

Veri Zarflama Analiziyle (VZA) Sağlık Hizmetlerinde Verimlilik Analizi: Bir Hastane Örneği

Analysis Of Productivity In Healthcare With Data Envelopment Analysis (DEA): A Hospital Case

İbrahim Salih ÇEKİM, İzmir Bakırçay Üniversitesi, Türkiye, ibrahimsalih.cekim@bakircay.edu.tr

Orcid No: 0000-0002-9287-6987

Nazmiye EKİNCİ, İzmir Kavram Meslek Yüksekokulu, Türkiye, ekinci.nazmiye@gmail.com

Orcid No: 0000-0002-7007-4123

Tarık SEMİZ, İzmir Bakırçay Üniversitesi, Türkiye, tarik.semiz@bakircay.edu.tr

Orcid No: 0000-0002-6647-3383

Sevgi ÇINAR, Menemen Devlet Hastanesi, Türkiye, sevgi.cinar1@saglik.gov.tr

Orcid No: 0009-0009-0132-262X

Öz: Geçmişten günümüze kadar sağlık hizmetleri, insan hayatı üzerine etkisi ve finansal açıdan büyük yatırımlar gerektirmesi nedeniyle özellikle kamu yatırımları açısından en stratejik alanlardan biri olmuştur. Sağlık hizmetlerinin bu öneminden dolayı devletler, sağlık hizmetlerine önemli düzeyde kaynak ayırmaktadır. Özellikle Covid-19 pandemisi sonrası insanların duydukları sağlık hizmeti ihtiyacı daha da artmış ve buna bağlı olarak sağlık harcamalarında da oldukça artış meydana gelmiştir. Söz konusu etkenler, sağlık kurumlarının kapasitelerini optimal düzeyde kullanabilmelerini ve performanslarını analiz etmelerini daha gerekli bir hale gelmiştir. Buna bağlı olarak, hastanelerin performanslarının değerlendirilmesinde verimlilik ve etkinlik kavramları daha fazla önem arz etmeye başlamıştır. Sağlık sektöründe göreceli etkinliğin analiz edilmesinde literatürde oldukça yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri, Veri Zarflama Analizidir (VZA). Bu analizin sonuçları, analize tabi tutulan birimlerde girdilerin çıktılara dönüştürülmesinde analize dâhil edilen diğer birimlere kıyasla etkinlik durumunu göstermektedir. Bu kapsamda çalışmada, VZA kullanılarak Türkiye’de bir kamu hastanesinde yer alan kliniklerin etkinlikleri analiz edilmiştir. Bu analizin sonucunda etkin ve etkin olmayan birimler belirlenmiştir. Araştırmaya konu olan hastanedeki 14 kliniğin %35,71’inin etkin olduğu, %64,29’ununsa etkin klinikler olmadıkları tespit edilmiştir. Bunlara ek olarak araştırmanın sonucunda, etkin olmayan kliniklerin etkin olabilmeleri için referans alabilecekleri klinikler de belirlenmiştir. Bu durum ise, birimler arasındaki kaynak dağılımının daha etkin ve planlı yapılmasında hastane yönetimine fayda sağlayacaktır.

Anahtar Sözcükler: Performans, Etkinlik, Verimlilik, Veri Zarflama Analizi, Hastane Yönetimi

JEL Sınıflandırması: I15, M10, M41, C80, L10

Abstract: From past to present, health services have been one of the most strategic areas, especially in terms of public investments, due to their impact on human life and requiring large financial investments. Due to this importance of health services, states allocate significant resources to health services. Especially after the Covid-19 pandemic, people's need for healthcare services has increased even more and accordingly, there has been a significant increase in healthcare expenditures. These factors have made it more necessary for healthcare institutions to use their capacities at an optimal level and analyze their performance. Accordingly, the concepts of efficiency and effectiveness have become more important in evaluating the performance of hospitals. One of the methods widely used in the literature to analyze relative efficiency in the healthcare sector is Data Envelopment Analysis (DEA). The results of this analysis show the efficiency of the units subjected to analysis in converting inputs into outputs compared to other units included in the analysis. In this context, the study analyzed the effectiveness of clinics in a public hospital in Turkey using DEA. As a result of this analysis,

Makale Geçmişi / Article History

Başvuru Tarihi / Date of Application : 16 Ağustos / August 2023

Kabul Tarihi / Acceptance Date : 8 Mayıs / May 2024

© 2024 Journal of Yaşar University. Published by Yaşar University. Journal of Yaşar University is an open access journal.

effective and ineffective units were determined. It was determined that 35.71% of the 14 clinics in the hospital subject to the research were effective and 64.29% were not effective clinics. In addition, as a result of the research, clinics that ineffective clinics can take as reference to become effective were also determined. This will benefit the hospital management in making the resource distribution between units more effective and planned.

Keywords: Performance, Effectiveness, Productivity, Data Envelopment Analysis, Hospital Management

JEL Classification: I15, M10, M41, C80, L10

1. Giriş

İşletmelerin varlıklarını devam ettirebilmeleri ve kar edebilmeleri için sınırlı olan kaynakları iyi kullanabilmeleri, dolayısıyla, iyi yönetilmeleri gerekmektedir. Yönetim, işletmenin amaçlarının ekonomik, verimli ve etkili bir şekilde gerçekleştirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Sağlık kurumları, sağlık hizmetlerinin 7/24 kesintisiz olarak sunulduğu ve işlerin oldukça kompleks yapıda olduğu, farklı uzmanlıklara sahip birçok profesyonel meslek grubunun birlikte çalıştığı ve fonksiyonel bağımlılığın yüksek olduğu matriks organizasyon yapılarıdır. Ayrıca, sağlık sektörü emek ve teknoloji yoğun bir sektör olarak görülmektedir. Bu tür kendine has özellikleri nedeniyle sağlık kurumlarının iyi yönetilmesi oldukça önem taşımaktadır. Verimlilik, etkinlik ve performans ölçümünün sonucunda ortaya çıkan bilgiler, kaynaklardan ne ölçüde yararlandığını ve kaynakların yeniden dağıtılmasının en etkin şekilde nasıl yapılacağını gösterdiğinden yönetim, sağlık kurumları üzerinde kontrolü sağlamada bu üç kavram üzerinde durmaktadır. Verimlilik, en az maliyetle en fazla çıktı sağlamayı ifade etmektedir. Örneğin günde on saat sağlık hizmeti sunabilme kapasitesine sahip olan bir tıbbi cihazın hastanede günde 3 saat kullanılması, verimsiz kullanıldığını göstermektedir. Etkinlik kavramı, İmirlioğlu (2012) tarafından “bir işletmede belirlenen amaçların gerçekleştirilmesi için tüketilmesi beklenen kaynaklar ile gerçekten tüketilen kaynaklar arasındaki ilişki” olarak da tanımlanmıştır. Etkinlik, girdilere ilişkin bir performans göstergesidir (İmirlioğlu, 2012). Performans kavramı ise, çalışanlara verilmiş olan görevlerin onlar tarafından ne oranda gerçekleştirildiğinin veya çalışanların iş göreme yeteneklerinin ne olduğunun belirlenmesidir (Beyatlı, 2017, s. 154). Hızla artan maliyetlerin kontrol edilmesi gerekliliğinden hareketle, sağlık hizmeti sunucuları performans anlamında mercek altına alınmaya başlanmıştır (Çam, 2016, s. 16). Farklı teknolojik donanımlar ve uzmanlaşma seviyesinin yüksek olmasının maliyetleri de arttırdığı günümüzde, sürdürülebilir sağlık hizmet sunumu için performans ve verimlilik analizi gereklidir. Sağlık hizmetlerinde performans ölçümü karar vericilere belirli bir bölgede veya ülkedeki sağlık sistemin geliştirilmesi ve performansının iyileştirilmesi için önemli bilgiler sunmaktadır (Çekim & Yiğit, 2022, s. 1038).

