



ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

VZA SÜPER ETKİNLİK MODELİ İLE TÜRKİYE'DEKİ ŞEHİRLERİN SAĞLIK HİZMETİ ETKİNLİKLERİNİN İNCELENMESİ

ANALYZING HEALTH SERVICE EFFICIENCY IN TURKISH CITIES VIA THE DEA SUPER EFFICIENCY MODEL

Dr. Öğr. Üyesi Hamza DOĞAN¹

ÖZ

Bu çalışmada, Türkiye'deki şehirlerin sağlık hizmetleri etkinlikleri, seçilen girdi ve çıktı değişkenleri çerçevesinde incelenmiştir. Girdi değişkenleri hastane sayısı, aile hekimliği birim sayısı, acil yardım istasyonu sayısı, acil yardım ambulansı sayısı, yatak sayısı, uzman hekim sayısı, pratisyen hekim sayısı, diş hekimi sayısı, eczacı sayısı, hemşire sayısı, ebe sayısı ve diğer sağlık personeli sayısıdır. Çıktı değişkenleri ise birinci basamak müracaat sayısı, ikinci ve üçüncü basamak müracaat sayısı, diş hekimine müracaat sayısı, yatan hasta sayısı, yatılan gün sayısı, ameliyat sayısı, yatak doluluk oranı ve kaba ölüm hızıdır. Bu değişkenler, en güncel veriler kullanılarak Veri Zarflama Analizi (VZA) girdi odaklı CCR süper etkinlik modeli ile karşılaştırılmıştır. Buna göre Türkiye'deki şehirlerin yaklaşık %83'ü etkin, %17'si ise etkinsiz bulunmuştur. Büyükşehirlerin yaklaşık %77'sinin etkin olduğu tespit edilirken %23'ünün ise etkin olmadığı sonucuna varılmıştır. Diğer taraftan, Karadeniz Bölgesi'nde bulunan beş şehir, en fazla etkinsizliği gösteren şehirler arasında yer almaktadır. Çalışmada etkin olan ve olmayan şehirler belirlenerek etkin olmayanlar için iyileştirme yolları sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sağlık Hizmetleri, VZA Süper Etkinlik Modeli, Etkinlik Analizi, Stratejik Planlama

JEL Sınıflandırma Kodları: C14, C44, I10

ABSTRACT

This study examines the efficiency of healthcare in Turkish cities, employing a framework that incorporates selected input and output variables. The input variables include the number of hospitals, the number of family medicine units, the number of emergency stations, the number of emergency ambulances, the number of beds, the number of specialists, the number of general practitioners, the number of dentists, the number of pharmacists, the number of nurses, the number of midwives, and the number of other health personnel. The output variables include the number of primary care visits, the number of secondary and tertiary care visits, the number of dental visits, the number of inpatients, the number of days of hospitalization, the number of surgeries, the bed occupancy rate, and the crude mortality rate. The variables were then subjected to a comparison with the input-oriented CCR super efficiency model of data envelopment analysis (DEA), utilizing the most recent data. Consequently, approximately 83% of the cities in Turkey were identified as efficient, while 17% were deemed inefficient. While 77% of the metropolitan cities were found to be efficient, 23% were found to be inefficient. Five cities in the Black Sea region are among the most inefficient cities. The study identified both efficient and inefficient cities and presented potential avenues for improvement for the latter.

Keywords: Health Services, DEA Super-Efficiency Model, Efficiency Analysis, Strategic Planning

JEL Classification Codes: C14, C44, I10

¹  Dicle Üniversitesi, İİBF Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, hamza.dogan@dicle.edu.tr

EXTENDED SUMMARY

Purpose and Scope:

The aim of this study is to evaluate the efficiency of health services in Turkish cities and identify areas for improvement. To achieve this, we will analyze input and output variables. It is crucial to select variables that accurately reflect the process when assessing the efficiency of health services in cities. To this end, we identified commonly used variables through a literature review. In addition, this study includes variables related to dental, pharmacy, and emergency health services, which distinguishes it from other studies. This approach aims to provide a more comprehensive analysis of health service efficiency. The evaluation aims to suggest ways to improve the efficiency of cities by making comparisons between them. For this study, we identified 12 input variables and 8 output variables. The input variables include the number of hospitals, family medicine units, emergency stations, emergency ambulances, beds, specialists, general practitioners, dentists, pharmacists, nurses, midwives, and other health personnel. The output variables comprise the number of primary care visits, secondary and tertiary care visits, dental visits, inpatients, hospitalization days, surgeries, bed occupancy rate, and crude mortality rate. The study used the 2021 Health Statistics from the Ministry of Health as the most recent available data.

Design/methodology/approach:

There are various methods for assessing the performance of health institutions. In this study, the efficiency of hospitals in Türkiye is analyzed on a provincial basis using the Data Envelopment Analysis (DEA) method, which is a nonparametric analysis method based on a linear programming model that allows measuring the relative efficiency of decision-making units (DMUs) that produce similar outputs with similar inputs. To account for the greater control hospital administrations, have over input variables, an input-oriented DEA approach is adopted. The approach evaluates health service efficiency based on input variables. The objective of this approach is to measure the efficiency of each hospital in utilizing its resources. The assessment is used to determine the input-oriented efficiency scores of hospitals. In this study, the input-oriented CCR super-efficiency model is used to evaluate health service efficiency on a city-by-city basis. This model allows for the identification of efficient and inefficient cities, as well as ranking the efficient ones among themselves.

Findings:

After conducting the analysis, it was found that 67 out of 81 cities in Türkiye are efficient in terms of health services, while 14 are not. According to the results of the super-efficiency model, the ranking of efficient cities, their efficiency scores and reference frequencies are shown in the study. Since the 67 efficient cities use their resources efficiently, they do not need to change their inputs. The top ten cities with the highest scores among the efficient cities are Bayburt, Kilis, Şanlıurfa, Tunceli, Ardahan, Isparta, Bartın, İstanbul, Yalova, and Erzurum. The inefficient cities are Kırklareli, Balıkesir, Antalya, Trabzon, Kastamonu, Malatya, Çanakkale, Ordu, Çorum, Muğla, Yozgat, Diyarbakır, Gümüşhane, and Burdur. The study found that around 83% of cities in Türkiye were efficient, while 17% were inefficient. In terms of metropolitan cities, 77% were efficient and 23% were inefficient. Notably, the Black Sea Region had the highest number of inefficient cities, with a total of five. The study presents a detailed ranking of cities based on their efficiency scores, as well as their actual and targeted input values to become more efficient.

