

Makale türü / Article type: Araştırma / Research

Efficiency Analysis of East Anatolian Regional Hospitals With Data Envelopment Analysis And ENTROPY-Based TOPSIS Method

Veri Zarflama Analizi ve ENTROPY Temelli TOPSIS Yöntemi ile Doğu Anadolu Bölgesi Hastanelerinin Etkinlik Analizi

Dr. Öğr. Üyesi Rahim ARSLAN

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İİBF, rahimarslan@cumhuriyet.edu.tr,
ORCID ID:0000-0003-4329-3651

Öğr. Gör. Mustafa FİLİZ

Artvin Çoruh Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri MYO, mustafa2108@artvin.edu.tr
ORCID ID: 0000-0002-7445-5361

Abstract

The aim of this study is to evaluate the efficiency and performance of hospitals at regional level. In the study, 2017 data of 25 public hospitals, including 17 state hospitals affiliated with the Ministry of Health, 5 education and research hospitals and 3 branch hospitals, operating in the Eastern Anatolia region with a capacity of 100 beds or more, were used. Hospitals were evaluated within their own groups, Data Envelopment Method was used for efficiency analysis and TOPSIS method based on ENTROPY was used for performance analysis. According to the results obtained, it was observed that 11 out of 17 state hospitals and 1 out of 5 training and research hospitals were not working effectively, and 3 branch hospitals were working effectively. It was observed that the efficiency score of state hospitals was between 89.36% and 100%, and the efficiency scores of training and research hospitals ranged from 97.73% to 100%. It was observed that the efficiency score and the performance ranking were parallel to each other. It has been observed that the performance ranking of hospitals that operate effectively is in the first place, while hospitals that do not operate effectively are in the last place in the performance ranking.

Extended Abstract

Introduction: Governments direct them to health economists and those who have a say in health management for efficient use of resources in order to manage their scarce resources well (Arslan & Mete, 2007: 46). The health system of a country must be well designed in order to provide high quality health care to the whole society. The provision of such a health service is only possible by being effective, economical and at an acceptable level. Since the level and perception of these concepts are perceived differently in each country, it is important to establish and develop a country-specific health system. Although the health system in each country is different, the common use of resources in all countries is the common use (taran & Figueras, 1997). The concept of efficiency is the success of a production unit to produce the maximum amount of output with a certain input or to produce a certain level of output with minimum input (Farrell, 1957). In this study, efficiency and performance of hospitals at provincial level were evaluated and compared. It is thought that it is important in terms of using multi-criteria decision making methods and non-parametric methods together and will contribute to the literature.

Method: The universe of the research consists of all public hospitals affiliated to the Ministry of Health operating in the Eastern Anatolia Region. The sample of the study consists of 25 hospitals with a capacity of 100 beds or more in order to ensure homogeneity. Of the 25 hospitals, 17 are state hospitals, 5 are training and research hospitals and 3 are branch hospitals. In this context, private hospitals, public hospitals with a capacity of less than 100 beds and university hospitals are excluded. In the evaluation of the data, first of all, the ENTROPY-based TOPSIS method, one of the multi-criteria decision making methods, was used to determine the performance ranking of the hospitals. By using the data of the same hospitals, the efficiency of the institutions was analyzed with DEA method. In line with the data obtained as a result of the analysis, the hospitals that work effectively and do not work effectively were

Makale gönderim tarihi / Received: 21.02.2021, Kabul tarihi / Accepted: 18.05.2021

determined and the necessary suggestions were made to increase the efficiency level. Results obtained from these methods were compared. EMS package program was used for DEA calculations and M-Excel program was used for ENTROPY and TOPSIS method calculations.

Findings: As a result of DEA conducted in the study, it was concluded that only EH5 was not effective among education and research hospitals, and the other 4 hospitals were operating effectively. According to the DEA results of 17 state hospitals, it was observed that the hospitals coded DH3, DH6, DH7, DH8, DH9, DH10, DH12, DH16 and DH17 worked effectively, while the other hospitals did not work effectively. The efficiency score of 3 branch hospitals was calculated as 100.

Conclusion and recommendations: Health expenditures are increasing and becoming an important issue all over the world. With the COVID-19 outbreak, the importance of health investments and physical and human resources used in health services provision has once again become clear. In order for health investments to be effective, serious research should be done before and after the investment. Studies that analyze the efficiency and performance of hospitals are of great importance in this respect. In this study, based on this purpose, both efficiency and performance analysis of provincial level hospitals were made. In general, it has been observed that hospitals that work effectively are good in performance rankings, and inefficient hospitals are in the last place in the performance ranking. This study is important in terms of evaluating the efficiency and performance of hospitals together. It is thought that it will contribute to the literature in this respect. It is anticipated that it would be beneficial to conduct such studies throughout the country and between countries. In addition, it is thought that it would be beneficial to use different and more than one technique together in efficiency and performance evaluation.