Bu araştırmanın amacı, İzmir’de yer alan bir kamu hastanesinden alınan verilerle, hastanedeki karar verme birimlerinin performansının ve etkinliğinin Veri Zarflama Analizi

(VZA) kullanılarak değerlendirilmesidir. Bu kapsamda çalışmada öncelikle performans, verimlilik ve etkinlik kavramlarına ilişkin bilgiler verilmiştir. Sonra, veri zarflama analizi ve bu analiz için literatürde sıkça kullanılan modellerden Charnes, Cooper, Rhodes Modeli (CCR) ve Banker, Cooper, Charnes Modeli (BCC) hakkında bilgiler verilmiştir. Daha sonra, İzmir’de yer alan söz konusu kamu hastanesinden alınan verilerle, hastanedeki karar verme birimlerinin etkinlikleri değerlendirilerek elde edilen bulgular doğrultusunda öneriler getirilmiştir.

2. Kavramsal Çerçeve

Çalışmanın kavramsal çerçevesi aktarılırken şu konu başlıkları sırasıyla açıklanmıştır: performans, performans ölçümü, verimlilik ve etkinlik kavramları, Veri Zarflama Analizi.

2.1. Performans, Performans Ölçümü, Verimlilik Ve Etkinlik Kavramları

Çalışmanın kavramsal çerçevesinin oluşturulduğu bu bölümünde performans, performans ölçümü, verimlilik ve etkinlik kavramları hakkında sırasıyla bilgiler verilmiştir.

Bilimsel literatürde performans kavramı hakkında genel olarak kabul edilmiş belli bir tanım yer almasa (Gencer, 2006: 6) da performans kavramı kısaca bir işin ne ölçüde gerçekleşip gerçekleşmediğinin değerlendirilmesi şeklinde tanımlanabilir. Sink (1985), kurumsal düzeyde başarı durumunun belirlenmesine yardımcı kritik bir yönetim aracı olan performans ölçümünün işin ve iş yapmanın değişen doğası, artan rekabet, örgütsel rollerin değişmesi, değişen talepler, sürdürülebilirlik olgusu, teknolojinin değişimi gibi faktörlerin etkisiyle güncelliğini koruyan konulardan bir olduğunu ifade etmiştir (Aktaran: Neely,1999). Performans ölçümü, işletme stratejisini uygulamak ve organizasyonu kontrol etmek adına önemli bir yönetim aracı ve kontrol mekanizması olarak görülmektedir (Fried, Lovell & Schmidt, 2008; Khurram Khan, 2011; Aktaran: Cavlak, 2021).

Etkinlik, bir işletmenin üretim faktörleri ya da üretimin kendisi için önceden saptadığı programın gerçekleştirilme derecesini gösteren bir kavramdır. Kısaca etkinlik, fiili (gerçekleşen) performans, önceden saptanan standart (olması gereken) performans ile karşılaştırıldığında gerçekleşen performansın standart performansa ne ölçüde yaklaşp yaklaşmadığını gösterir (Yükçü & Atağan, 2009).

Verimlilik ise, emek, sermaye ve diğer üretim faktörlerinin ne kadar etkin bir şekilde çalıştığını ifade eder. Verimlilik, bir organizasyonun veya ailelerin kullanımına ulaşmayı artırmak için önemlidir. Araştırmalar, işletmelerin maliyetlerinin rekabet avantajı elde etmelerine ve sürdürülebilir büyümelerine katkı sağladığını göstermektedir (Oruçoglu, 2022). Verimlilik, işletme kaynaklarının en iyi şekilde kullanılarak daha fazla üretim yapmalarını ve maliyet düşürmelerini sağlar. İşletmelerin verimliliklerini artırmak için sürekli olarak

incelemeleri gözden geçirmeleri, Sonuç olarak, verimlilik, kaynaklar etkin ve verimli bir şekilde kullanımla daha fazla çıktı elde etme yöntemini ifade eder. Bu kavram, ticari avantaj elde etmelerine, ekonomik büyümeyi desteklemelerine yardımcı olur. Verimlilik, yatırım, eğitim kurumlarının ve bireylerin performanslarını artırmak için önemli bir faktördür. Aşağıda performans/verimlilik/etkinlik değerlendirmesinde kullanılan yöntemlerden Veri Zarflama Analizi yöntemi detaylarıyla açıklanmıştır.

2.2. Veri Zarflama Analizi

Veri Zarflama Analizi (VZA) literatüre ilk olarak Farrell (1957) tarafından kazandırılmıştır (Keskin, 2020). VZA, daha sonra Charnes vd. (1978) tarafından teknik etkinliğin değerlendirilmesiyle geliştirilmiştir (Aydın Yenioğlu ve Ateş, 2019).

Veri Zarflama Analizi (VZA), birden çok girdiyi birden çok çıktıya dönüştüren Karar Verme Birimleri (KVB'ler) adı verilen birbirine benzeyen birimlerin performansını değerlendirmek için kullanılan veri odaklı bir yaklaşımdır (Çağlar & Gürler, 2020). Bu analiz yöntemi, genelde verimli olan ve verimli olmayan organizasyonel birimleri, yani KVB'leri bulmak için kullanılmaktadır. Ayrıca, verimsiz KVB'lerin kendilerine örnek alabilecekleri akran KVB'lerin bulunması için de kullanılabilir (Aypek & Üzgün, 2022). VZA'nın temel amacı, KVB'lerin göreceli etkinliklerini ölçmek ve performanslarını değerlendirmektir. VZA, matematiksel programlama teknikleri ve modelleri kullanarak KVB'lerin performansını değerlendirir (Çağlar & Gürler, 2020). Bu değerlendirme, KVB'lerin verimli üretim sınırlarıyla karşılaştırılması yoluyla teknik verimliliğin tahmin edilmesini içerir (Teleş vd., 2018).

VZA'nın temel kavramlarından biri etkinlik ölçümüdür. Etkinlik ölçümü, bir KVB'nin verimli üretim sınırıyla karşılaştırılarak teknik etkinliğin tahminini içerir (Teleş vd., 2018). VZA, girdi ve çıktı değişkenlerini kullanarak KVB'lerin performansını değerlendirir (Candemir, 2020). VZA, parametrik olmayan bir yöntemdir ve çeşitli birimlerin çoklu girdi ve çıktı değişkenlerini işleyebilir (Yenioğlu Aydın & Ateş, 2019).

Veri Zarflama Analizi (VZA) için literatürde yaygın olarak kullanılan iki model vardır: Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) modeli ve Banker, Charnes ve Cooper (BCC) modeli. CCR modeli, ölçeğe göre sabit getirileri varsayarken, BCC modeli ölçeğe göre değişken getirileri içerir (Taşdoğan vd. 2014; Selamzade, 2021).

CCR (Charnes, Cooper, Rhodes) Modeli: 1978 Veri Zarflama Analizinde (VZA) yaygın olarak kullanılan bir modeldir. 1978 yılında geliştirilen girdi odaklı bu model, çıktıları sabit tutarken girdileri en aza indirerek karar verme birimlerinin (KVB'ler) etkinliğini en üst düzeye çıkarmayı amaçlamaktadır. Bu modelle toplam etkinlikleri elde edilen KVB'lerin CCR

etkinliğinin sağlanabilmesi için teknik etkin olmasıyla beraber ölçek etkin de olmalıdır (Charnes vd., 1978).

CCR modeli, ölçeğe göre sabit getiri varsayar, yani verimlilik puanları, KVB'lerin optimal bir ölçek boyutunda çalıştığı varsayımına dayalı olarak hesaplanır. CCR modeli, verimlilik ve performansı değerlendirmek için çeşitli alanlarda ve sektörlerde uygulanmıştır. Örneğin, sağlık sektöründe, Suudi Arabistan'daki kamu hastanelerinin etkinliğini değerlendirmek için CCR modeli kullanılmıştır. Çalışma, önemli sayıda kamu hastanesinin teknik olarak verimsiz olduğunu ve sağlık hizmeti sunum seviyesinden ödün vermeden girdilerini %24 oranında azaltabileceklerini ortaya koymuştur (Alatawi vd., 2020). Diğer bir örnek ise, Güzel, Durukan Köse ve Yaşar'ın (2023) Türkiye'de A-1 ve A-2 grubu hastanelerin 2018-2020 yıllarına ait verilerini kullanarak bulundukları illerin sağlık alanındaki etkinliklerini ve bu etkinliklerin değişimlerini VZA yöntemini kullanarak değerlendirdikleri çalışmadır. Çalışmada, A-1 grubundaki illerin ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında yapılan VZA'ne göre (CCR modeli) üç yıl için sırasıyla %53,1; %53,1; %56,2'si etkin olarak belirlenmiştir (Güzel, Durukan Köse ve Yaşar, 2023).