Conclusion and Discussion:

Efficient cities demonstrate that efficient management of healthcare resources can improve performance and provide valuable insights for healthcare policymakers and hospital leaders. To elevate health services in less efficient cities, it is essential to adopt measures such as optimizing resource use and minimizing unnecessary inputs. Emulating the successful strategies of efficient cities could guide enhancements in these areas. The study's findings could support strategic initiatives to improve health service efficiency. By analyzing successful practices in efficient cities, other cities can learn and adopt best practices, thereby enriching the caliber of health services. Identifying and addressing shortcomings in less efficient cities is crucial for enhancing their service efficiency and productivity. The quality and accessibility of healthcare services have a significant impact on the overall health of a nation and the quality of life of individuals. Therefore, it is essential to continuously strive to improve the efficiency of healthcare services to achieve national health goals. Future studies can confirm and extend the findings of this study by applying DEA in different time periods and with different input-output combinations.

1. GİRİŞ

Dünya genelinde sağlık hizmetlerine ayrılan kaynaklar genellikle yetersiz kalırken, ekonomide kıt kaynakların etkin kullanımı zorunludur. Sağlık teknolojisindeki ilerlemeler ve artan yaşam beklentileri, sınırlı kaynaklarla başa çıkmak için karmaşık optimizasyon sorunları yaratmaktadır (Tıraş, 2013). Sağlık sektörü, diğer sektörler gibi sürekli değişim ve gelişim içindedir; bu nedenle sağlık birimlerinin bu değişikliklere dinamik bir şekilde uyum sağlaması gerekmektedir. Performans ölçümleri, kamu sağlık sektöründe daha etkili ve verimli bir yönetim sağlamak amacıyla giderek daha fazla kullanılmaktadır.

Hastaneler, sağlık harcamalarının büyük bir kısmını temsil ettiğinden, kaynakların etkin kullanımı ve performansın doğru ölçülmesi büyük önem taşımaktadır (Ayanoglu vd., 2010). Sağlık politikası belirleyicileri ve hastane yöneticileri, hastanelerin performansını düzenli olarak gözden geçirmelidir. Düşük performans gösteren hastanelerin verimsizlik sebepleri belirlenmeli ve iyileştirme için önlemler alınmalıdır. Ayrıca, verimsiz hastaneler için yöneticiler tarafından etkin eylem planları oluşturulmalı ve bu planlar düzenli olarak değerlendirilmelidir (Yiğit, 2016).

Sağlık kurumlarının performansını değerlendirmek için çeşitli metotlar mevcuttur. Bu metotlardan bir tanesi, çok sayıda girdi ve çıktıyı içeren karar verme birimlerinin (KVB) göreceli performanslarını ölçmek amacıyla kullanılan parametrik olmayan bir yaklaşım olan Veri Zarflama Analizi (VZA)'dır (Cooper vd., 2007). Veri Zarflama Analizi (VZA), çoklu girdileri ve çıktıları olan karar verme birimlerinin (KVB) etkinliklerini ölçmek için kullanılır. Her KVB'nin etkinlik puanı, en iyi performans gösteren KVB'lerin oluşturduğu etkin sınır ile karşılaştırılarak hesaplanır. VZA, ayrıca her KVB'deki verimsizlik alanlarını belirleyerek, iyileştirme yollarını sunar (Charnes vd., 1978).

Sağlık hizmetlerinin kalitesi, bir ülkenin veya bölgenin gelişmişlik seviyesini yansıtan kritik göstergelerden biridir. Sağlık hizmetleri, hizmetin doğası gereği, zaman içinde ve farklı bölgeler veya şehirler arasında değişiklik gösterir ve gelişir. Sağlık turizmi bağlamında da bir ülkenin veya şehrin tercih edilmesi, sağlık alanındaki performanslarına dayalı verilerle desteklenebilir (Keleş, 2023). Bu çalışmada Türkiye'deki şehirlerin sağlık hizmetleri etkinlikleri seçilen girdi ve çıktı değişkenleri çerçevesinde en güncel veriler kullanılarak VZA yöntemi ile karşılaştırılmıştır. Söz konusu veriler Sağlık Bakanlığı tarafından en son yayımlanan 2021 Sağlık İstatistikleri Yıllığı (Sağlık Bakanlığı, 2023) ve TÜİK'in 2021 Ölüm ve Ölüm Nedeni İstatistiklerinden (TÜİK, 2023) derlenmiştir. Analiz sonucunda etkin olan ve olmayan şehirler belirlenerek etkin olmayanlar için iyileştirme yolları sunulmuştur.

Sağlık hizmetlerinin etkinliği, sadece bireysel sağlık için değil, aynı zamanda ulusal ekonominin ve toplum refahının da temel taşlarından biridir. Bu nedenle, Türkiye'nin sağlık sektöründeki performansını detaylı bir şekilde incelemek ve değerlendirmek son derece önemlidir. Bu çalışma, Türkiye'deki sağlık hizmetlerinin etkinliğini ve performansını kapsamlı bir çerçeve ile ele alarak, bu alandaki mevcut durumu analiz etmeyi ve gelecekteki politika kararlarına ışık tutmayı amaçlamaktadır.

