10	0,971	234	189,724	-18,921	113	75,0846	-33,553	93	90,333	-2,868	121	68,8513	-43,098
12	0,444	1010	322,908	-68,029	392	173,876	-55,644	635	281,661	-55,644	500	123,619	-75,276
14	0,747	1007	655,382	-34,917	465	330,719	-28,878	747	557,918	-25,312	299	223,316	-25,312
17	0,710	350	248,639	-28,96	123	87,3788	-28,96	161	114,374	-28,96	141	64,2374	-54,442
21	0,959	554	472,334	-14,741	269	257,987	-4,094	464	445,004	-4,094	201	192,771	-4,094
22	0,857	507	405,761	-19,968	294	222,478	-24,327	429	367,577	-14,318	190	162,796	-14,318
23	0,458	1306	388,064	-70,286	477	218,276	-54,24	832	380,725	-54,24	396	166,399	-57,98

**Tablo 6:** Teknik Etkin Olmayan KVB'lerin Etkin Olabilmeleri İçin Girdilerinde Yapılması Gereken Potansiyel İyileştirmeler (Devamı)

KVB	Teknik Etkinlik Skoru	Mevcut Yatak Sayısı	Hedef Yatak Sayısı	Fark (%)	Mevcut Uzman Hekim Sayısı	Hedef Uzman Hekim Sayısı	Fark (%)	Mevcut Hemşire Sayısı	Hedef Hemşire Sayısı	Fark (%)	Mevcut Diğer SHP Sayısı	Hedef Diğer SHP Sayısı	Fark (%)
24	0,564	1319	503,496	-61,827	474	267,471	-43,571	872	492,057	-43,571	456	179,65	-60,603
26	0,733	600	393,059	-34,49	230	168,51	-26,735	410	289,912	-29,29	159	116,492	-26,735
27	0,961	640	411,159	-35,756	446	217,424	-51,25	421	392,768	-6,706	156	149,841	-3,948
28	0,947	680	635,637	-6,524	324	306,77	-5,318	596	564,305	-5,318	291	209,982	-27,841
31	0,804	200	160,795	-19,603	94	72,7372	-22,62	117	94,0649	-19,603	93	74,7695	-19,603
32	0,699	647	451,988	-30,141	388	248,915	-35,847	615	429,633	-30,141	275	192,112	-30,141
33	0,833	756	552,859	-26,87	346	288,205	-16,704	585	487,283	-16,704	235	195,746	-16,704
34	0,814	820	536,776	-34,54	354	288,043	-18,632	660	536,01	-18,786	268	191,681	-28,477
35	0,959	244	233,979	-4,107	74	70,8961	-4,194	90	86,3038	-4,107	58	55,618	-4,107
40	0,558	260	145,087	-44,197	138	77,0077	-44,197	336	127,024	-62,195	200	85,1037	-57,448
41	0,847	1131	895,264	-20,843	516	412,22	-20,112	708	599,64	-15,305	316	267,636	-15,305
44	0,814	567	435,968	-23,11	250	203,383	-18,647	435	353,887	-18,647	238	184,419	-22,513

Tablo 6’da belirtilen girdilerin hedef değerleri karar birimlerinin teknik etkinlik skorunun mevcut girdi değerleri ile çarpılarak hesaplanan aylak girdi değerlerinden çıkarılmasıyla elde edilmiştir. Tablo 6’da teknik etkin olmayan karar birimlerinin teknik etkin olmalarını sağlayacak ve yönetsel anlamda etkinsizliği önleyecek potansiyel iyileştirme hedefleri verilmiştir.

#### 4. TARTIŞMA

Araştırmada Sağlık Bakanlığı tarafından yapılan hastanelerin rol sınıflamasında A1 grubunda yer alan ve büyük çoğunluğu kamu kurumu olan eğitim ve araştırma statüsündeki 45 hastanenin göreceli etkinlik analizi yapılmıştır. Araştırmanın amaçları doğrultusunda yapılan BCC-I ve CCR-I analizleri sonucunda, VRS varsayımı altında yapılan analizde 18 hastanenin (%40) teknik etkin, CRS varsayımı altında 13 hastanenin (%28,89) toplam etkin ve 14 hastanenin (%31,11) ölçek etkin olduğu saptanmıştır. Teknik etkin KVB sayısı nispeten fazla olmasına rağmen, ortalama açısından teknik etkinlik ortalaması (0,859) toplam etkinlik skoru ortalamasının (0,817) düşüş göstermesinde ölçek etkinlik skoru ortalamasına (0,950) göre daha fazla etki etmektedir.