Keywords: Efficiency, Productivity, Performance, ENTROPY based TOPSIS

JEL Classification: C44, C61, I10

Özet

Bu çalışmada amaç, bölgesel düzeyde hastanelerin etkinlik ve performans değerlendirmesini yapmaktır. Çalışmada Doğu Anadolu bölgesinde faaliyet gösteren 100 yatak ve üstü kapasiteye sahip Sağlık Bakanlığına bağlı 17 devlet hastanesi, 5 eğitim araştırma hastanesi ve 3 dal hastanesi olmak üzere 25 kamu hastanesinin 2017 yılına ait verileri kullanılmıştır. Hastaneler kendi grupları içerisinde değerlendirilmiş, etkinlik analizi için Veri Zarflama Yöntemi, performans analizi için ENTROPY temelli TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre çalışmada değerlendirilen 17 devlet hastanesinden 11 tanesinin, 5 eğitim araştırma hastanesinden 1 tanesinin etkin çalışmadığı, 3 dal hastanesinin de etkin çalıştığı görülmüştür. Devlet hastanelerinin etkinlik puanının %89,36 ile %100 arasında olduğu, eğitim araştırma hastanelerinin etkinlik skorlarının ise %97,73 ile %100 aralığında olduğu görülmüştür. Etkinlik puanı ile performans sıralamasının birbirine paralellik gösterdiği görülmüştür. Etkin olarak faaliyet gösteren hastanelerin performans sıralamasının ilk sıralarda yer aldığı, etkin olarak faaliyet göstermeyen hastanelerin ise performans sıralamasında son sıralarda yer aldığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Etkinlik, Verimlilik, Performans, ENTROPY temelli TOPSIS

JEL Sınıflandırması: C44, C61, I10

GİRİŞ

Bütün sektörleri etkileyen ve büyük değişimlere neden olan rekabet, sağlık sektöründe de önemli değişimlerin tetikleyicisi olmuştur. Rekabet, sağlık giderlerinin artması ve bireylerin kalite algısının yükselmesi ile beraber sağlık sektöründe kaçınılmaz olmuştur. Bu durum, sağlık sektörüne ayrılan kaynakların etkin ve verimli kullanımını zorunlu hâle getirmektedir (Filiz & Bardakçı, 2020). Hükümetler sahip oldukları kıt kaynakları iyi yönetebilmek için, sağlık ekonomistlerine ve sağlık yönetiminde söz sahibi olanlara etkin kaynak kullanımı için yönlendirmektedir (Arslan & Mete, 2007: 46). Bir ülkenin sağlık sisteminin tüm topluma yüksek kalitede sağlık hizmeti sunabilmesi için iyi tasarlanması gerekmektedir. Böyle bir sağlık hizmetinin sunulabilmesi etkili, ekonomik ve kabul edilebilir seviyede olabilmesi ile mümkün olabilmektedir. Bu kavramların düzeyi ve algısı her ülkede farklı algılandığı için ülkeye özgü sağlık sisteminin oluşturulması ve geliştirilmesi önem arz etmektedir. Her ülkede sağlık

sistemi farklılık arz etse de tüm ülkelerde benzer olan ise kaynakların ortak kullanılmasıdır (Saltman & Figueras, 1997). Etkinlik kavramı, bir üretim biriminin belirli girdi ile maksimum miktardaki çıktıyı üretmesi veya belirli düzeydeki çıktıyı minimum girdi ile üretebilme başarısıdır (Farrell, 1957).

Bir üretim biriminin etkinliğini belirleyebilmek için birçok yöntem kullanılabilir. Bu yöntemlerden biri de Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemidir. VZA'nın son dönemlerde sağlık kurumlarının etkinliğini belirlemede yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. VZA çok sayıda girdi ve çıktı değişkeninin bulunduğu problemlerde karışık gibi görülen ilişkinin ortaya konulması ve değerlendirilmesi için büyük fırsatlar sunmaktadır. VZA bu özelliği sayesinde diğer birçok yöntemle üstünlük sağlamakta, birçok girdi ve çıktı değişkenini tek bir değere indirgeyerek değerlendirme sağlayan bir yöntemdir (Bardakçı & Filiz, 2020: 456).

VZA doğrusal programlama tabanlı, parametrik olmayan bir tekniktir. Bu özelliği ile üretim teknolojisinde sınırlı sayıda değişkenini bulunduğunu ve tüm fonksiyonel ayarları belirlenmiş bir üretim fonksiyonuna ait olma varsayımının olmadığını ifade etmektedir. VZA'da birçok model geliştirilmiştir. Bu modeller ölçeğe göre getirinin türüne göre ayrılmaktadır. CCR modeli ölçeğe göre sabit getiri varsayımı mantığıyla kullanılmaktadır. CCR modeli girdi odaklı ve çıktı odaklı olmak üzere iki türde kullanılabilir. Çıktı odaklı kullanımında, belli bir girdi ile en fazla çıktı elde etmeyi amaçlarken, girdi odaklı ise belli bir çıktıyı en az girdi ile elde etmeyi amaçlamaktadır (Charnes, Cooper & Rhodes, 1978). Araştırmalarda girdi veya çıktı odaklı yöntemlerinden hangisinin kullanılacağı kararı tamamen karar vericilerin kontrolünün yönüyle ilgilidir. Diğer ifade ile karar merci girdi veya çıktı üzerinde hangisinde etkisi yüksek ise o yönde tercihte bulunur (Ray, 2004).