Bu analiz, sağlık hizmetlerinin etkinliğini artırmak için gerekli adımların belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Türkiye'nin farklı şehirlerindeki sağlık hizmetlerinin durumunu karşılaştırmalı olarak değerlendiren çalışma, sağlık politikası yapımcılarına ve hastane yöneticilerine kaynakların daha etkin kullanılması ve sağlık hizmetlerinin kalitesinin artırılması için somut veriler sunmaktadır. Bu veriler, sağlık sektöründeki mevcut zorlukların aşılmasına ve tüm vatandaşlara yüksek kaliteli sağlık hizmeti sunulmasına yönelik stratejik planlamalar yapılmasına da olanak tanımaktadır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Literatür incelendiğinde, sağlık alanında etkinlik ölçümüne ilişkin çalışmaların bir kısmı ülkelerin (Konca ve Demirci 2019; Pekaya ve Dökmen, 2019; Stefko vd., 2018; Tchouaket vd., 2012), bir kısmı bölge ve şehirlerin (Çarıkçı ve Akbulut, 2019; Ömürbek vd., 2021; Pehlivan ve Yiğit, 2022; Seo ve Takikawa 2022; Şenol ve Gençtürk, 2017; Yiğit, 2016), bir kısmı ise belirli sağlık kurumlarının (Araújo vd., 2014; Çakmak vd., 2009; Doğan ve Gencan, 2014; Yılmaz ve Şenel, 2019) verimlilik düzeylerinin karşılaştırılması yoluyla yapılan değerlendirmeler olduğu görülmektedir.

Sağlık alanındaki etkinlik analizi çalışmalarında, Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır. Analizlerde, benzer girdi (hekim sayısı, yatak sayısı vb.) ve çıktı (ameliyat sayısı, müracaat sayısı vb.) değişkenlerinin farklı kombinasyonları tercih edilmektedir. Son yıllarda, ilgili sağlık istatistiklerine erişimin

kolaylaşması sayesinde, Türkiye'deki bölgeler ve şehirler arasında sağlık hizmetlerinin etkinlikleri ile ilgili çalışmalar artmıştır.

Berk ve Çerçioğlu (2019), Türkiye'deki şehirlerin 2011-2015 yılları arasındaki sağlık hizmetleri etkinliklerini altı girdi ve üç çıktı değişkenine göre VZA yöntemiyle incelemişlerdir. Malmquist endeksine dayanarak, sağlık hizmetleri alanında 51 ilin performansında iyileşme kaydedilirken, 30 ilin performansında düşüş olduğu belirlenmiştir.

Çarıkcı ve Akbulut (2019), üç girdi ve üç çıktı değişkeni belirleyerek 2017 yılına ait sağlık istatistiklerini kullanmışlar ve Türkiye'deki şehirlerin sağlık hizmetleri etkinliklerini VZA ile ölçümlemişlerdir. Çalışma sonucunda, 81 ilden yalnızca 14'ünün etkin olduğu sonucuna varılmıştır.

Dirik ve Şahin (2020), Türkiye'deki 78 şehri sosyo-ekonomik düzeylerine göre üç ayrı gruba ayırmış ve beş girdi ile üç çıktı değişkeni kullanarak 2016 yılı için sağlık hizmetleri etkinliklerini radyal ve radyal olmayan VZA yöntemleriyle incelemişlerdir. Gelişmişlik düzeyi yüksek olan illerde sağlık hizmetlerinin etkinliğinin, gelişmişlik düzeyi düşük olan illere kıyasla daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır.

Ömürbek vd. (2021), Türkiye'deki şehirlerin sağlık hizmetleri etkinliğini dokuz girdi ve yedi çıktı değişkeni belirleyerek ve bu değişkenlerin 2014-2018 yılları arasındaki ortalamalarını kullanarak entropi tabanlı VZA ile ölçümlemişlerdir. Analiz sonucunda, 81 ilden sadece birinin etkin olmadığı tespit edilmiştir.

Pehlivan ve Yiğit (2022), dört girdi ve altı çıktı değişkeni kullanarak Türkiye'deki büyükşehirlerin sağlık hizmetleri etkinliklerini VZA yöntemi ile ölçümledikleri çalışmalarında, 2015 yılında 30 büyükşehirden yedi tanesini, 2016 yılında 15 tanesini, 2017 yılında 13 tanesini, 2018 ve 2019 yıllarında ise 14 tanesini etkin olarak bulmuşlardır.

Keleş (2023), Türkiye'deki şehirleri sağlık performanslarına göre belirlediği 21 kriter temelinde farklı çok kriterli karar verme yöntemleriyle sıralamıştır. Çalışma sonucuna göre, İstanbul ilk sırada yer alırken, İstanbul'u Ankara ve İzmir takip etmiştir.

Bu çalışmada, literatür taraması yoluyla sağlık hizmetleri etkinlik analizinde sıkça kullanılan değişkenler titizlikle incelenmiş ve seçilmiştir. Diğer araştırmalardan ayrışarak, genellikle göz ardı edilen diş, eczacılık ve acil sağlık hizmetleri gibi alanlara ait değişkenler de analize dahil edilmiştir. Bu özgün yaklaşım, toplum sağlığı üzerinde önemli etkileri olan bu alanları da kapsayarak, sağlık hizmetlerinin etkinlik analizine daha geniş ve kapsamlı bir perspektif katmayı hedeflemektedir. Böylece, sağlık hizmetlerinin çeşitli yönleri daha detaylı bir şekilde ele alınarak, sağlık sistemlerinin tüm yönlerini iyileştirmek için daha doğru stratejiler geliştirilebilir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Veri Zarflama Analizi

Veri Zarflama Analizi, farklı girdilerle çıktılar üreten işletmelerin veya organizasyonların etkinliğini ölçen doğrusal programlama tabanlı bir yöntemdir. Bu teknik, birden fazla girdi ve çıktının olduğu durumlar için idealdir ve belirli bir üretim fonksiyonuna ihtiyaç duymaz (Yolalan, 1993). Performans değerlendirmesi, en verimli birimleri temel alarak yapılır ve bu birimler en az kaynakla en fazla çıktıyı sağlayanlardır. Diğer birimlerin bu etkinlik sınırına olan mesafesi, etkinlik puanlarını hesaplamak için kullanılır ve bu puanlar, kaynakların ne kadar verimli kullanıldığını gösterir (Depren, 2008).

Veri Zarflama Analizi (VZA), karar birimlerinin etkinliklerini ölçmek için kullanılan bir yöntemdir. İki ana model türü vardır: CCR Modelleri ve BCC Modelleri. CCR modeli, ölçeğe göre sabit getirileri (Charnes vd., 1978); BCC modeli ise ölçeğe göre değişken getirileri (Banker vd., 1984) varsayar. Her iki model de girdiye veya çıktıya yönelik olarak incelenebilir. Girdiye yönelik modeller, etkin olmayan birimlerin girdilerini azaltarak çıktı düzeyini nasıl koruyabileceklerini; çıktıya yönelik modeller ise mevcut girdilerle çıktılarını nasıl arttırabileceklerini belirler (Kecek, 2010). VZA'nın temel modelleri olan CCR ve BCC modellerinin matematiksel formülasyonları sırasıyla Tablo 1'de gösterilmiştir (Tarım, 2001).