Araştırmada hastanelerin il sınıflaması baz alındığında en düşük teknik etkinlik skoru ortalamasının (0,809) Ankara’da olduğu saptanmıştır. Kurum türüne göre yapılan değerlendirmede ise Devlet Üniversitesi Hastaneleri’nin en düşük toplam ve teknik etkinlik skoru ortalamasına (0,651, 0,699) sahip olduğu belirlenmiştir. Hastanelerin yatak sayısı sınıflamasında ise yatak sayısı arttıkça teknik etkinlik skoru ortalamasının azaldığı görülmüştür.

Grosskopf ve Valdmanis (1987) yaptıkları çalışmada 500.000 veya daha fazla nüfusa sahip metropol alanlarda faaliyet gösteren, en az 200 yataklı olan hastaneleri KVB olarak belirlemiştir. Bu bağlamda karıştırıcı değişkenlerden kaçınmak amacıyla tek bir eyalet olarak Kaliforniya’da bulunan 22’si kamu 60’ı kar amacı gütmeyen toplam 82 hastanenin etkinlik analizini VZA ile yapmışlardır. Analiz sonuçlarına göre hem kamu hem de kar amacı gütmeyen hastane gruplarında teknik etkinlik skorunun %90’ın üzerinde olduğu gözlenmiştir.

Ozcan ve Ersoy (1994) tarafından Türkiye’de sağlık alanında uygulanan ilk veri zarflama analizi çalışmasında il bazlı etkinlik değerlendirmesi yapılmış ve 16 ildeki hastane grubunun (%23,8) etkin olduğu, 51 ildeki hastane grubunun ise (%76,2) etkin olmadığı saptanmıştır.

Ersoy vd. (1997) ise yaptıkları çalışmada Sağlık Bakanlığı’na bağlı 573 hastanenin 1994 yılına ait yatak sayısı, birinci basamak hekim sayısı ve uzman sayısı verilerini girdi olarak taburcu sayısı, ayakta tedavi edilen hasta sayısı ve cerrahi

operasyonları ise çıktı olarak belirlemiş ve hastanelerin etkinlik analizini VZA yöntemini kullanarak gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda 519 hastanenin (%90,6) etkin olmadığı, 54 hastanenin (%9,4) ise etkin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Harrison vd. (2004) ABD’de bulunan federal hastanelerin etkinliğini ölçmek amacıyla 1998 yılı verilerine göre 280, 2001 yılı verilerine göreyse 245 ABD Federal hastanesinin ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında girdi yönelimli VZA modelini uygulamışlardır. Yapılan analize göre, 1998 yılında etkinlik oranı %68 iken, 2001 yılında bu oranın %79’a yükseldiği ve kaynakların daha etkin kullanılmasıyla yıllık 2 milyar dolarlık bir tasarruf potansiyelinin ortaya çıktığı ifade edilmiştir.

Sahin vd. (2011) Sağlık Bakanlığı bünyesinde faaliyet gösteren 352 hastanenin 2005-2008 yılları arasındaki etkinlik analizini her yıl için ayrı ayrı olmak üzere ölçeğe göre sabit ve ölçeğe göre değişken getiri yaklaşımı altında gerçekleştirmiştir. CRS varsayımı altında yapılan analizde yıllar itibarıyla sırasıyla etkin bulunan hastane sayıları 50, 43, 10 ve 21; VRS yaklaşımı altında etkin olan hastane sayıları ise sırasıyla 83, 81, 28 ve 55 olarak bulunmuştur.