Sağlık kurumlarında karar vericilerin, çıktı olarak ifade edilen ameliyat sayısı, yatak doluluk oranı gibi faktörler üzerinde müdahalesi söz konusu değildir. Ancak girdi olarak ifade edilen hekim sayısı, yatak sayısı gibi faktörler üzerinde etkileri söz konusu olabilmektedir (Bardakçı & Filiz, 2020: 456). Bu mantıktan hareketle çalışmada CCR girdi yönelimli modeli kullanılmıştır.

VZA ile sağlık kurumlarında birçok etkinlik analiz çalışması yapılmıştır. Bu çalışmada kullanılan değişkenlere yakın değişkenler kullanan çalışmalar ve kullanılan girdi-çıktılar Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 8. Sağlık Kurumlarına Yönelik İl Düzeyinde VZA ile Yapılmış Etkinlik Analizleri

Yazarlar/Yıl	Uygulama alanı	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri
Özata & Sevinç, 2010	Konya sağlık ocakları	Toplam hekim, hemşire ve ebe sayıları	Toplam muayene, aşı enjeksiyon, ev ziyareti sayıları
Yoluk, 2010	Ankara ilinde yer alan 9 hastane	Toplam hekim, hemşire, yatak sayıları	Toplam muayene, ameliyat, yatılan gün, taburcu sayıları
Bircan, 2011	Sivas il merkezinde yer alan sağlık ocakları	Toplam hekim, hemşire ve ebe sayıları	Toplam muayene, küçük cerrahi müdahale, izlenen gebe + izlenen loğusa, izlenen bebek + izlenen çocuk sayıları
Bayraktutan & Pehlivanoglu, 2012	Kocaeli ilinde bulunan 18 hastane	Toplam uzman hekim, diğer sağlık personeli, pratisyen hekim, yatak sayıları	Toplam taburcu, muayene, ameliyat sayıları, hastanelerin ölüm oranları
Atmaca vd., 2012	Ankara ilinde bulunan özel hastaneler	Toplam pratisyen hekim, yatak, toplam muayene sayıları	Hastanede yatış süresi, toplam ameliyat sayısı, yatak doluluk oranı
Gülsevin & Türkan, 2013	Afyonkarahisar ili hastaneleri	Toplam uzman hekim, toplam yatak, hemşire sayıları	Toplam ayaktan muayene, yatan hasta, taburcu olan hasta, ameliyat sayıları

Çelik & Esmeray, 2014.	Kayseri kent merkezindeki özel hastaneler	Toplam yatak, uzman hekim, pratisyen hekim sayıları	Toplam ayaktan tedavi edilen hasta, yatılan gün, taburcu olmuş hasta sayıları
Şenel & Gümüştekin, 2015	Samsun ilinde yer alan hastaneler	Toplam uzman hekim, yatak, yatan hasta sayıları, yatak devir hızı	Toplam muayene, taburcu, yapılan ameliyat sayıları
Kandemir, 2016	Ankara ilinde yer alan 17 hastane	Toplam yatak, hekim, cerrahi alet, muayene sayıları, toplam gider(yıl)	Toplam yatılan gün, taburcu hasta, ameliyat sayıları, yatak devir hızı
Taşdemir, 2018	Samsun ilinde yer alan 18 kamu hastanesi	Toplam hekim, poliklinik, servisteki yatak, yoğun bakım yatak sayıları	Toplam muayene, ameliyat, yatılan gün, yatan hasta sayıları
Bardakçı & Filiz 2020	Artvin ilinde yer alan 6 kamu hastanesi	Toplam yatak, hekim, hemşire-ebe sayıları	Toplam ağırlıklı ameliyat, muayene, yatan hasta sayıları

Etkinlik kavramı gibi performans kavramı da büyük önem arz etmektedir. Performans kavramı ile ilgili literatürde birçok tanım bulunmaktadır. Bu çalışma kapsamında performans kavramı kullanım amacına uygun olarak tanımlanacaktır.