BCC (Banker, Cooper, Charnes) Modeli: Veri Zarflama Analizinde (VZA) yaygın olarak kullanılan bir başka modeldir. CCR modelinin bir uzantısıdır ve ölçeğe göre değişken getirilere (VRS) izin verir. BCC modeli, ölçek verimsizlikleri olasılığını hesaba katarak, girdileri en aza indirerek ve çıktıları en üst düzeye çıkararak karar verme birimlerinin (KVB'ler) etkinliğini değerlendirmek için kullanılır (Lorcu, 2008). BCC modeli, sağlık sektöründe verimlilik değerlendirmesi de dâhil olmak üzere çeşitli bağlamlarda uygulanmıştır (Alatawi, 2020). BCC modelini kullanan çalışmalara örnek olarak Güzel, Durukan Köse ve Yaşar'ın (2023) çalışması verilebilir. Çalışmada, Ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında (BCC Modeli) yapılan analize göre etkin olan illerin oranı %65,6; %68,7; %75 olarak belirlenmiştir (Güzel, Durukan Köse ve Yaşar, 2023). BCC modeli, verimsizlik kaynaklarını belirlemek ve karar vericilere kaynak tahsisini optimize etme ve üretkenliği artırma konusunda rehberlik etmek için kullanışlıdır.

VZA'nın uygulama alanı oldukça geniştir. Örneğin, sigorta şirketlerinin göreceli etkinliğini ölçmek için VZA yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır (Sonbaş vd., 2022). Özellikle, sağlık hizmetleri sektöründe de VZA kullanılarak hastanelerin etkinliğini ölçen çalışmalar mevcuttur (Güler vd., 2022; Sonbaş vd., 2022; Jacobs, 2001; Ersoy, 2018; Tetik, 2003; Gülsevin ve Acer, 2012; Torabipour vd., 2014; Kohl vd. 2019; Nayar ve Özcan, 2008). VZA, aile hekimliği hizmetlerinin verimliliği gibi konularda da kullanılmaktadır (Keskin, 2020). Ayrıca, bankacılık sektörü, üniversiteler, inşaat sektörü, lojistik sektörü, tarım sektörü ve diğer birçok sektörde VZA'nın kullanımı yaygın olarak görülmektedir (Şahin & Özdemir,

2020; Teleş vd., 2018; Acer & Timor, 2017; Ertaş& Peşmen, 2020; Acer, 2021; Tezergil, 2018; Esenlik Telatar & Sari, 2020; Dogan & Onan, 2021; Çakir, 2016; Dirik vd., 2023).

VZA'nın kullanımı, değerlendirme uzmanları ve araştırmacılar için önemli bir araçtır. Özellikle, firma değerlemesi gibi alanlarda VZA, alternatif bir yaklaşım olarak kullanılabilmektedir (Aypek & Üzgün, 2022). VZA, ayrıca Covid-19 salgınının etkilerini analiz etmek ve işletmelerin maliyet yönetim performanslarını ölçmek gibi konularda da kullanılmaktadır (Bardi, 2023).

Sonuç olarak, Veri Zarflama Analizi (VZA), birçok farklı sektörde ve alanda kullanılarak KVB'lerin göreceli etkinliklerini ölçmek ve performanslarını değerlendirmek için matematiksel programlama teknikleri ve modelleri kullanır. VZA'nın kullanımı, değerlendirme, etkinlik ölçümü, maliyet yönetimi ve rekabet analizi gibi birçok alanda önemli bir araçtır.

3. Konuya İlişkin Literatürde Yer Alan Çalışmalar

Literatürde tek tek veri zarflama analizi yöntemi kullanılarak çeşitli ülkelerdeki sağlık kurumlarının ya da sağlık kurumlarında yer alan bir/birkaç birimin (yoğun bakım üniteleri gibi) belirli yıllardaki finansal performansının ve teknik verimliliğinin değerlendirildiği çalışmalar mevcuttur (bkz. Antunes, vd., 2021; Abdullah vd., 2022). Literatürde, birçok hastanenin verilerini Sağlık Bakanlığı'ndan, istatistiki raporlardan ya da Eurostat ve benzerinden alarak ülkenin ya da bir bölgenin sağlık kurumlarının teknik verimliliği inceleyen çalışmalar mevcuttur (bkz. Taşkaya, 2020; Asanduluia vd., 2014). Ayrıca, literatürde tek bir sağlık kurumunun belli bir dönemdeki teknik verimliliğini veri zarflama analizi kullanarak derinlemesine inceleyen çalışmalar da yer almaktadır (bkz. Sarı, 2015). Bu çalışmada da, verimlilik, etkililik, sağlık kurumlarında performans ölçümü konularında bilgiler verilerek İzmir'de yer alan bir kamu hastanesinin veri zarflama analizi yöntemiyle performansının ve verimliliğinin detaylıca değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yukarıdaki bilgilere ek olarak, literatürde Türkiye'de sağlık alanında veri zarflama analizini kullanarak yapılan çalışmaları inceleyerek derleme olarak yayımlanan araştırmalar da yer almaktadır (bkz. Mut vd., 2019; Güdük & Önder, 2021). Aşağıda sağlık kurumlarının çeşitli girdi ve çıktı değişkenlerini kullanarak veri zarflama analizi yöntemiyle verimliliklerini inceleyen çalışmalarla ilgili kapsamlı bilgiler sunulmuştur:

Bağcı ve Çil Koçyiğit (2022, s. 1) yaptıkları bir çalışmada, veri zarflama analizini ve Malmquist endeksini kullanarak Türkiye'de Sağlık Bakanlığı'na bağlı 2011-2016 yılları arasında verilerine ulaşılabilen 555 ikinci ve üçüncü basamak kamu hastanesinin finansal performansını incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada kullanılan girdi değişkenleri: hammadde ve malzeme giderleri, maaş ve yan haklar, diğer hizmet giderleri, genel yönetim

giderleri, toplam yatak sayısı, uzman sayısı, asistan sayısı, pratisyen hekim sayısı, hemşire ve ebe sayısı ile diğer sağlık personelidir. Çıktı değişkenleri ise, işletme sermayesi devir hızı, yatan hasta sayısı, ayaktan hasta sayısı ve cerrahi operasyon sayısıdır. Çalışmanın sonucunda, veri zarflama analizi puanlarına göre etkin hastane yüzdesinin 2011'den 2016'ya düşüş eğilimi gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışmada, kamu hastanesi yöneticilerine idari ve mali özerklik sağlanmasının beklenenin aksine etkinlik ve verimlilik kayıplarına neden olabildiği ifade edilmiştir.

Alzghoul, vd. (2020, s. 49-50) yaptıkları çalışmada, VZA kullanılarak Ürdün'deki (Ürdün Haşimi Krallığı'nda) 32 devlet hastanesinden on tanesinin 2013-2016 yılları arasındaki verimliliğini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Bu kapsamda, Ölçeğe Göre Sabit ve Değişken Getiriler altında girdi odaklı Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) ile Banker, Charne, Cooper (BCC) modelleri uygulanmıştır. Değerlendirme Python-DEA yazılımı aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan girdi değişkenleri: yatak sayısı, doktor, hemşire, yardımcı sağlık personeli ve idari personel sayısıdır. Çıktı değişkenleri ise, girdilerin sayısı, ayaktan tedavi ziyareti sayısı, tıbbi yük sayısı, görüntüleme sayısı, ameliyat sayısıdır. Çalışmanın sonucunda, on hastanenin teknik verimlilikleri BCC ve CCR'ye göre tablolar halinde verilmiştir. Ürdün Sağlık Bakanlığı'nın, verimsiz hastanelerin verimliliğini artırmak için araştırma sonuçlarına göre kaynaklarını yeniden dağıtma politikasını benimseyerek Ürdün'deki kamu hastanelerinde verilen hizmetlerin etkinliğini artırabileceği belirtilmiştir.