Tablo 1. Temel VZA Modelleri

Girdiye Yönelik CCR ve BCC Modelleri	
Çarpan (Primal)	Zarflama (Dual)
$Enb \sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rk} - u_0^*$ <p><i>Kısıtlar;</i> $\sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ik} = 1$ $\sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ij} - u_0^* \leq 0 \quad j = 1, 2, \dots, k, \dots, n$ $u_{rk}, v_{ik} \geq \varepsilon \quad r = 1, \dots, s \quad i = 1, \dots, m$ CCR için: $u_0^* = 0$ BCC için: u_0^* <i>kısıtsız</i></p>	$Enk \theta_k - \varepsilon [\sum_{i=1}^m s_{ik}^- + \sum_{r=1}^s s_{rk}^+]$ <p><i>Kısıtlar;</i> $\theta_k x_{ik} - \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_{jk} - s_{ik}^- = 0 \quad i = 1, \dots, m$ $\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_{jk} - y_{rk} - s_{rk}^+ = 0 \quad r = 1, \dots, s$ $\lambda_{jk}, s_{ik}^-, s_{rk}^+ \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, k, \dots$ BCC için ek kısıt: $\sum_{j=1}^n \lambda_{jk} = 1$</p>
Çıktıya Yönelik CCR ve BCC Modelleri	
Çarpan (Primal)	Zarflama (Dual)
$Enk \sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ik} + v_0^*$ <p><i>Kısıtlar;</i> $\sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rk} = 1$ $\sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rj} + v_0^* \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, k, \dots, n$ $u_{rk}, v_{ik} \geq \varepsilon \quad r = 1, \dots, s \quad i = 1, \dots, m$ CCR için: $v_0^* = 0$ BCC için: v_0^* <i>kısıtsız</i></p>	$Enb \beta_k + \varepsilon [\sum_{i=1}^m s_{ik}^- + \sum_{r=1}^s s_{rk}^+]$ <p><i>Kısıtlar;</i> $x_{ik} - \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_{jk} - s_{ik}^- = 0 \quad i = 1, \dots, m$ $\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_{jk} - \beta_k y_{rk} - s_{rk}^+ = 0 \quad r = 1, \dots, s$ $\lambda_{jk}, s_{ik}^-, s_{rk}^+ \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, k, \dots$ BCC için ek kısıt: $\sum_{j=1}^n \lambda_{jk} = 1$</p>
<p>n: karar birimi sayısı k: etkinliği ölçülen karar verme birimi j: karar verme birimi seti r: tüm çıktıların seti i: tüm girdilerin seti s: çıktı sayısı m: girdi sayısı y_{rk}: k karar birimi tarafından üretilen r'inci çıktı u_{rk}: k karar birimi tarafından r'inci çıktıya verilen ağırlık y_{rj}: j'inci karar birimi tarafından üretilen r'inci çıktı</p>	<p>x_{ik}: k karar birimi tarafından kullanılan i'inci girdi v_{ik}: k karar birimi tarafından i'inci girdiye verilen ağırlık x_{ij}: j'inci karar birimi tarafından kullanılan i'inci girdi ε: yeterince küçük pozitif bir sayı θ_k: k karar biriminin girdilerine ait büzülme katsayısı β_k: k karar biriminin çıktılarına ait genişleme katsayısı λ_{jk}: j'inci karar biriminin aldığı yoğunluk değeri s_{ik}^-: k karar biriminin i'inci girdisine ait atıl değer s_{rk}^+: k karar biriminin r'inci çıktısına ait atıl değer u_0, v_0: ölçeğe göre getirinin yönüyle ilgili değişkenler</p>

3.2. Girdi- Çıktı Değişkenleri ve VZA Modelinin Belirlenmesi

Şehirlerin sağlık hizmetleri etkinliğinin değerlendirilmesinde, süreci en doğru şekilde yansıtan girdi ve çıktı değişkenlerinin seçimi önemlidir. Bu bağlamda, literatür taraması yoluyla sıkça başvurulan değişkenler belirlenmiş ve bu çalışmada, diğer araştırmalardan ayrılarak, diş, eczacılık ve acil sağlık hizmetleriyle ilgili değişkenler de dikkate alınmıştır. Bu yaklaşım, sağlık hizmetlerinin etkinlik analizinde daha kapsamlı bir perspektif sunmaya amaçlanmaktadır.

Analiz sürecinde, girdi ve çıktı sayısının belirlenmesi de kritik bir husustur. Bu, analizin ayırım gücünü ve dolayısıyla sonuçların doğruluğunu doğrudan etkileyebilir. VZA modellerinde, çoklu girdi ve çıktı değişkenlerinin bulunması, etkin ve etkin olmayan Karar Verme Birimleri'ni (KVB) ayırt etme kapasitesini azaltabilir. Bu bağlamda, Banker vd. (1989) ile Vassiloglou ve Giokas (1990) tarafından önerilen girdi-çıktı sayısı ilkesi uygulanmıştır. Bu ilke, KVB sayısının (n), çıktıların (s) ve girdilerin (m) sayısının toplamının en az üç katı olmasını öngörür, bu da analizin doğruluk ve güvenilirliğini artırmaya yardımcı olur. Bu çalışmada da performans için kritik öneme sahip 8 çıktı ve 12 girdi değişkeni seçilerek (n=81, s=8, m=12, 81≥3x20) söz konusu ilke benimsenmiştir. En güncel durumu yansıtmaya açısından değişkenlere ilişkin veriler Sağlık Bakanlığı tarafından en son yayımlanan 2021 Sağlık İstatistikleri Yıllığı (Sağlık Bakanlığı, 2023) ve TÜİK'in 2021 Ölüm ve Ölüm Nedeni İstatistiklerinden (TÜİK, 2023) derlenmiştir. Seçilen girdi-çıktı değişkenleri ile bunların kodları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Çalışmada Kullanılan Girdi ve Çıktı Değişkenleri