Cheng vd. (2015) Çin’de 2009 yılından bu yana gerçekleştirilen sağlık hizmetleri reformunun Henan eyaletinde faaliyet gösteren 114 belediye hastanesinin teknik etkinliği ve verimliliği üzerine etkisini ölçmek için 2010-2012 yılları arası verilerini analize tabi tutmuşlardır. Bu çalışmada teknik etkinlik VZA ile, zaman içindeki verimlilik değişimi Malmquist index ile ve çevresel faktörlerin teknik etkinlik skoru üzerine etkisi Tobit model ile analiz edilmiştir. Analiz sonucuna göre 2010, 2011 ve 2012 yıllarında etkin olmayan hastane sayıları sırasıyla 112, 112 ve 104; Malmquist analizinde 2010-2012 yılları boyunca verimlilik ortalama %7,8 oranında artmış olup, bu artışın %0,9’u teknik etkinlikten, %6,9’u ise teknolojik değişimlerden kaynaklandığı saptanmıştır. Son olarak yapılan Tobit Regresyon analizinde devlet teşviklerinin, 618 yatak üzerindeki hastanelerin ve ortalama kalış gününün teknik etkinliği olumsuz etkilediği, yatak doluluk oranı, yatak-hemşire oranı ve hemşire-hekim oranının ise teknik etkinliği olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Boz vd. (2018) yaptıkları çalışmada kamu hastane birliklerinin etkinliklerini Pabon Lasso modeli ile değerlendirmiştir. Pabon Lasso modeli sonrasında etkin olmadığı tespit edilen birliklerin performansı üzerinde etkili olan değişkenleri belirlemek üzere Logit model kullanılmıştır. Çalışma sonucunda kamu hastane birliklerinin etkinlikleri ile sırasıyla ortalama hane halkı büyüklüğü, 65 yaş ve üzeri nüfusun toplam nüfusa oranı, 10000 kişi başına düşen toplam yatak sayısı ve kişi başına düşen Gayri Safi Milli Hâsıla (GSMH) düzeyi faktörleri arasında negatif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonucunda genel olarak hastanelerin çoğunun optimum ölçüğe yakın bir noktada faaliyet gösterdiği, ancak teknik etkinlik açısından üretim süreçlerinde bazı olumsuz durumların olduğu görülmektedir. Araştırma kapsamında ele alınan İzmir ilindeki hastaneler ise genel durumdan farklı olarak, teknik etkinlik skorları açısından daha iyi değerlere sahip olup, nispeten en uygun ölçek büyüklüğünden daha uzaktır. Ayrıca çalışma sonucunda Devlet Üniversitesi Hastaneleri'nde etkinsizlik boyutunun diğerlerine kıyasla ciddi boyutlara ulaştığı görülmektedir. Bunun yanı sıra hastanelerin yatak sayısının artmasıyla teknik etkinlik skorunda azalmanın meydana geldiği saptanmıştır. Bu durum ölçek büyüklüğü arttıkça yöneticilerin üretim sürecinde kullanılan kaynaklar üzerindeki denetim gücünün zayıflamasıyla açıklanabilir.

Araştırmanın sonuçlarının yorumlanmasında dikkat edilmesi gereken hususlardan biri de, araştırmada kullanılan Veri Zarflama Analizi'nin üretim süreçleri ile ilgili güçlü varsayımlar içermediğidir. Dolayısıyla analizle ilgili yapılacak değerlendirmelerde bu durum mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Zira analiz sonuçları araştırma grubunda yer alan hastanelerin üretim süreçlerindeki etkinliğini yansıtmaktadır. Analizde etkin bulunan karar birimleri farklı bir araştırma grubu içerisinde etkin olmayabilir. Ayrıca Veri Zarflama Analizinin matematiksel yapısı gereği etkinlik analizinde, çevresel etkilerden kaynaklanan etkinsizlik durumu dikkate alınmamaktadır. Her ne kadar araştırmada bu etkileri minimize etmek adına yalnızca Ankara, İstanbul ve İzmir gibi metropol şehirlerde faaliyet gösteren hastaneler seçilmiş olsa da, çevresel etkilerinde hastane performansı üzerinde etkili olabileceği de hesaba katılarak değerlendirmeler yapılmalıdır.