Antunes, vd. (2021, s. 1) yaptıkları çalışmada, veri zarflama analizi kullanılarak Brezilya'da yer alan yoğun bakım ünitelerinin teknik verimliliklerini kıyaslamayı amaçlamışlardır. Bu kapsamda, 2014-2015 yılları için Brezilya'da yoğun bakım ünitelerine kabul edilen hastaların gözlemsel verileri üzerinde retrospektif bir analiz gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada kullanılan girdi değişkenleri üç başlıkta toplanmıştır. Bunlar: personel düzeni değişkenleri (on yoğun bakım ünitesi oranı başına yoğun bakım ünitesinde görevli doktor, hemşire, hemşirelik teknisyeni ve fizyoterapistlerden oluşan sağlık personelinin mevcudiyeti), yoğun bakım yapısı değişkenleri (yoğun bakım ünitesi yatak sayısından ve tıbbi ekibin haftada vardiya başına çalışma saati sayısından oluşur) ve yoğun bakım kapasitesi değişkenleridir (yatak doluluk oranı). Çıktı değişkenleri ise, standartlaştırılmış ölüm oranı (yoğun bakım ünitesinde gözlenen ve beklenen ölümler arasındaki oran) ve standartlaştırılmış kaynak kullanımıdır (yoğun bakım ünitesinde kalış süresi gibi kaynakların kullanımıdır). Çalışmanın sonucunda, özel hastanelerin, daha iyi performansa ve devlet hastanelerine göre daha düşük doluluk oranına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çınaroğlu (2018) yaptığı bir çalışmada, veri zarflama analizi yöntemiyle eğitim ve araştırma hastanesi olan (48 hastane) ve olmayan (66 hastane) hastanelerin teknik

verimliliklerinin karşılaştırılmasını yapmayı amaçlamıştır. Bu kapsamda, 2014 yılı İstatistik yılından faydalanılmış, verilerin analizinde R programından yararlanılmıştır. Araştırmada kullanılan girdi değişkenleri, yatak sayısı, uzman hekim ve uzman olmayan hekim sayısıdır. Çıktı değişkenleri, toplam muayene sayısı, yatan hasta sayısı, ameliyat sayısı ve ortalama kalış günüdür. Çalışmanın sonucunda, eğitim ve araştırma hastanelerinin %45,83'inin, eğitim ve araştırma olmayan hastanelerin %31,88'inin verimli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, eğitim ve araştırma hastanelerinin ortalama teknik verimliliğinin, eğitim ve araştırma hastanesi olmayan hastanelerden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Asanduluia vd. (2014, s. 261-266) yaptıkları bir çalışmada, veri zarflama analizi kullanılarak Avrupa'daki kamu sağlık sistemlerinin verimliliğini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Bu kapsamda çalışmada, 30 Avrupa ülkesinin 2010 yılı istatistiksel verileri Eurostat'tan (Avrupa İstatistik Ofisi) alınmıştır. Çalışmada kullanılan girdi değişkenleri: doktor sayısı, hastane yatak sayısı ve gayri safi yurtiçi hasılanın yüzdesi olarak kamu sağlık harcamalarıdır. Çalışmada kullanılan çıktı değişkenleri ise, doğumda beklenen yaşam süresi, sağlığa ayarlı yaşam beklentisi ve bebek ölüm oranıdır. Çalışmanın sonucunda, gelişmiş ve gelişmekte olan birçok ülkenin etkinlik düzeylerinin sınırda olduğu, örneklemdaki ülkelerin büyük çoğunluğunun ise etkin olmadığı belirlenmiştir.

4. Gereç Ve Yöntem

4.1. Araştırmanın Amacı, Evreni Ve Örneklemi

Bu araştırmada İzmir'de yer alan bir kamu hastanesi bünyesinde sağlık hizmeti sunan yataklı kliniklerin göreceli verimliliklerini ölçmek amaçlanmıştır. Bu araştırmanın evrenini söz konusu kamu hastanesi bünyesinde sağlık hizmeti sunan yataklı klinikler oluşturmaktadır. Bu klinikler arasında seçilen on dört tane yataklı klinik ise araştırmanın örneklemi oluşturmaktadır. Bu klinikler; Genel Cerrahi, Kadın Hastalıkları ve Doğum, Göz Hastalıkları, Üroloji, Kulak-Burun-Boğaz Hastalıkları, Ortopedi ve Travmatoloji, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları, Enfeksiyon Hastalıkları, Nefroloji, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, İç Hastalıkları, Göğüs Hastalıkları, Kardiyoloji ve Nöroloji şeklindedir. Bu on dört kliniğin seçilmesinin sebebi, araştırmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerine ait verilerin uç noktalardan uzak veriler içermesine bağlı olarak göreceli verimliliklerinin daha iyi ölçüleceği varsayımdır. Bu araştırmada söz konusu kamu hastanesi bünyesinde hizmet sunan Kalp ve Damar Cerrahisi, Deri ve Zührevi Hastalıkları ile Anestezi ve Reanimasyon klinikleri verimlilik değerlendirmesi kapsamına alınmamıştır. Bunun sebebi Veri Zarflama Analizi yöntemi ile verimliliği analiz edilecek olan karar verme birimlerinin hizmet üretimi sürecinde

benzer özelliklere sahip olması gerekliliğidir. Bu gerekliliğe bağlı olarak seçilen girdi ve çıktı değişkenlerinin üretim sürecinde nedensellik bağının yüksek olduğu varsayılmıştır.

Araştırmada kullanılan veriler 2022 yılına aittir ve ilgili hastaneye yazılı dilekçe ile başvurularak elde edilmiştir. Araştırmanın yapılabilmesi için Bakırçay Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 22.03.2023 tarihinde (sayı: E-93802310-050.01.04-2300008238) izin alınmıştır.

4.2. Araştırmanın Yöntemi

Araştırmada örneklem olarak seçilen kliniklerin göreceli verimliliklerinin değerlendirilmesinde parametrik olmayan yöntemlerden Veri Zarflama Analizi kullanılmıştır. Bu yöntemin kullanılmasının sebebi, sağlık hizmetlerinin üretim sürecinde çok fazla girdi ve çıktının mevcut olması ve Veri Zarflama Analizinin de çok fazla sayıda girdi ve çıktının kullanıldığı karar verme birimlerinin verimliliklerini ölçmede uygun bir yöntem olmasıdır.

Araştırmada girdi değişkenleri olarak hekim sayısı ve yatak sayısı; çıktı değişkenleri olarak muayene sayısı, yatak doluluk oranı ve yatan hasta sayısı kullanılmıştır. Girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesinde verimliliğin ölçmek için en uygun değişkenlerin seçilmesine önem verilmiştir. Ayrıca, girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesinde literatürde yer alan çalışmalarda girdi ve çıktı değişkenleri incelenerek karar verilmiştir.

Veri Zarflama Analizi sonucunda verimli olmayan kliniklerin, verimli olabilmeleri için referans alabilecekleri klinikler de belirtilmektedir. Bu sayede göreceli olarak verimliliğin artırılması mümkün hale gelmektedir. Verimlilik düzeyinin artırılması için girdi ve çıktı değişkenlerinde yapılabilecek değişikliklerin de analizi sonucunda ortaya çıkarılması Veri Zarflama Analizinin tercih sebeplerinden biridir.