Performans, bir bireyin, gurubun veya kurumun gerçekleştirdikleri faaliyetle amaçlanan hedeflerle ilgili olarak neye ulaşabildiklerini, ne elde ettiklerini nicel ve nitel olarak ortaya koyan bir terimdir (Benligiray, 2004:141). Kısaca performans, bir amacın gerçekleşme düzeyi olarak ifade edilebilir (Ateş, 2007:2). Sağlıkta performans kavramı giderek önem kazanmaktadır. Bir sağlık sisteminin performansı değerlendirilirken sistemin temel amaçlarını ne düzeyde karşıladığını ve ne düzeyde ulaştığını ortaya koymak ile mümkündür (Papanicolas, Smith & Mossialos, 2008:1). Literatürde sağlık kurumlarının performansı değerlendirilirken birçok farklı yöntem ve değişken kullanılmaktadır. Yöntem ve değişken belirlenirken performansın hangi yönünün ortaya konulması amaçlandığı büyük önem arz etmektedir (Kruk & Freedman, 2008:265). Bu çalışmada hastanelerin performans değerlendirilmesi için Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden ENTROPY temelli TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. ENTROPY yöntemi ile kriterler ağırlıklandırılmış, TOPSIS yöntemi ile alternatifler sıralanmıştır.

ENTROPY Yöntemi: Bir karar probleminde kriter ağırlıklarının belirlenmesi hem karar vericiye bağlı olarak öznel, hem de alternatiflerin kendi özelliklerine bağlı olarak nesnel olabilmektedir. Bir problemde “karar verme” bilgi işleme aktivitesi olarak değerlendirilirse, alternatiflerle ilgili kararı etkileyecek bilgiler alternatifin nitelikleri aracılığıyla iletilir, algılanır ve işlenir. Bu kapsamda alternatiflerin nitelikleri karar vermede bilgi kaynağıdır. Karar verme anında alternatifin niteliği karar vericiye ne kadar çok ve geniş bilgi sunarsa, o nitelik karar verme sürecinde o derece etkilidir. Böylece bir niteliğin gerçek ağırlığı hem nesnel hem de öznel yargıları aynı anda içermiş olur. Bize bu olanağı sağlayan yöntemlerden biri ENTROPY yöntemidir. Tablo 2’ de ENTROPY yöntemiyle yapılan çalışmalara örnekler verilmiştir.

Tablo 9. ENTROPY yöntemi kullanılarak yapılan bazı çalışmalar

Çalışma	Yazar
Kriter ağırlıklandırma	(Ömürbek vd., 2017).
Kriter ağırlıklandırma	(Kenger & Organ, 2017)
Kriter ağırlıklandırma	(Bakır & Atalık, 2018)
Kriter ağırlıklandırma	(Shariati vd., 2014)
Kriter ağırlıklandırma	(Shariati vd., 2014)

Entropy yönteminde ilk adım $p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}}$ eşitliğini kullanarak verilerin normalize edilmesidir. Elde edilen normalize matristeki değerler $E_j = -k \sum_{j=1}^n p_j \ln p_j$ eşitliği kullanılarak E_j 'lere dönüştürülür. Buradaki k değeri $k = (\ln(n))^{-1}$ eşitliği ile hesaplanır. “n” değeri ise alternatif sayısıdır.

Üçüncü adımda ise bir nitelik j tarafından sağlanan bilginin farklılaşma derecesi olarak ifade edilen $d_j = 1 - E_j, \forall j$ değerleri hesaplanır. Elde edilen değerler son olarak $w_j^0 = \frac{\lambda_j \cdot w_j}{\sum_{j=1}^n \lambda_j \cdot w_j}$ eşitliği ile ağırlıklara dönüştürülür.

TOPSIS Yöntemi: Hwang ve Yoon referansı ile Chen ve Hwang tarafından geliştirilen TOPSIS yöntemi nicel veriler üzerine uygulanabilen çok kriterli karar verme tekniğidir. TOPSIS yönteminde veriler ilk olarak $r_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n y_{ij}^2}}$ eşitliği kullanılarak normalize edilir. İkinci adımdan önce normalize matriste yer alan

kriterlerin pozitif (v_1^+) ve negatif ideal (v_1^-) değerleri bulunur. İkinci adımda ise $S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_1^*)^2}$ eşitliği kullanılarak ideal çözüme yakınlık matrisleri oluşturulur. Son olarak ise $C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*}$ eşitliği ile ideal çözüme yakınlık değerleri bulunur (Ertuğrul & Özçil, 2014).

Bu çalışmada bölgesel düzeyde hastanelerin etkinlik ve performans değerlendirilmesi yapıp karşılaştırılmıştır. Çok kriterli karar verme yöntemlerinin ve parametrik olmayan yöntemlerinin bir arada kullanılması açısından çalışmanın önemli olduğu ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1. GEREÇ ve YÖNTEM

1.1. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini Doğu Anadolu Bölgesinde faaliyet gösteren Sağlık Bakanlığına bağlı tüm kamu hastaneleri oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleme ise homojenliğin sağlanması adına 100 yatak ve üstü kapasiteye sahip 25 tane hastane oluşturmaktadır. 25 adet hastanenin 17 tanesi devlet hastanesi, 5 tanesi eğitim araştırma hastanesi ve 3 tanesi ise dal hastanesi olduğu görülmüştür. Özel hastaneler, 100 yatak altı kapasite sahip kamu hastaneleri ve üniversite hastaneleri kapsam dışında tutulmuştur.