GİRDİLER	ÇIKTILAR
Hastane sayısı (G1)	Birinci basamak müracaat sayısı (Ç1)
Aile hekimliği birim sayısı (G2)	İkinci ve üçüncü basamak müracaat sayısı (Ç2)
Acil yardım istasyonu sayısı (G3)	Dış hekime müracaat sayısı (Ç3)
Acil yardım ambulansı sayısı (G4)	Yatan hasta sayısı (Ç4)
Yatak sayısı (G5)	Yatılan gün sayısı (Ç5)
Uzman hekim sayısı (G6)	Ameliyat sayısı (Ç6)
Pratisyen hekim sayısı (G7)	Yatak doluluk oranı (Ç7)
Dış hekimi sayısı (G8)	Kaba ölüm hızı (Ç8)
Eczacı sayısı (G9)	
Hemşire sayısı (G10)	
Ebe sayısı (G11)	
Diğer sağlık personeli sayısı (G12)	

VZA’da model tercihi, karar vericinin girdi ve çıktılar üzerindeki kontrol düzeyine göre şekillenir. Eğer karar verici girdiler üzerinde yeterli kontrol gücüne sahipse, girdi odaklı modeller; çıktılar üzerinde yeterli kontrol gücüne sahipse de çıktı odaklı modeller öne çıkar. Bu, analizin doğruluğunu ve karar verme sürecinin etkinliğini artırmak için kritik bir adımdır. Bu çalışmada, Türkiye’deki hastanelerin etkinlikleri il bazında incelenmiş ve VZA yöntemi kullanılmıştır. Hastane yönetimlerinin çıktı değişkenlerinden ziyade girdi değişkenleri üzerinde daha fazla denetim yeteneğine sahip olması nedeniyle çalışmada girdi odaklı bir VZA yaklaşımı benimsenmiştir.

Standart VZA modellerinde, etkinlik skoru 1 değerine eşit olan KVB’ler etkin kabul edilir. Andersen ve Petersen (1993) tarafından geliştirilen süper etkinlik modeli, bu etkin KVB’leri daha detaylı bir şekilde ayırt eder ve 1’den yüksek süper etkinlik skorları ile sıralama yapar. Süper etkinlik modelinde, her KVB’nin kendini referans olarak kullanması engellenir; böylece, bir KVB’nin etkin sayılabilmesi için etkinlik skorunun 1 veya daha yüksek olması gerekir (Tone, 2001; 2002). Standart VZA modellerinde olduğu gibi süper etkinlik modelinde de etkinlik skoru 1’den düşükse, KVB etkin olarak değerlendirilmez.

Sağlık hizmet etkinliğinin şehirler bazında değerlendirildiği bu çalışmada etkin ve etkin olmayan şehirleri tespit edilmesinin yanı sıra etkin olanları da kendi arasında sıralamaya olanak sağladığı için girdi odaklı CCR süper etkinlik modeli kullanılmıştır. Söz konusu modelin matematiksel formülasyonu (5)’te verilmiştir (Andersen ve Petersen, 1993).

$$\text{Enk } \theta_k - \varepsilon \left[\sum_{i=1}^m s_{ik}^- + \sum_{r=1}^s s_{rk}^+ \right]$$

Kısıtlar;

$$\theta_k x_{ik} - \sum_{j=1, j \neq k}^n x_{ij} \lambda_{jk} - s_{ik}^- = 0 \quad i = 1, \dots, m$$
$$\sum_{j=1, j \neq k}^n y_{rj} \lambda_{jk} - y_{rk} - s_{rk}^+ = 0 \quad r = 1, \dots, s$$
$$\lambda_{jk}, s_{ik}^-, s_{rk}^+ \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

(5)

3.3. Veri Analizi

Bu çalışmada, verilen çıktılarla mümkün olan en düşük girdi seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle girdi odaklı CCR süper etkinlik modeli kullanılmıştır. Analiz sonuçları, akademik kullanım için Scheel (2000) tarafından geliştirilen ve Excel tabanlı bir paket program olan Efficiency Measurement System (EMS 1.3) aracılığıyla elde edilmiştir. EMS 1.3 programı, VZA'yı uygulamak ve sonuçları görsel olarak sunmak için kullanışlı bir araçtır.

3.4. Çalışmanın Etik Durumu

Bu çalışmada ikincil veriler kullanıldığı için etik kurul onayına gerek duyulmamıştır.

4. BULGULAR

Yapılan analiz sonucunda Türkiye'deki 81 şehrin 67 sinin sağlık hizmetleri açısından etkin olduğu, 14 ünün ise etkin olmadığı tespit edilmiştir. Süper etkinlik modelinin sonuçlarına göre etkin şehirlerin sıralaması, etkinlik skorları ve referans sıklıkları Tablo 3'te verilmiştir. Buna göre etkin şehirler arasında en yüksek skora sahip ilk on il sırasıyla Bayburt, Kilis, Şanlıurfa, Tunceli, Ardahan, Isparta, Bartın, İstanbul, Yalova ve Erzurum'dur. Etkin olan 67 şehrin kaynaklarını etkin bir şekilde kullandığı için girdilerinde herhangi bir değişikliğe gitmelerine gerek yoktur.