4.3. Araştırmanın Uygulanması

Etkinlik analizi yapılacak olan Karar Verme Birimleri (KVB) belirlendikten sonra üretim sürecinde kullanılan girdi ve üretim süreci sonunda elde edilen çıktıların belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla, çalışmada etkinlik ölçümü yapılacak olan KVB'ler, girdi ve çıktı değişkenleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Girdi-Çıktı Değişkenleri Ve Karar Verme Birimleri

<i>Girdi Değişkenleri</i>	<i>Karar Verme Birimleri</i>	<i>Çıktı Değişkenleri</i>
-Hekim Sayısı -Yatak Sayısı	İzmir'de Yer Alan Bir Kamu Hastanesine Ait 14 Klinik	-Muayene Sayısı -Yatak Doluluk Oranı -Yatan Hasta Sayısı

Tablo 1’de etkinlik analizi yapılacak olan KVB’ler, girdi ve çıktı değişkenleri gösterilmiştir. Hedeflenen sonuçlara ulaşılabilmesi ve verimli yorumların elde edilebilmesi için, doğru girdi ve çıktı tercihi kritik öneme sahiptir (Okursoy ve Tezsürücü Coşansu, 2014:8). Bu çalışmada, girdi ve çıktı değişkenleri belirlenirken etkinlik analizini en iyi yansıtacak olan değişkenlerin seçilmesine önem verilmiştir. Ertuğruş ve Işık (2008: 205-206) belirlenen girdi miktarı k , çıktı miktarı da t ise minimum olarak $k + t + 1$ miktarında KV’nin seçilmesinin araştırmanın güvenilirliği açısından önemli olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, diğer bir görüş ise, KVB sayısının değişken sayısının en az iki katı olması gerektiğini vurgulamaktadır (Ertuğrul ve Işık, 2008: 205-206). Bu çalışmada seçilen girdi ve çıktı değişkenleri iki görüşün koşullarını da sağlamaktadır.

İzmir’de yer alan bir kamu hastanesine ait 14 kliniğe ait veriler çekilerek analize hazır hale getirilmiştir. Etkinlik analizinde değişkenlere ait veriler bir istatistik paket programına tabi tutulmuştur. VZA’da tercih edilecek modelin seçiminde çalışmaya konu olan KVB’lerin sağlık hizmeti üretmesi ve üretim sürecinde çıktı üzerinde kontrolün neredeyse imkânsız olması sebebiyle, literatürdeki diğer çalışmalarda da olduğu gibi, ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında girdi yönelimli BCC modeli ve ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında girdi yönelimli CCR modelleri tercih edilmiştir. Bu iki modele ilave olarak CCR modeli sonucunda elde edilen etkinlik skorlarının, BCC modeli sonucunda elde edilen etkinlik skorlarına oranlanması ile ölçek etkinlik skorları analiz edilmiştir. Etkinlik analizi sonucunda etkin olmayan KVB’lerin etkin olabilmesi için verimlilik değerleri belirlenmiştir.

5. Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde değişkenlere ait tanımlayıcı istatistiklere, CCR ve BCC model etkinlik skorlarına ve etkin olarak analiz edilen KVB’lerin referans gösterilme sayılarına yer verilmiştir.

Tablo 2’de araştırmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerine ilişkin tanımlayıcı istatistiklere, hastaneden edinildiği şekilde, yer verilmiştir.

Tablo 2. Değişkenlere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

<i>Değişkenler</i>		<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>	<i>Ortalama</i>
<i>Girdi Değişkenleri</i>	<i>Hekim Sayısı</i>	1	7	3,6
	<i>Yatak Sayısı</i>	3	45	12,8
<i>Çıktı Değişkenleri</i>	<i>Muayene Sayısı</i>	6.654	67.639	31.805,9
	<i>Yatak Doluluk Oranı</i>	16,3	82,5	51,4
	<i>Yatan Hasta Sayısı</i>	75	2.857	780

Tablo 2’de, girdi değişkenlerinden yatak sayısının minimum değeri 3 iken maksimum değeri 7’dir. Çıktı değişkenlerinden yatak doluluk oranının minimum değeri 16,3 iken maksimum değeri 82,5’tir.

Tablo 3’te araştırmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerine ilişkin tanımlayıcı istatistiklere yer verilmiştir.

Tablo 3. VZA Etkinlik Skorları Ve Ölçek Verimliliği Değerleri

<i>Sıra</i>	<i>Karar Verme Birimi</i>	<i>CCR</i>	<i>BCC</i>	<i>Ölçek Verimliliği</i>	<i>Ölçeğe Göre Getiri</i>
1	Genel Cerrahi	1	1	1	Sabit
2	Kadın Hastalıkları ve Doğum	0,799	0,903	0,885	Azalan
3	Göz Hastalıkları	1	1	1	Sabit
4	Üroloji	0,630	0,673	0,935	Artan
5	Kulak Burun Boğaz Hastalıkları	0,831	0,944	0,881	Azalan
6	Ortopedi ve Travmatoloji	0,656	0,658	0,997	Artan
7	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	0,644	0,658	0,978	Artan
8	Enfeksiyon Hastalıkları	0,726	0,765	0,949	Artan
9	Nefroloji	1	1	1	Sabit
10	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon	0,437	0,522	0,836	Artan
11	İç Hastalıkları	1	1	1	Sabit
12	Göğüs Hastalıkları	0,574	0,585	0,981	Artan
13	Kardiyoloji	1	1	1	Sabit
14	Nöroloji	0,782	0,820	0,954	Artan
<i>Ortalama</i>		0,791	0,823	0,957	
<i>Minimum</i>		0,437	0,522	0,836	
<i>Maksimum</i>		1	1	1	

Tablo 3’te kliniklerin VZA- CCR ve VZA- BCC etkinlik skorları, CCR etkinlik skorlarının BCC etkinlik skorlarına oranlanmasıyla elde edilen ölçek verimliliği ve ölçeğe göre getiri durumları gösterilmiştir. Tabloda gösterilen etkinlik skorlarına göre tam etkinlik skoruna (1) sahip klinikler Genel Cerrahi, Göz Hastalıkları, Nefroloji, İç Hastalıkları ve Kardiyolojidir. Etkinlik değeri, tam etkinlik skoru olan 1’den uzaklaştıkça etkinlik azalmaktadır. KVB’lerin ortalama etkinlik skorları CCR modelde 0,791 olarak analiz edilirken BCC modelde 0,823 olarak analiz edilmiştir.

Etkin olmayan KVB’ler arasında etkinliği en yüksek klinik her iki VZA modelinde de Kulak-Burun-Boğaz Hastalıklarıdır. İlgili kliniğin girdi değişkenlerinde yapılacak

düzenlemelerle etkin hale getirilmesi mümkündür. Etkinlik değeri her iki VZA modelinde de en düşük olan KVB, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon kliniği olarak analiz edilmiştir. Etkin sınıra yakın olan KVB'ler, etkin sınıra uzak olan KVB'lerden daha az düzenleme yaparak etkin hale gelebilecektir.

Tablo 3'te gösterilen KVB'lerden etkin olmayanlarının girdi ve çıktı değerlerinde nasıl bir düzenleme yaparak etkin hale gelebilecekleri Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4.Etkin Olmayan KVB'lerin Mevcut Değerleri, Etkinlik Değerleri Ve İyileştirme Oranları

KVB	Değişkenler	Girdi Değişkenleri		Çıktı Değişkenleri		
		Hekim Sayısı	Yatak Sayısı	Muayene Sayısı	Yatak Doluluk Oranı	Yatan Hasta Sayısı
Kadın Hastalıkları ve Doğum	Mevcut Değer	2	9	21387	16	456
	Verimlilik Değeri	1,807	6,245	21387	63	456
	Oran %	-9,65	-30,61	0	293,75	0
Üroloji	Mevcut Değer	4	8	28413	35	640
	Verimlilik Değeri	2,693	5,386	28413	70,882	640
	Oran %	-32,67	-32,67	0	102,52	0
Kulak Burun Boğaz Hastalıkları	Mevcut Değer	3	4	27040	38	442
	Verimlilik Değeri	2,831	3,775	27040	73,484	605,070
	Oran %	-5,63	-5,62	0	93,37	36,89
Ortopedi ve Travmatoloji	Mevcut Değer	4	14	32789	66	795
	Verimlilik Değeri	2,631	8,899	32879	66,935	795
	Oran %	-34,22	-36,56	0	1,41	0
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Mevcut Değer	6	24	44764	53	1438
	Verimlilik Değeri	3,951	12,856	44764	69,604	1438
	Oran %	-34,15	-46,43	0	31,32	0