1.2. Verilerin Toplanması

Çalışmanın verileri Sağlık Bakanlığı Kamu Hastaneleri Genel Müdürlüğü İstatistik, Analiz, Raporlama ve Stratejik Yönetim Dairesi Başkanlığı tarafından yayımlanan 2017 kamu hastaneleri istatistik raporundan elde edilmiştir (SB, 2017).

1.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Verilerin değerlendirilmesinde öncelikle, hastanelerin performans sıralamasını belirlemek amacıyla çok kriterli karar verme yöntemlerinden ENTROPY temelli TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Aynı hastanelere ait veriler kullanılarak VZA yöntemi ile kurumların etkinlikleri analiz edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda etkin çalışan ve etkin çalışmayan hastaneler belirlenmiş ve etkinlik düzeyinin yükseltilmesi için gerekli öneriler sunulmuştur. Bu yöntemlerden elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. VZA hesaplamaları için EMS paket programı, ENTROPY ve TOPSIS yöntemi hesaplamaları için M-Excel programı kullanılmıştır.

1.4. Analizde Kullanılan Değişkenlerin Belirlenmesi

VZA’da en önemli aşama, girdi ve çıktı değişkenlerin belirlenmesidir. Araştırmada literatür taranarak en çok kullanılan ve kabul görmüş değişkenlerin kullanılmasına özen gösterilmiştir. VZA’da hesaplama yapılırken modelde kullanılacak girdi ve çıktı sayılarının mümkün olduğunca az, ancak bu girdi ve çıktılarının çalışmada incelenen karar birimlerinin gerçekleştirdiği üretimi de en net şekilde ortaya koyması istenilmektedir. Bu amaçla çalışmada verimliliği ölçmek amacıyla hekim sayısı, yatak sayısı ve hemşire-ebe sayısı değişkenleri girdi değişkeni olarak; muayene sayısı, yatan hasta sayısı, ağırlıklı ameliyat sayısı, yatak doluluk oranı, yatak devir hızı ve ortalama yatış günü değişkenleri ise çıktı değişkenleri olarak kullanılmıştır. Devlet hastaneleri, dal hastaneleri ve eğitim araştırma hastaneleri olmak üzere 3 farklı alanda hastaneler çalışmaya dâhil edilmiş, Tablo 3’te araştırma kapsamına alınan hastaneler ve hastanelere kısaltma kodları verilmiştir.

Tablo 10. Araştırmaya dâhil edilen hastaneler ve kodları

Kategori	Kod	Hastane Adı
Devlet Hastaneleri	DH1	Hakkâri DH
	DH2	Hakkâri Yüksekova DH
	DH3	Van Erciş Devlet Hastanesi
	DH4	Şırnak Cizre Dr. Selahatin Cizrelioğlu DH
	DH5	Şırnak DH
	DH6	Erzurum Palandöken DH
	DH7	Tunceli DH
	DH8	Iğdır DH
	DH9	Bitlis DH
	DH10	Ardahan DH
	DH11	Ağrı Doğubeyazıt Dr. Yaşar Eren Yılmaz DH
	DH12	Ağrı Patnos DH
	DH13	Muş DH
	DH14	Kars Harakani DH
	DH15	Bingöl DH
	DH16	Bitlis Tatvan DH
	DH17	Ağrı DH
Eğitim ve Araştırma Hastaneleri	EAH1	Van EAH
	EAH2	Malatya EAH
	EAH3	Erzincan Üniversitesi Mengücek Gazi EAH
	EAH4	Erzurum Bölge EAH
	EAH5	SBÜ Elâzığ EAH
Dal Hastaneleri	DAH1	Elâzığ Ruh Sağlığı ve Hastalıkları H
	DAH2	Erzurum Nenehatun Kadın Doğum H
	DAH3	Bingöl Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları H

(**DH**: Devlet Hastanesi, **EAH**: Eğitim Araştırma Hastanesi, **DAH**: Dal Hastanesi)

Araştırmada kullanılan hastanelere ait veriler Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 11. Araştırmada değerlendirilen hastanelere ait girdi ve çıktı verileri