Tablo 3. Etkin KVB'lerin sıralaması

KVB	Sıralaması	Etkinlik Skoru	Referans Sıklığı	KVB	Sıralaması	Etkinlik Skoru	Referans Sıklığı
Bayburt	1	246,86%	4	Uşak	35	112,42%	-
Kilis	2	195,69%	4	Sinop	36	112,31%	1
Şanlıurfa	3	167,11%	8	Bitlis	37	110,48%	-
Tunceli	4	151,12%	-	Siirt	38	110,28%	1
Ardahan	5	149,04%	1	Aksaray	39	110,23%	1
Isparta	6	147,78%	2	Mersin	40	110,19%	1
Bartın	7	145,87%	8	Manisa	41	109,19%	-
İstanbul	8	145,43%	-	Bursa	42	108,91%	-
Yalova	9	144,84%	8	Ankara	43	108,74%	-
Erzurum	10	143,44%	2	Nevşehir	44	108,01%	-
Adana	11	135,15%	4	İzmir	45	107,35%	-
İğdır	12	135,10%	-	Zonguldak	46	107,34%	-
Elazığ	13	134,27%	5	Bilecik	47	107,33%	-
Gaziantep	14	130,94%	5	Edirne	48	107,26%	-
Kocaeli	15	128,25%	1	Van	49	107,06%	-
Osmaniye	16	126,66%	3	Kayseri	50	106,85%	1
Samsun	17	125,06%	1	Şırnak	51	105,42%	-
Muş	18	121,34%	3	Sakarya	52	104,31%	-
Batman	19	118,58%	1	Hakkari	53	104,16%	-
Bolu	20	118,36%	1	Kars	54	104,09%	-
Rize	21	118,28%	1	Ağrı	55	103,89%	-
Bingöl	22	117,86%	-	Kırıkkale	56	103,72%	-
Çankırı	23	117,61%	3	Afyonkarahisar	57	103,58%	-
Denizli	24	117,33%	5	Karaman	58	103,50%	-
Düzce	25	117,17%	7	Konya	59	103,34%	-
Giresun	26	117,01%	2	Adıyaman	60	102,69%	-

Mardin	27	116,63%	1	Sivas	61	102,45%	-
Erzincan	28	116,45%	-	Kahramanmaraş	62	102,17%	-
Tokat	29	116,39%	-	Hatay	63	101,57%	-
Niğde	30	116,35%	-	Karabük	64	100,84%	-
Eskişehir	31	116,23%	1	Amasya	65	100,53%	-
Artvin	32	115,95%	-	Kırşehir	66	100,42%	-
Kütahya	33	114,48%	-	Aydın	67	100,05%	-
Tekirdağ	34	114,05%	2				

Etkin olmayan 14 şehrin etkinlik skorları incelendiğinde söz konusu şehirlerin etkinlik sınırına çok uzak olmadıkları, yapacakları bazı iyileştirmelerle etkin hale gelebilecekleri aşikardır. Etkin olmayan şehirler Kırklareli, Balıkesir, Antalya, Trabzon, Kastamonu, Malatya, Çanakkale, Ordu, Çorum, Muğla, Yozgat, Diyarbakır, Gümüşhane ve Burdur'dur. Söz konusu şehirlerin sıralaması, etkinlik skorları, gerçek girdi değerleri ve etkin olmaları için hedeflenen girdi değerleri Tablo 4'te verilmiştir. Buna göre örneğin en düşük etkinlik skoruna sahip olan Burdur'un etkinlik skorunu artırması için hastane sayısını 8'den 6'ya, aile hekimliği birim sayısını 97'den 86'ya, acil yardım istasyonu sayısını 23'ten 18'e, acil yardım ambulansı sayısını 44'ten 39'a, yatak sayısını 770'ten 690'a, uzman hekim sayısını 182'den 163'e, pratisyen hekim sayısını 226'dan 197'e, diş hekimi sayısını 96'dan 86'ya, eczacı sayısını 132'den 111'e, hemşire sayısını 726'dan 621'e, ebe sayısını 317'den 222'ye, diğer sağlık personeli sayısını ise 896'dan 772'ye düşürmesi gerekmektedir.

Tablo 4. Etkin Olmayan KVB'lerin Sıralaması, Gerçek ve Hedeflenen Girdi Değerleri

KVB	Etkinlik Skoru	Sıra	Gerçek/Hedef ² Değerler		G1 G2 G3 G4 G5 G6 G7 G8 G9 G10 G11 G12											
			Gerçek Değer	Hedef Değer	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12
Kırklareli	99,40%	68	Gerçek Değer		10	116	22	50	1.013	350	267	133	167	879	323	886
			Hedef Değer		7	115	19	45	866	270	256	128	147	873	259	881
Balıkesir	98,24%	69	Gerçek Değer		25	414	59	91	3.385	1.141	828	489	572	3.326	1.305	3.261
			Hedef Değer		25	407	48	89	3.325	1.121	789	480	562	2.898	974	3.199
Antalya	97,15%	70	Gerçek Değer		46	786	68	108	7.627	3.379	1.475	1.789	1.490	6.392	1.776	7.236
			Hedef Değer		34	764	65	105	7.029	2.501	1.349	1.005	997	6.210	1.510	5.955
Trabzon	97,10%	71	Gerçek Değer		22	277	39	71	3.417	981	599	401	399	3.060	695	2.974
			Hedef Değer		17	269	33	63	3.057	953	531	389	383	2.580	675	2.484
Kastamonu	96,80%	72	Gerçek Değer		17	119	35	64	1.121	249	351	105	140	948	305	1.137
			Hedef Değer		7	115	23	62	830	241	306	102	136	875	280	957
Malatya	95,90%	73	Gerçek Değer		19	280	38	76	3.214	898	540	366	367	2.833	915	2.532
			Hedef Değer		16	269	33	61	3.082	839	518	351	352	2.523	633	2.201
Çanakkale	94,50%	74	Gerçek Değer		14	173	29	55	1.779	585	385	220	239	1.672	622	1.734
			Hedef Değer		12	163	24	52	1.372	480	347	208	226	1.263	392	1.428
Ordu	94,16%	75	Gerçek Değer		18	243	44	70	2.294	631	571	275	328	1.955	656	2.071
			Hedef Değer		14	229	29	63	2.114	593	487	259	283	1.841	474	1.817
Çorum	94,15%	76	Gerçek Değer		16	187	36	59	1.714	414	396	163	212	1.608	511	1.513
			Hedef Değer		9	170	23	55	1.614	389	373	153	200	1.471	397	1.250
			Gerçek Değer		22	310	58	91	2.232	1.112	688	544	535	2.403	890	2.649

² Hedef değerler en yakın tamsayıya yuvarlanmıştır.