<i>Enfeksiyon Hastalıkları</i>	<i>Mevcut Değer</i>	2	5	6720	60	121
	<i>Verimlilik Değeri</i>	1,529	3,824	11759,118	63,235	346,824
	<i>Oran %</i>	-23,55	-23,52	74,98	5,39	186,63
<i>Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon</i>	<i>Mevcut Değer</i>	3	20	21492	18	75
	<i>Verimlilik Değeri</i>	1,567	5,134	21492	62,969	255,517
	<i>Oran %</i>	-47,76	-74,33	0	249,82	240,68
<i>Göğüs Hastalıkları</i>	<i>Mevcut Değer</i>	4	45	32618	46	562
	<i>Verimlilik Değeri</i>	2,341	7,587	32618	66,467	562
	<i>Oran %</i>	-41,47	-83,14	0	44,49	0
<i>Nöroloji</i>	<i>Mevcut Değer</i>	3	6	30656	53	261
	<i>Verimlilik Değeri</i>	2,459	4,917	30656	70,067	446,205
	<i>Oran %</i>	-18,03	-18,05	0	31,20	70,95

Tablo 4'te etkin olmayan KVB'lerin etkin hale gelebilmesi için girdi ve çıktı değişkenlerinde yapması gereken düzenlemeler gösterilmiştir. Buna göre, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları kliniğinin etkin hale gelebilmesi için hekim sayısını %34,15 oranında, yatak sayısını %46,43 oranında azaltırken; yatak doluluk oranını %31,32 oranında artırmalıdır.

Tablo 5'te etkin analiz edilen kliniklerin referans gösterilme sayılarına yer verilmiştir.

Tablo 5. Etkin Analiz Edilen Kliniklerin Referans Gösterilme Sayısı

<i>Karar Verme Birimi</i>	<i>Referans Gösterilme Sayısı</i>
Genel Cerrahi	5
Kadın Hastalıkları ve Doğum	0
Göz Hastalıkları	4
Üroloji	0
Kulak Burun Boğaz Hastalıkları	0
Ortopedi ve Travmatoloji	0
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	0
Enfeksiyon Hastalıkları	0
Nefroloji	8
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon	0

İç Hastalıkları	1
Göğüs Hastalıkları	0
Kardiyoloji	8
Nöroloji	0

Tablo 5'te VZA sonucunda etkin olarak analiz edilen kliniklerin, etkin olmayan kliniklere referans gösterilme sayıları yer almaktadır. Tabloya göre, Kardiyoloji ve Nefroloji klinikleri en fazla referans gösterilen klinikler olmuştur. En az referans gösterilen klinik ise, İç Hastalıklarıdır.

6. Tartışma

Araştırmada söz konusu kamu hastanesine ait 14 kliniğin 2022 yılına ait verileri kullanılarak VZA ile göreceli etkinlik analizi yapılmıştır. Araştırma sonucunda; 14 klinikten 5 tanesi (% 35,71) etkin olarak analiz edilirken; 9 klinik (% 64,29) etkin olmayan olarak analiz edilmiştir. Etkin olmayan kliniklerin etkin hale getirilmesi için girdi ve çıktı değişkenlerinde yapılması gereken düzenlemeler ile ilgili sağlık hizmetlerinde çıktı üzerinde kontrolün çok zor olması sebebiyle girdiler üzerinde düzenleme yapılması uygun olacaktır.

Etkinliğin en düşük olduğu klinikler, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon ile Göğüs Hastalıkları klinikleridir. Bu kliniklerde etkinliğin düşük olmasının sebebi, söz konusu kliniklerin diğer klinikler arasında en yüksek sayıda yatak sayısına sahip olmasıdır. Buna bağlı olarak, çıktıların girdilerine oranının düşük olduğu söylenebilir. Bu KVB'lerden Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon kliniğinin etkin hale gelebilmesi için girdi değişkenlerinden hekim sayısı % 47,76; yatak sayısını % 74,33 azaltılmalıdır. Çıktı değişkenlerinde ise, yatak doluluk oranı % 249,82; yatan hasta sayısı % 240,68 arttırılmalıdır.

Literatür incelendiğinde sağlık kurumlarının verimliliklerini inceleyen çalışmalarda benzer değişkenler kullanılarak yapılan çalışmaların olduğu görülmektedir. Sarı (2015) tarafından yapılan çalışmada; girdi değişkenleri olarak öğretim üyesi ve öğretim görevlisi sayısı, öğretim yardımcısı sayısı, hemşire sayısı ve bakıcı sayısı kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak yatan günlük hasta sayısı ve günlük ayakta muayene sayısı kullanılmıştır. Hacettepe Erişkin Hastanesi'ne ait 20 polikliniğin VZA ile etkinliğinin analiz edilmesi sonucunda CCR model için 5 (25) poliklinik etkin analiz edilirken; BCC model için 7 (35) poliklinik etkin analiz edilmiştir. Çekim'in (2023, s. iii) yaptığı çalışmada, Türkiye'de sunulan sağlık hizmetlerinin 2016-2020 yılları verimlilik ve performansı benzer yöntemle ve VZA dışında birkaç yöntemle daha analiz edilmiş, çalışmada benzer girdi ve çıktı değişkenleri kullanılmıştır. Ayrıca çalışmada, bu çalışmaya benzer şekilde, VZA'da kullanılan iki temel

modelden BCC ve CCR modelleri kullanılmıştır. Çekim'in (2023, s. iii) çalışmasında, Türkiye'de yer alan 26 istatistiki bölge birimi (İBBS-2) arasında etkin kaynak kullanımı ile ilgili farklılıklar olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Alatawi vd. (2020, s. 1) yaptıkları bir çalışmada, veri zarflama analizi kullanılarak Suudi Arabistan'daki 91 kamu hastanesinin verimliliğini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Alawati vd.'nin (2020, s. 1) çalışmasında, bu çalışmaya benzer şekilde, Ölçeğe Göre Sabit ve Değişken Getiriler altında girdi odaklı CCR ve BCC modelleri uygulanmıştır. Alawati vd.'nin (2020, s. 1) çalışmasında (2020, s. 1), kullanılan girdi değişkenleri: yatak sayısı, doktor, hemşire ve yardımcı sağlık personeli sayısıdır. Çıktı değişkenleri ise, ayaktan hasta ziyaretleri, taburcu edilen hastalar, ameliyatlar, laboratuvar testleri, radyoloji tetkikleri ve hastane ölüm oranıdır. Bu çalışmada kullanılan girdi değişkenleri, Alawati vd.'nin (2020, s. 1) çalışmasındakiyle benzerdir. Niessen ve Khan'ın (2020, s.1) çalışmasında, kamu hastanelerinin % 75,8'inin teknik olarak verimsiz olduğu belirlenmiştir. Hastanelerin ortalama verimlilik puanı 0,76 olarak belirlenmiş olup, hastanelerin sağlık hizmeti sunumunda azalma olmaksızın girdilerini % 24 oranında azaltmasının gerektiği görülmektedir. Abdullah vd. (2022, s. 1937) yaptıkları bir çalışmada ise, veri zarflama analizi kullanılarak Covid-19'un tedavisinin verimliliğini değerlendirmeyi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, Endonezya'nın Aceh eyaletinde bulunan on iki hastaneden örnekler alınmıştır. Çalışmada kullanılan girdi değişkenleri: şüpheli hastalar, olası hastalar, doğrulanmış hastalar ve tedavi gören hastalardır. Çıktı değişkenleri ise, hastaların iyileşmesi ve hastaların ölmesidir. Abdullah vd. (2022, s. 1937) yaptıkları çalışmanın girdi ve çıktı değişkenleri, bu çalışmanınkinden farklı olsa da, çalışmada, Abdullah vd. (2022, s. 1937) yaptıkları çalışmada sekiz KVB'den elde edilen sonuçların etkin olduğu, dört KVB'den elde edilen sonucun etkin olmadığı tespit edilmiştir.