Araştırma sonuçları doğrultusunda geliştirilen bazı öneriler şu şekilde sıralanabilir:

- Öncelikle analiz kapsamındaki hastanelerden göreceli olarak etkin olmayanların, etkinsizliklerinin mevcut kaynakların etkin kullanılmamasından mı, yoksa en uygun ölçek büyüklüğünde olmamasından mı kaynaklandığının tespit edilmesi gerekmektedir.
- Etkin olmayan hastanelerde yöneticiler hizmet sunumunu akamete uğratmayacak şekilde potansiyel iyileştirmelerin uygunluğunu da göz önünde bulundurarak ilgili değişimler gerçekleştirilmelidir.
- Kaynak kullanımında hastaneyi bir bütün olarak değerlendirmenin yanı sıra, aynı zamanda birim ve personel bazlı etkinlik değerlendirmeleri de yapılmalıdır. Zira özellikle sağlık sektöründe üretim yönetimi açısından

uzmanlaşma düzeyi yüksek sağlık personelinin kaynak kullanımında karar verici olarak önemli etkileri bulunmaktadır.

- Araştırmada ele alınan hastanelerin kurum türü sınıflamasına göre elde edilen etkinlik analizi bulguları, genelde yüksek yatak sayısına sahip devlet üniversitesi hastanelerinde atıl kaynak kullanımının söz konusu olduğunu göstermektedir. Bu sınıflama içerisinde Sağlık Bakanlığı-Üniversite Ortak Hastanelerinin ise en yüksek teknik etkinlik ortalamasına sahip olduğu görülmektedir. Buna göre yakın zamanda uygulamaya konulan, sağlık ve eğitim hizmetlerinin daha etkin ve verimli olarak sunulabilmesini amaçlayan ve sağlık tesislerinin birlikte kullanılmasını öngören bu uygulamanın olumlu sonuçlar verdiği görülmektedir. Araştırma kapsamında etkin olmadığı belirlenen devlet üniversitesi hastaneleri için de bu tarz uygulamaların planlanması kaynak kullanımındaki atılığın önüne geçilebilmesi adına gereklidir.
- Literatürde sağlık kurumlarının etkinliklerinin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan Veri Zarflama Analizi, hastane yöneticileri tarafından kavramsal yapısının karmaşık olduğu düşünüldüğünden sıklıkla kullanılmamaktadır. Ancak geliştirilen programlardan faydalanılarak bu ve benzeri analizlerin yöneticiler tarafından en azından uygulama düzeyinde kullanılması üretim süreci açısından önemli faydalar sağlayacaktır.
- Analiz sonucunda genelde etkin olmayan karar birimleri için hedefler oluşturulmuştur. Ancak etkin olan karar birimlerinin üretim etkinliği göreceli olarak belirlendiğinden dolayı, etkin hastanelerin farklı araştırma grupları içerisinde kaynak kullanımındaki etkinliğinin analiz edilerek değerlendirilmesinde yarar bulunmaktadır.
- Sağlık sistemlerinin temel amacı toplumun sağlık hizmetleri ihtiyacını mümkün olan en düşük maliyetle erişilebilir olarak sunulmasıdır. Sağlık sistemlerinin unsuru olan hastaneler ise bu amacın gerçekleştirilmesinde önemli bir rol üstlenmektedir. Bu nedenle hastanelerin etkinliklerinin değerlendirildiği çalışma sayılarının farklı boyutları da dikkate alacak şekilde artması hem mikro hem de makro çerçevede faydalar sağlayacaktır.

## **KAYNAKÇA**

Akdoğan, M. (2001). Veri Zarflama Analizi Tekniğiyle Sigorta Şirketlerinin Etkinlik Ölçümü: Türkiye Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Banker, R. D. (1984). Estimating Most Productive Scale Size Using Data Envelopment Analysis. *European Journal of Operational Research*, 17(1), 35-44.

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.

Bauer, P. W. (1990). Recent Developments in the Econometric Estimation of Frontiers. *Journal of Econometrics*, 46(1-2), 39-56.

Benli, Y. K. (2006). İstanbul Menkul Kıymet Borsası İmalat Sanayi İçin Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi. Ankara: Seçkin Yayınları.

Boz, C., Yılmaz, F., & Şenel, İ. K. (2018). Türkiye Kamu Hastane Birliklerinin Yatak Kullanım Performansı Üzerinde Etkili Olan Faktörler. *Ombudsman Akademik*, 9, 203-221.

Byrnes, P., & Valdmanis, V. (1994). Analyzing Technical and Allocative Efficiency of Hospitals. İçinde A. Charnes, W. W. Cooper, A. Y. Lewin & L. M. Seiford (Eds.), *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Applications*. New York: Springer Science and Business Media; 129-144.