Hastane	GİRDİ					ÇIKTI			Ort Yatış Günü
	Yatak Sayısı	Hekim Sayısı	Hemşire-Ebe Sayısı	Muayene Sayısı	Yatan Hasta Sayısı	Ağırlıklı Ameliyat Sayısı	Yatak Doluluk Oranı	Yatak Devir Hızı	
DH1	166	77	178	450.453	13.963	3.174	69,4	84,1	3
DH2	150	61	157	552.191	12.868	2.702	66,8	85,8	3,2
DH3	102	70	168	850.962	11.450	2.227	73,2	112,3	2,3
DH4	217	80	188	685.754	15.316	5.263	54,1	70,6	3
DH5	201	100	152	518.828	10.707	2.129	44,1	53,3	3,1
DH6	250	71	142	668.125	10.032	7.377	53,6	40	4,7
DH7	150	70	195	330.428	6.624	1.789	54,6	44,2	4,5
DH8	250	89	257	892818	19873	4082	67,9	79,5	3,3
DH9	200	78	168	533.617	16.204	5.356	86	81	3,8
DH10	150	67	125	382.494	8.335	2.991	51,1	55,6	3,3
DH11	159	59	136	482.322	12.970	2.427	61	81,6	2,7
DH12	150	57	133	554.735	12.753	2.844	71,8	85	3,2
DH13	434	165	421	1.194.293	30.912	8.437	66,9	71,2	3,6
DH14	328	126	296	894.581	18.589	6.858	72,8	56,7	4,5
DH15	345	112	256	743.150	12.668	5.601	49,5	36,7	4,8
DH16	433	117	281	651.077	23.395	9.975	60,4	54	4
DH17	313	127	253	1.011.950	26.319	6.116	69,7	84,1	3,1
EAH1	1.500	415	1.131	2.575.147	87.104	19.137	55,2	58,1	3,8
EAH2	1.115	400	1.179	3.045.846	66.366	18.959	66,1	59,5	4,1
EAH3	363	194	405	1.041.266	24.575	9.320	78,5	67,7	4,3
EAH4	1.090	312	725	1.490.149	42.477	24.453	71,3	39	6,7
EAH5	829	296	815	1.778.770	47.163	12.205	71	56,9	4,6
DAH1	488	23	146	91.022	5.106	0	70,4	10,5	25
DAH2	150	48	149	182.482	17.387	3.186	84,4	115,9	2,7
DAH3	174	32	187	203.170	14.436	1.008	59	83	2,5

2. BULGULAR

Bu bölümde VZA ile etkinlik değerlendirilmesi yapılan, ENTROPY temelli TOPSIS yöntemi ile performans değerlendirmesi yapılan hastaneler hakkında elde edilen bulgular sunulacaktır. Her hastane bulunduğu grupta değerlendirilmiş ve sıralanmıştır.

2.1. Hastane Kriterlerinin ENTROPY Yöntemi ile Ağırlıklandırılması

TOPSIS yönteminin ağırlıklandırılmasında kullanılan ENTROPY yöntemi hesaplamaları EAH, DH ve DAL hastaneleri için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Entropy yöntemi uygulama adımları EAH için ayrıntılı verilmiş, diğer hastaneler için ise sonuçlar sunulmuştur.

EAH'ın kriter ağırlıklandırılması için kullanılan başlangıç matrisi Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 12. EAH ENTROPY yöntemi başlangıç matrisi

Hastane	GİRDİ			ÇIKTI					Ort Yatış Günü
	Yatak Sayısı	Hekim Sayısı	Hemşire-Ebe Sayısı	Muayene Sayısı	Yatan Hasta Sayısı	Ağırlıklı Ameliyat Sayısı	Yatak Doluluk Oranı	Yatak Devir Hızı	
EAH1	1.500	415	1.131	2.575.147	87.104	19.137	55,2	58,1	3,8
EAH2	1.115	400	1.179	3.045.846	66.366	18.959	66,1	59,5	4,1
EAH3	363	194	405	1.041.266	24.575	9.320	78,5	67,7	4,3
EAH4	1.090	312	725	1.490.149	42.477	24.453	71,3	39	6,7
EAH5	829	296	815	1.778.770	47.163	12.205	71	56,9	4,6

Yöntemin ikinci adımında başlangıç matrisi normalize edilmiş ve elde edilen normalize matrisi Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 13. EAH Normalize Karar Matrisi

Hastane	GİRDİ			ÇIKTI					Ort. Yatış Günü
	Yatak Sayısı	Hekim Sayısı	Hemşire-Ebe Sayısı	Muayene Sayısı	Yatan Hasta Sayısı	Ağırlıklı Ameliyat Sayısı	Yatak Doluluk Oranı	Yatak Devir Hızı	
EAH1	0,306	0,257	0,266	0,259	0,325	0,228	0,161	0,207	0,162
EAH2	0,228	0,247	0,277	0,307	0,248	0,226	0,193	0,212	0,174
EAH3	0,074	0,120	0,095	0,105	0,092	0,111	0,229	0,241	0,183
EAH4	0,223	0,193	0,170	0,150	0,159	0,291	0,208	0,139	0,285
EAH5	0,169	0,183	0,192	0,179	0,176	0,145	0,208	0,202	0,196

Sonraki adımda ise normalize matris değerleri kullanılarak her bir kritere ait ENTROPY değerleri (e_j) hesaplanmıştır. (e_j) değerinin hesaplanması için ilk olarak her bir normalize değer kendinin ln değeri ile çarpılmıştır. Elde edilen e_j değerleri kullanılarak kriterlerin farklılaşma dereceleri hesaplanmıştır. "k" ($\ln 5$) sabiti, normalize değerler için hesaplanan ln değerleri, (e_j) ve farklılaşma dereceleri Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 14. EAH Kriterlerine İlişkin ENTROPY Değerlerinin Hesaplanması