Muğla	94,07%	77	Hedef Değer	17	292	42	86	2.100	671	572	307	366	1.945	648	2.289
			Gerçek Değer	16	143	26	55	1.210	305	372	113	146	1.227	420	1.208
Yozgat	93,32%	78	Hedef Değer	7	133	20	51	1.061	278	313	105	136	1.048	314	958
			Gerçek Değer	28	566	62	110	4.910	1.411	1.076	559	614	4.520	1.077	3.811
Diyarbakır	90,07%	79	Hedef Değer	25	504	47	92	4.334	1.251	842	468	553	3.689	849	3.021
			Gerçek Değer	6	49	15	44	389	101	141	45	44	351	131	497
Gümüşhane	89,89%	80	Hedef Değer	4	44	12	37	345	91	110	40	40	316	118	436
			Gerçek Değer	8	97	23	44	770	182	226	96	132	726	317	896
Burdur	89,62%	81	Hedef Değer	6	86	18	39	690	163	197	86	111	621	222	772

Bölgesel dağılım incelendiğinde Karadeniz Bölgesinde 5 (Trabzon, Kastamonu, Ordu, Çorum, Gümüşhane), Marmara Bölgesinde 3 (Kırklareli, Balıkesir, Çanakkale), Akdeniz Bölgesinde 2 (Antalya, Burdur), Doğu Anadolu Bölgesinde 1 (Malatya), Ege bölgesinde 1 (Muğla), İç Anadolu Bölgesinde 1 (Yozgat) ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 1 (Diyarbakır) şehrin etkin olmadığı görülmektedir.

Şehirlerin statüsü açısından değerlendirildiğinde 30 büyükşehirden 7' sinin (Balıkesir, Antalya, Trabzon, Malatya, Ordu, Muğla, Diyarbakır), büyükşehir statüsüne sahip olmayan 51 şehirden de 7' sinin (Kırklareli, Kastamonu, Çanakkale, Çorum, Yozgat, Gümüşhane, Burdur) etkin olmadığı görülmektedir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırma, Türkiye'deki şehirlerin sağlık hizmetleri etkinliklerini Veri Zarflama Analizi (VZA) ile değerlendirmiştir. Sonuçlar, şehirler arasında sağlık hizmetlerinin etkinliğinde bazı farklılıklar olduğunu göstermiştir. Araştırmaya göre, Türkiye'deki şehirlerin yaklaşık %83'ü etkin, %17'si ise etkisiz olarak değerlendirilmiştir. Bu bulgular, Çarıkçı ve Akbulut (2019) ile Ömürbek vd. (2021) tarafından yapılan güncel çalışmaların bulgularından farklılık göstermektedir. Bu farklılığın nedeni, etkinliği ölçülen dönemlerin farklı olmasından kaynaklanabileceği gibi, seçilen girdi ve çıktı türlerinin farklı olmasından da kaynaklanabilir. Etkinlik skoru, girdi ve çıktılarının seçimine oldukça duyarlıdır (Mikušová, 2017). Büyükşehirlerin yaklaşık %77'sinin etkin olduğu tespit edilirken %23'ünün ise etkin olmadığı sonucuna varılmıştır. Diğer taraftan en fazla etkisiz şehrin beş şehirle Karadeniz Bölgesinde olduğu görülmektedir.

Sağlık hizmetleri alanında etkin olan şehirlerin kaynaklarını daha verimli kullanırken, etkin olmayanların ise belirli iyileştirmeler yaparak etkinliklerini dolayısıyla performanslarını arttırabilecekleri bilinmektedir. Bu bulgular, sağlık politika yapımcıları ve hastane yöneticileri için önemli rehberlik sunmakta ve sağlık hizmetlerinin geliştirilmesi için somut adımların atılmasını zorunlu hale getirmektedir.

Etkin olmayan şehirlerin analizi, bu bölgelerdeki sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesi için somut adımların atılmasını gerektirir. Özellikle, girdi sayısının azaltılması ve mevcut kaynakların daha etkin kullanılması gibi stratejiler, bu şehirlerin performanslarını artırma potansiyeline işaret etmektedir. Ayrıca, etkin şehirlerin uygulamalarından öğrenilerek, etkin olmayan şehirlerde benzer stratejilerin uygulanması önerilebilir.

Bu çalışma, sağlık hizmetlerinin etkinliğini artırmak için stratejik planlamalara dayanak oluşturabilir. Etkin şehirlerin başarılarının analizi, diğer şehirler için bir örnek teşkil edebilir ve genel sağlık hizmetlerinin kalitesinin yükseltilmesine katkıda bulunabilir. Etkin olmayan şehirler için belirlenen iyileştirme alanları, bu bölgelerdeki sağlık hizmetlerinin verimliliğini ve etkinliğini artırmak amacıyla göz önünde bulundurulmalıdır.

Sağlık hizmetlerinin kalitesi ve erişilebilirliği, bir ülkenin genel sağlık durumu ve bireylerin yaşam kalitesi üzerinde doğrudan etkili olan önemli unsurlardır. Bu nedenle, sağlık hizmetlerinin etkinliğinin artırılmasına yönelik sürekli bir çabanın, ulusal sağlık politikalarının önemli bir parçası olması gerekmektedir.

Bu çalışmanın sınırlılıkları arasında, kullanılan veri setinin kapsamının sınırlı olması bulunmaktadır. Araştırma, belirli bir zaman diliminde toplanan verilere dayanmaktadır ve bu verilerin zaman içinde değişebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca, VZA metodolojisinin girdi ve çıktı seçimlerine duyarlılığı nedeniyle, farklı

girdi ve çıktıların kullanılması durumunda sonuçların değişebileceği de unutulmamalıdır. Gelecekteki alışmalar, farklı zaman dilimlerinde ve farklı girdi-çıktı kombinasyonlarıyla VZA'yı uygulayarak, bu çalışmanın bulgularını doğrulayabilir ve genişletebilir. Ayrıca, etkin olmayan şehirlerdeki sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesi için uygulanan stratejilerin etkinliğini değerlendiren uzun vadeli izleme çalışmaları da yararlı olabilir.

YAZARLARIN BEYANI

Katkı Oranı Beyanı: Yazar, çalışmanın tamamına tek başına katkı sağlamıştır.

Destek ve Teřekkür Beyanı: Bu alışma için herhangi bir kurumdan destek alınmamıştır.

Çatışma Beyanı: Yazarlar arasında herhangi bir çıkar atışması yoktur.