Chang, H. H. (1998). Determinants of Hospital Efficiency: The Case of Central Government-owned Hospitals in Taiwan. *Omega*, 26(2), 307-317.

Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. L. (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.

Cheng, Z., Tao, H., Cai, M., Lin, H., Lin, X., Shu, Q., & Zhang, R. (2015). Technical Efficiency and Productivity of Chinese County Hospitals: An Exploratory Study in Henan Province, China. *BMJ Open*, 5(9), e007267.

Coelli, T. (1996). *Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelope Analysis (Computer) Programs*. Armidale: University of New England.

Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'Donnell, C. J., & Battese, G. E. (2005). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. New York: Springer Science and Business Media.



- Cook, W. D., & Zhu, J. (2005). *Modeling Performance Measurement: Applications and Implementation Issues in DEA*. New York: Springer Science and Business Media.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Tone, K. (2006). *Introduction to Data Envelopment Analysis and Its Uses: With DEA-Solver Software and References*. New York: Springer Science and Business Media.
- Drucker, P. F. (1986). *Management: Tasks, Responsibilities, Practices*. New York: Truman Talley Books.
- Erpolat, S. (2011). *Veri Zarflama Analizi (Ağırlık Kısıtlamasız, Ağırlık Kısıtlı, Şans Kısıtlı, Bulanık) Türkiye’deki Özel Bütçeli İdarelerin Etkinlik Analizi*. İstanbul: Evrim Yayınevi ve Bilgisayar San.Tic. Ltd. Şti.
- Ersoy, K., Kavuncubasi, S., Ozcan, Y. A., & Harris, J. M. (1997). Technical Efficiencies of Turkish Hospitals: DEA Approach. *Journal of Medical Systems*, 21(2), 67-74.
- Farrell, M. J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society Series A*, 120(3), 253-290.
- Grosskopf, S., & Valdmanis, V. (1987). Measuring Hospital Performance: A Non-Parametric Approach. *Journal of Health Economics*, 6(2), 89-107.
- Harrison, J. P., Coppola, M. N., & Wakefield, M. (2004). Efficiency of Federal Hospitals in the United States. *Journal of Medical Systems*, 28(5), 411-422.
- Koopmans, T. C. (1951). *Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities, Activity Analysis of Production and Allocation*. New York: Wiley.
- Lovell, C. K., & Schmidt, P. (1988). A Comparison of Alternative Approaches to the Measurement of Productive Efficiency. *İçinde A. Dogramaci & R. Färe (Eds.), Applications of Modern Production Theory: Efficiency and Productivity*. Dordrecht: Springer; 3-32.
- Maniadakis, N., Kotsopoulos, N., Prezerakos, P., & Yfantopoulos, J. (2009). *Health Care Services Performance Measurement: Theory, Methods and Empirical Evidence*. *European Research Studies*, 12(3), 151-170.
- Ozcan, Y. A. (2014). *Performance Measurement Using Data Envelopment Analysis (DEA) İçinde Y. A. Ozcan (Ed.), Health Care Benchmarking and Performance Evaluation*. Boston, MA: Springer; 15-47.

Ozcan, Y. A., & Ersoy, K. (1994). Efficiency of Health Care in Republic of Turkey. TIMS XXXII, Anchorage, Alaska, USA.

Özden, Ü. H. (2008). Veri Zarflama Analizi (VZA) ile Türkiye'deki Vakıf Üniversitelerinin Etkinliğinin Ölçülmesi. İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 37(2), 167-185.

Sahin, I., Ozcan, Y. A., & Ozgen, H. (2011). Assessment of Hospital Efficiency Under Health Transformation Program in Turkey. Central European Journal of Operations Research, 19(1), 19-37.

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.

Sherman, H. D., & Zhu, J. (2006). Service Productivity Management: Improving Service Performance Using Data Envelopment Analysis (DEA). New York: Springer Science and Business Media.

Yılmaz, F. (2018). Sağlık Kurumlarının Performanslarının Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yolalan, R. (1993). İşletmeler arası Görelî Etkinlik Ölçümü. Ankara: MPM Yayınları.

Zhu, J. (2014). Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking: Data Envelopment Analysis With Spreadsheets. New York: Springer.