Hastane	GİRDİ			ÇIKTI					Ort Yatış Günü
	Yatak Sayısı	Hekim Sayısı	Hemşire-Eb Sayısı	Muayene Sayısı	Yatan Hasta Sayısı	Ağırlıklı Ameliyat Sayısı	Yatak Doluluk Oranı	Yatak Devir Hızı	
EAH1	-0,362	-0,349	-0,352	-0,350	-0,365	-0,337	-0,294	-0,326	-0,295
EAH2	-0,337	-0,346	-0,356	-0,362	-0,346	-0,336	-0,318	-0,329	-0,305
EAH3	-0,193	-0,254	-0,224	-0,236	-0,219	-0,244	-0,338	-0,343	-0,311
EAH4	-0,334	-0,317	-0,302	-0,285	-0,292	-0,359	-0,327	-0,274	-0,358
EAH5	-0,301	-0,311	-0,317	-0,308	-0,306	-0,280	-0,326	-0,323	-0,319
K	Ln(5)	0,621							
e_j	0,952	0,983	0,966	0,961	0,953	0,970	0,999	0,994	0,989
$d_j(1-e_j)$	0,048	0,017	0,034	0,039	0,047	0,030	0,001	0,006	0,011

ENTROPY yönteminin son aşamasında EAH'nin kriterlerine ait ağırlıklar hesaplanmıştır. Elde edilen ağırlık değerleri Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 15. EAH Kriterlerine İlişkin Ağırlık Değerleri

Hastane	GİRDİ			ÇIKTI					Ort Yatış Günü
	Yatak Sayısı	Hekim Sayısı	Hemşire-Eb Sayısı	Muayene Sayısı	Yatan Hasta Sayısı	Ağırlıklı Ameliyat Sayısı	Yatak Doluluk Oranı	Yatak Devir Hızı	
EAH Kriter Ağırlık	0,21	0,07	0,15	0,17	0,20	0,13	0,01	0,03	0,05

Tablo 8'de görüldüğü üzere en yüksek önem seviyesi 0,21 ile yatak sayısına aittir. Yatak doluluk kriterinin önem düzeyi ise 0,01'dir. Elde edilen bu önem dereceleri TOPSIS yöntemine entegre edilmiştir. Benzer şekilde devlet ve dal hastanelerine ait kriterlerin ağırlıkları ENTROPY yöntemine göre hesaplanmış ve elde edilen ağırlık değerleri Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 16. Devlet ve Dal Hastane Kriterlerine İlişkin Ağırlık Değerleri

Hastane	Yatak Sayısı	Hekim Sayısı	Hemşire- Ebe Sayısı	Muayene Sayısı	Yatan Hasta Sayısı	Ağırlıklı Ameliyat Sayısı	Yatak Doluluk Oranı	Yatak Devir Hızı	Ort.
									Yatış Günü
DH Kriter Ağırlık	0,16	0,09	0,12	0,11	0,15	0,24	0,03	0,08	0,04
DAH Kriter Ağırlık	0,109	0,101	0,099	0,102	0,105	0,135	0,099	0,116	0,134

Tablo 9'a göre devlet ve dal hastanelerine ilişkin hesaplanan kriter önem düzeyleri birbirinden farklıdır. Devlet hastane kriterleri içerisinde ağırlıklı ameliyat en yüksek önem seviyesine sahipken yatak doluluk oranı en düşük önem seviyesine sahiptir. Dal hastaneleri içerisinde ise benzer şekilde ağırlıklı ameliyat en yüksek önem seviyesine sahipken hemşire-ebe kriteri en düşük önem skoruna sahiptir.

2.2. TOPSIS yöntemi ile hastanelerin performans sıralaması

Elde edilen önem dereceleri TOPSIS yöntemine entegre edilmiş ve hastaneler kendi kategorilerinde performanslarına göre sıralanmıştır. TOPSIS yöntem adımları EAH'nin sıralanmasında ayrıntılı olarak verilmiştir. Bu kapsamda TOPSIS yönteminin ilk adımında daha önce Tablo 4'te verilen EAH ait başlangıç matrisi normalize edilmiştir. Elde edilen normalize matrisi Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 17. EAH Normalize Karar Matrisi

Hastane	GİRDİ				ÇIKTI				Ort Yatış Günü
	Yatak Sayısı	Hekim Sayısı	Hemşire Ebe Sayısı	Muayene Sayısı	Yatan Hasta Sayısı	Ağırlıklı Ameliyat Sayısı	Yatak Doluluk Oranı	Yatak Devir Hızı	
EAH1	0,640	0,557	0,564	0,544	0,676	0,485	0,359	0,456	0,353
EAH2	0,475	0,537	0,588	0,644	0,515	0,480	0,429	0,467	0,381
EAH3	0,155	0,260	0,202	0,220	0,191	0,236	0,510	0,531	0,400
EAH4	0,465	0,419	0,361	0,315	0,329	0,619	0,463	0,306	0,623
EAH5	0,353	0,397	0,406	0,376	0,366	0,309	0,461	0,446	0,427