KAYNAKÇA

- Andersen, P. ve Petersen, N. C. (1993). A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis. *Management Science*, 39(10), 1261-1264.
- Araújo, C., Barros, C. P. ve Wanke, P. (2014). Efficiency determinants and capacity issues in Brazilian for-profit hospitals. *Health care management science*, 17, 126-138.
- Ayanoğlu, Y., Atan, M ve Beylik, U. (2010). Hastanelerde veri zarflama analizi (VZA) yöntemiyle finansal performans ölçümü ve değerlendirilmesi. *Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi*, 2(2), 40-62.
- Banker, R. D., Charnes, A. ve Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), 1078-1092.
- Banker, R. D., Charnes, A., Cooper, W. W., Swarts, J., & Thomas, D. (1989). An introduction to DEA with some of its models and their uses. *Research in Governmental Nonprofit Accounting*, 5(1), 125-163.
- Berk, E. ve Çerçioğlu, H. (2019). Türkiye'deki sağlık hizmetleri sektörünün şehirlerin panel verilerine dayalı olarak etkinlik ve verimliliklerinin ölçümü. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 34(2), 929-944.
- Charnes, A., Cooper, W. W. ve Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal Of Operational Research*, 2(6), 429-444.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M. ve Tone, K. (2007). *Data envelopment analysis: A comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software*. New York: Springer.
- Çakmak, M., Öktem, M. K. ve Ömürkünüşen, U. (2009). Türk kamu hastanelerinde teknik verimlilik sorunu: Veri zarflama analizi tekniği ile Sağlık Bakanlığı'na bağlı kadın doğum hastanelerinin teknik verimliliklerinin ölçülmesi, *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 12(1), 1-36.
- Çarıkçı, O. ve Akbulut, F. (2019). Kıyaslama (benchmarking) yöntemi olarak veri zarflama analizi (VZA) ile illerin sağlık performansının ölçülmesi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), 1-8.
- Depren, Ö. (2008). Veri Zarflama Analizi ve Bir Uygulama. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.
- Dirik, C. ve Şahin, S. (2020). Türkiye'deki sağlık hizmetlerinin etkinlik ve verimlilik analizi: radyal ve radyal olmayan VZA ve MVE modellerinin karşılaştırması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 11(28), 790-814.
- Doğan, N. Ö. ve Gencan, S. (2014). VZA/AHP bütünlük yöntemi ile performans ölçümü: Ankara'daki kamu hastaneleri üzerine bir uygulama. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(2), 88-112.
- Kecek, G. (2010). Veri zarflama analizi: teori ve uygulama örneği. Ankara: Siyasal Yayın.
- Keleş, N. (2023). Türkiye'nin 81 ilinin sağlık performansının güncel karar verme yöntemleriyle değerlendirilmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (75), 120-141.
- Konca, M. ve Demirci, Ş. (2019). G20 ülkeleri ve Türkiye'nin sağlık sistemi performansı: Yıllara göre karşılaştırmalı bir analiz. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(4), 175-181.
- Mikušová, P. (2017). Measuring the efficiency of the Czech public higher education institutions: an application of DEA. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, 10(2), 58-63.
- Ömürbek, N., Altın, F. G., Şimşek, A. ve Eren, H. (2021). Entropi tabanlı veri zarflama analizi yöntemi ile Türkiye'deki illerin sağlık göstergeleri açısından etkinliğinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 12(29), 16-45.
- Pehlivan, D. ve Yiğit, A. (2022). Türkiye'de büyükşehir statüsüne sahip illerin sağlık hizmetleri performansının değerlendirilmesi. *Giresun Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 8(2), 194-211.

- Pekkaya, M. ve Dökmen, G. (2019). OECD Ülkeleri kamu sağlık harcamalarının ÇKKV yöntemleri ile performans değerlendirmesi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 15(4), 923-950.
- Sağlık Bakanlığı (2023). 2021 sağlık istatistikleri yıllığı. <https://dosyasb.saglik.gov.tr/Eklenti/45316/0/siy2021-turkcepdf.pdf> Erişim tarihi: 15.01.2024
- Seo, Y. ve Takikawa, T. (2022). Regional variation in national healthcare expenditure and health system performance in central cities and suburbs in Japan. In *Healthcare* 10 (6), 968, MDPI.
- Scheel, H. (2000). EMS: efficiency measurement system user's manual. <https://www.holger-scheel.de/ems/> Erişim tarihi: 03.02.2024.
- Stefko, R., Gavurova, B. ve Kocisova, K. (2018). Healthcare efficiency assessment using DEA analysis in the Slovak Republic. *Health Economics Review*, 8(1), 1-12.
- Şenol O. ve Gençtürk M. (2017). *Veri zarflama analiziyle kamu hastaneleri birliklerinde verimlilik analizi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(29), 265-286.
- Tarım, A. (2001). Veri zarflama analizi: Matematiksel programlama tabanlı göreceli etkinlik ölçüm yaklaşımı. Ankara: Sayıştay Yayınları.
- Tchouaket, É. N., Lamarche, P. A., Goulet, L. ve Contandriopoulos, A. P. (2012). Health care system performance of 27 OECD countries. *The International Journal of Health Planning and Management*, 27(2), 104-129.
- Tıraş, H. H. (2013). Sağlık ekonomisi: Teorik bir inceleme. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(2), 125-152.
- Tone, K. (2001). A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 130(3), 498-509.
- Tone, K. (2002). A slacks-based measure of super-efficiency in data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research* 143, 32-41.
- TÜİK (2023). 2021 ölüm ve ölüm nedeni istatistikleri. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Olum-ve-Olum-Nedeni-Istatistikleri-2021-45715> Erişim tarihi: 15.01.2024.
- Vassiloglou, M. ve Giokas, D. (1990). A study of the relative efficiency of bank branches: An application of data envelopment analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 41(7), 591-597.
- Yılmaz, F. ve Şenel, İ. K. (2019). Sağlık kurumlarının etkinliklerinin veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi. *Sosyal Güvençe* (15), 63-88.
- Yiğit, V. (2016). Hastanelerde teknik verimlilik analizi: Kamu hastane birliklerinde bir uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7(2), 9-16.
- Yolalan, R. (1993), *İşletmelerarası göreceli etkinlik ölçümü*. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları: 483, Ankara.