7. Sonuç

Bu çalışmada İzmir'de yer alan bir kamu hastanesinden alınan verilere üzerine VZA yapılarak hastanedeki 14 kliniğin etkinlik skorları, seçilen girdi ve çıktı değişkenleri vasıtasıyla tespit edilmiştir. Etkinlik ölçümü göreceli bir sonuçtur ve seçilen değişkenlere göre değişime açıktır. Seçilen girdi ve çıktı değişkenlerinin verimlilik ve performansı en iyi tespit edecek değişkenler olması, ortaya çıkan sonuçlar doğrultusunda karar vericilerin alacağı kararların etkili olması açısından önem arz etmektedir. Ayrıca çalışmada, etkin olmayan KVB'lerin özellikle girdi değişkenlerinde yapılacak düzenlemelerle nasıl etkin hale gelebileceği belirtilmiştir.

KVB olarak seçilen klinikler arasında kaynak kullanımında performans ve verimlilik bakımından farklılıklar mevcuttur. Girdi değişkenlerinden özellikle yatak sayısının artırılması

ile etkin olmama durumunun da artacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla, girdi değişkenlerindeki bir azalışın ve çıktı değişkenlerindeki bir artışın etkinliğin artmasında katkısı olacaktır.

VZA göreceli finansal performans ve etkinlik analizi yapmaktadır. Kliniklerin kullandığı girdi ve çıktı değişkenlerinde yapılacak olan bir düzenleme ilgili kliniğin kendisini ve diğer klinikleri etkileyebilecektir. Dolayısıyla, etkinlik skorları, girdi ve çıktı değişkenlerinde meydana gelecek olan bir değişikliğe karşı hassastır. Bu sebeple etkinlik skorlarının seçilen değişkenlere ve KVB'lere göre değişebilmesi muhtemeldir. Bu noktada, etkin olarak analiz edilen KVB'lerin değişen şartlara göre etkinlik düzeylerini korumaları önem arz etmektedir. Araştırma sonuçlarına doğrultusunda aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

Etkin olmayan KVB'lerin etkin hale getirilebilmesi için öncelikle kliniklerin etkin olmamasına yol açan etkenler tespit edilmelidir. Bu tespitin sonucunda, kaynak kullanımına bağlı bir etkinsizliğin tespit edilmesi durumunda, mevcut kaynakların yeniden dağıtımı vasıtasıyla etkinlik arttırılmalıdır.

Araştırmaya konu olan KVB'lerde kaynak kullanımı incelendiğinde yatak sayısının artmasıyla etkin olmama durumunun da arttığı görülmektedir. Dolayısıyla, yatak sayısının artması, kaynak kullanımında atıl kapasiteyi de arttıran bir etken olarak değerlendirilmektedir. Bu duruma bağlı olarak sağlık hizmeti üretirken kullanılan kaynakların düzenlenmesinde sağlık hizmet talebinin karşılanmasının yanı sıra etkinliğinde değerlendirilmesi gerekmektedir.

Klinikler arasında kaynak düzenlemesi yaparken etkinlik göz önünde bulundurulmalıdır. Kaynakların kısıtlı olduğu durumlarda etkinliği en üst seviyede gerçekleştirilebilmesi için önceliklendirme yapılmalıdır.

Hastanelerde verimlilik ve performans değerlendirilmesinde kullanılan VZA, karar vericiler için önemli bilgiler sunmaktadır. Hastane yöneticilerinin bu bilgiler doğrultusunda karar almaları, hastanelerde kaynakların daha etkin kullanılmasına ve dolayısıyla sunulan sağlık hizmetinin sürdürülebilirliğine ve kalitesine olumlu katkı sağlayacaktır.

Bu çalışma için seçilen girdi ve çıktı değişkenleri ile KVB'ler (14 klinik) yukarıda belirtilmiştir. Girdi ve çıktı değişkenleriyle KVB'lerin seçilmesinde verimlilik ve performansı en iyi şekilde yansıtacak değişkenlerin ve birimlerin seçilmesi önerilmektedir.

Hastaneler uzmanlaşma ve branşlaşma düzeyinin yüksek olduğu kurumlardır. Bu duruma bağlı olarak birimlerin işleyişleri de farklılık gösterebilmektedir. Verimlilik ve performans analizi yapılacak olan KVB'lerin seçiminde üretim süreçleri benzer olan kliniklerin seçilmesi analiz sonuçlarının tutarlılığı ve güvenilirliğini arttıracaktır.

Sağlık kurumları düzeyinde yapılan verimlilik ve performans analizleri, sağlık hizmetlerinin daha etkin bir şekilde sunulmasında önemli bir yere sahiptir. Verimlilik ve performans analizlerinin farklı yöntemler, değişkenler, birimler ve zaman aralıkları kullanılarak yapılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Abdullah, Dahlan, Farida, Anif, Pudjiastuti, Siri Rahayu, Harimurti, Eka Rista & Arifudin, A. 2022. "A Research Level Of Efficiency Treatment Of Covid-19 Using Data Envelopment Analysis." *International Journal of Nonlinear Analysis and Applications* 13(1), 1937-1947.
- Acer, Aynur. 2021. "Lojistik Faaliyetlerde Antrepoların Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle Belirlenmesi." *İşletme Araştırmaları Dergisi* 13 (4), 2976-2989.
- Acer, Aynur & Timor, Mehpare. 2017. "The Evaluation of Container Terminal Efficiency Using by Cluster And Data Envelopment Analysis (DEA)." *Alphanumeric Journal* 5(2), 339-352.
- Alatawi, Ahmed D., Niessen, Louis W. & Khan, Jahangir A.M. 2020. "Efficiency Evaluation of Public Hospitals in Saudi Arabia: An Application Of Data Envelopment Analysis." *BMJ Open*, 10, e031924.
- Alzghoul, Maree M., Nordin, Norshahrizan, Ahmad, Tunku S. T. & Omar, Mohammad. I. 2020. "Data Envelopment Analysis And Performance in Health Sector, International Journal of Economics." *Commerce and Management*, 8(1), 49-60.
- Antunes, Bianca B.P., Bastos, Leonardo S.L, Hamacher, Silvio & Bozza, Fernando A. 2021. "Using Data Envelopment Analysis To Perform Benchmarking in Intensive Care Units." *PLoS ONE* 16(11), e0260025.
- Asanduluia, Laura, Roman, Monica & Fatulescu, Puiu. 2014. "The Efficiency of Healthcare Systems in Europe: A Data Envelopment Analysis Approach." *Procedia Economics and Finance* 10, 261-268.
- Aydın Yenioğlu, Zühre & Ateş, Vildan. 2019. "Yenilenebilir Enerji Kullanımındaki Göreceli Etkinliklerin Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi: Türkiye Ve Bazı Avrupa Ülkeleri Örneği." *Politeknik Dergisi* 22(4), 863-869.
- Aypek, Nevzat & Üzgün, Yusuf. O. 2022. "Veri Zarflama Analizi İle Firma Değerleme Yaklaşımı Borsa İstanbul Gıda Sektörü Örneği." *Journal Of Banking And Financial Research*, 9(1), 1-19.
- Bağcı, Hasan & Çil Koçyiğit, Seyhan. 2022. "Evaluating the Decentralization of Public Hospitals in Turkey in Terms Of Technical Efficiency: Data Envelopment Analysis And Malmquist Index." *Benchmarking: An International Journal*.
- Bardi, Şenol. 2023. "Covid-19 Salgınının İşletmelere Olan Etkisinin Maliyet Girdi Odaklı Veri Zarflama Analiz Modeli İle Ölçümü: BİST Gıda Ve İçecek Endeksinde Bir Uygulama." *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 16 (1), 136-162.
- Beyatlı, Hüseyin Z. 2017. Hastane Ve Sağlık İşletmeleri Yönetimi. Nobel Yayıncılık.
- Candemir, Serhan. 2020. "Ekmeklik Buğday Üretiminde Enerji Kullanımı Ve Etkinlik Analizi: Kahramanmaraş İli Örneği." *Türk Tarım Ve Doğa Bilimleri Dergisi* 7(4), 896-903.
- Çağlar, Mehmet & Gürler, Cem. 2020. "Türkiye'deki Araştırma Ve Aday Araştırma Üniversitelerinin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçümü." *The Journal of International Scientific Researches* 5(2), 143-157.
- Charnes, A., Cooper, W. W.. & Rhodes, E. 1978. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research* 2(6), 429- 444.
- Cavlak, Hakan. 2021. "Etkinlik, Etkililik, Verimlilik, Kârlılık, Performans: Kavramsal Bir Çerçeve Ve Karşılaştırma." *Journal of Research in Business*, 6 (1), 99-126.
- Çakır, Süleyman. 2016. "Bulanık veri zarflama analizi ile Çaykur fabrikalarında etkinlik ölçümü." *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi* 31 (2), 369-381.
- Çekim, İbrahim S. 2023. Parametrik Ve Parametrik Olmayan Yöntemlerle Türkiye'de Sağlık Hizmetleri Verimliliğinin Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Isparta Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çekim, İbrahim S. & Yiğit, Arzu. 2022, 11-12 30. Türkiye'de İstatistiki Bölge Birimleri Sağlık Hizmetleri Performansının Gri- İlişkisel Yöntem İle Analizi. 3. International Cappadocia Scientific Research Congress, https://f0b66e53-a298-4fa6-87c2-92ebfe26ca23.filesusr.com/ugd/d0a9b7_e91abc36900e40ee9fd94864fe09c4a4.pdf, 21.07.2023.
- Çınaroğlu, Songül. 2018. "Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Olan Ve Olmayan Hastanelerin Teknik Verimliliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Karşılaştırılması." *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 21(2), 179-198.
- Dirik, Ceren, Sahin, Serap & Atıcı, Kazım B. 2023. "Veri Zarflama Analizi İle Etkinlik Ölçümü Ve Parçalı Elastiklik Analizi: OECD Ülkelerinin Tarımsal Performansları Üzerine Bir Uygulama." *Verimlilik Dergisi* 57 (1), 1-22.
- Doğan, Mustafa İ. & Onan, Onur. 2021. "Bankacılık Performans Sistemleri İçin Karar Destek Sistemi: R Dilinde Veri Zarflama Analizi Ve Malmquist Endeks uygulaması." *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi Additional Issue* 106-120.
- Ersoy, Nazlı. 2018. "Banka Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi." *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi* 3(2), 478-487.
- Ertaş, Fatih C. & Peşmen, Sevdanur. 2020. "İnşaat Sektöründe Finansal Performansın Ölçümüne Yönelik Bir Uygulama." *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* 34(4), 1333-1350.

- Ertuğrul, İ., ve Işık, A.T. (2008), “İşletmelerin VZA İle Mali Tablolarına Dayalı Etkinlik Ölçümü: Metal Ana Sanayiinde Bir Uygulama.” *Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, C. X, S. I.
- Esenlik Telatar, Dilek & Sarı, Kazım. 2020. “Ağız Ve Diş Sağlığı Hizmeti Sunan Tesislerin Etkinlik Ölçümü İçin Bir Veri Zarflama Analizi Modeli: İstanbul Örneği.” *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi* 26 (4), 768-778.
- Gencer H. 2006. “Genel İşletme Performansı ve Finansal Performans İlişkisi - Çimento Sektöründe Bir Uygulama.” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.
- Güdük, Özlem & Önder, Emrah. 2021. “Türkiye’deki Hastanelerde Veri Zarflama Analizi İle Yapılan Performans Çalışmaları.” *Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi* 17, 49-95.
- Güler, Abdulkadir, Bircan, Hüdaşverdi & Babacan, Adem. 2022. “AHP Yöntemi İle Ağırlıklandırılan Kriterlerle Veri Zarflama Analizi Ve Bir Uygulama.” *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 20 (2), 99-118.
- Gülşevin, Gizem & Türkan, Ayça H. 2012. “Afyonkarahisar Hastanelerinin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi”. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi* 12(2), 1-8.
- Güzel, İ., Durukan Köse, S., & Yaşar, A. (2023). Veri Zarflama Analizi ve Malmquist Toplam Faktör Verimlilik İndeksi ile Etkinlik Analizi: A Grubu Hastanelerde Bir Uygulama. *Yönetim Ve Ekonomi Dergisi*, 30(3), 453-473.
- İlgün, Gülnur, Sönmez, Seda, Konca, Murat & Çakmak, Cuma. 2022. “Evaluation Of The Factors That Affect The Efficiency Of Diagnostic Imaging Technologies in Turkey: A Two-Stage Data Envelopment Analysis.” *Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(4), 492-500.
- Mut, Sinem, Kutlu, Gamze & Turgut, Meryem. 2019. “Türkiye’de Sağlık Alanında Veri Zarflama Analizi Yöntemi Kullanılarak Yapılan Makalelerin İncelenmesi.” *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 22(1), 207-244.
- Keskin, Halil İ. 2020. “Türkiye’de Aile Hekimliğine Geçiş Sürecinde Birinci Basamak Sağlık Kuruluşlarının Verimliliği.” *Doğuş Üniversitesi Dergisi* 21(1), 133-152.
- Kohl, Sebastian, Schoenfelder, Jan, Fügner, Andreas & Brunner, Jens. 2019. “The Use Of Data Envelopment Analysis (DEA) in Healthcare With A Focus On Hospitals.” *Health Care Management Science* 22, 245-286.
- Sarı, Zuhâl. 2015. Veri Zarflama Analizi Ve Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Öğretim Enstitüsü.
- Selamzade, Fuad. 2021. “Türkiye’de 1992-1994 ve 2006-2008 Yılları Arasında Kurulmuş Devlet Üniversitelerinin Etkinlik Analizi: VZA Ve Tobit Analizi Uygulaması”. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(2), 1000-1021.
- Sonbaş, Bekir, Kaya, Bekir & Öner Kaya, Emine. 2022. “Kuzey Kıbrıs’ta Hayat Dışı Sigorta Şirketlerinin Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçülmesi.” *Business and Management Studies: An International Journal* 10(4), 1200-1217.
- Şahin, Faruk & Özdemir, Dilek. 2020. “Ticari Bankaların Etkinliklerinin VZA Ve Malmquist TFV Endeksi İle İncelenmesi.” *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* 34 (4), 1559-1580.
- Taşdoğan, Celal., Mollavelioğlu, M. Şükrü & Mihci, Hakan. 2014. “Türkiye’nin Kentsel Çevresel Sürdürülebilirliğinin Kategorik Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi.” *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi* 69 (01), 141-164.
- Taşkaya, Serap. 2020. “Türkiye’deki Eğitim Ve Araştırma Hastanelerinin Verimliliğinin Pabon Lasso Ve Veri Zarflama Analizleri İle Belirlenmesi.” *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi* 23(2), 247-260.
- Teleş, Mesut, Çakmak, Cuma & Konca, Murat. 2018. “Avrupa Birliği Döngüsündeki Ülkelerin Sağlık Sistemleri Performanslarının Karşılaştırılması.” *Yönetim ve Ekonomi Dergisi* 25(3), 811-835.
- Tezergil, Seher A. 2018. “Veri Zarflama Analizi İle Türk Sigorta Sektörünün Elementer Branşlarda Değerlendirilmesi.” *İşletme Araştırmaları Dergisi* 10(1), 342-357.
- Torabipour, Amin, Najarzadeh, Maryam, Arab Mohammad., Farzianpour, Freshteh & Ghasemzadeh, Roya. 2014. “Hospitals Productivity Measurement Using Data Envelopment Analysis Technique.” *Iranian Journal of Public Health* 43(11), 1576.
- Yükçü, Süleyman & Atağan, Gülşah. 2009. “Etkinlik, Etkililik Ve Verimlilik Kavramlarının Yarattığı Karışıklık.” *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* 23(4), 1-13.