Normalize edilen matris ENTROPY yöntemi ile elde edilen ağırlık değerleriyle çarpılmıştır. Ağırlıklandırılmış standart karar matrisi elde edilmiş ve Tablo 11'de sunulmuştur

Tablo 18. EAH Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

Hastane	GİRDİ				ÇIKTI				Ort. Yatış Günü
	Yatak Sayısı	Hekim Sayısı	Hemşire Ebe Sayısı	Muayene Sayısı	Yatan Hasta Sayısı	Ağırlıklı Ameliyat Sayısı	Yatak Doluluk Oranı	Yatak Devir Hızı	
EAH1	0,132	0,040	0,082	0,091	0,137	0,063	0,001	0,012	0,016
EAH2	0,098	0,039	0,086	0,108	0,105	0,062	0,001	0,012	0,018
EAH3	0,032	0,019	0,029	0,037	0,039	0,031	0,002	0,014	0,018
EAH4	0,096	0,030	0,053	0,053	0,067	0,080	0,002	0,008	0,029
EAH5	0,073	0,029	0,059	0,063	0,074	0,040	0,002	0,012	0,020

Ağırlıklandırılmış standart karar matrisi kullanılarak “pozitif ideal çözüm” ve “negatif ideal çözüm” değerleri belirlenmiştir. Bu değerler belirlenirken kriterlerin fayda ve maliyet durumları göz önüne alınmış, pozitif ideal için çıktılarda maksimum, girdilerde minimum değerler alınmıştır. Negatif ideal çözüm değerleri için ise çıktılarda minimum, girdilerde maksimum değerler alınmıştır. Elde edilen değerler Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 19. EAH Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

	GİRDİ				ÇIKTI				Ort Yatış Günü
	Yatak Sayısı	Hekim Sayısı	Hemşire Ebe Sayısı	Muayene Sayısı	Yatan Hasta Sayısı	Ağırlıklı Ameliyat Sayısı	Yatak Doluluk Oranı	Yatak Devir Hızı	
Pozitif İdeal Çözüm	0,032	0,019	0,029	0,037	0,137	0,080	0,002	0,014	0,029
Negatif İdeal Çözüm	0,132	0,040	0,086	0,037	0,039	0,031	0,001	0,008	0,016

Elde edilen bu değerlere ağırlıklandırılmış standart karar matrisindeki değerlerin uzaklıkları hesaplanmıştır. Elde edilen pozitif ideale uzaklık değerleri Tablo 13'te, negatif ideale uzaklık değerleri ise Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 20. Pozitif İdeal Noktalarına Uzaklık Değerleri

Hastane	GİRDİ				ÇIKTI				Ort Yatış Günü
	Yatak Sayısı	Hekim Sayısı	Hemşire Ebe Sayısı	Muayene Sayısı	Yatan Hasta Sayısı	Ağırlıklı Ameliyat Sayısı	Yatak Doluluk Oranı	Yatak Devir Hızı	
EAH1	0,010	0,000	0,003	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
EAH2	0,004	0,000	0,003	0,005	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
EAH3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,002	0,000	0,000	0,000
EAH4	0,004	0,000	0,001	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000
EAH5	0,002	0,000	0,001	0,001	0,004	0,002	0,000	0,000	0,000

Tablo 21. Negatif İdeal Noktalarına Uzaklık Değerleri

Hastane	GİRDİ				ÇIKTI				Ort Yatış Günü
	Yatak Sayısı	Hekim Sayısı	Hemşire Ebe Sayısı	Muayene Sayısı	Yatan Hasta Sayısı	Ağırlıklı Ameliyat Sayısı	Yatak Doluluk Oranı	Yatak Devir Hızı	
EAH1	0,000	0,000	0,000	0,003	0,010	0,001	0,000	0,000	0,000
EAH2	0,001	0,000	0,000	0,005	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000
EAH3	0,010	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
EAH4	0,001	0,000	0,001	0,000	0,001	0,002	0,000	0,000	0,000
EAH5	0,003	0,000	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000

Tablo 13 ve 14'te yer alan değerler kullanılarak ideal çözüme göreli yakınlık dereceleri hesaplanmış ve bu skorlara göre EAH'nin performans sıralamaları yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 22. EAH'nin TOPSIS Yöntemine Göre Performans Sıralamaları

Hastane Adı	C_i	Sıra No
EAH1	0,476	2
EAH2	0,472	3
EAH3	0,513	1
EAH4	0,440	5
EAH5	0,457	4

Tablo 15'te yer alan sonuçlara göre Erzincan EAH performans sıralamasında ilk sırada, Erzurum Bölge EAH ise son sırada yer almıştır. Dal ve devlet hastaneleri de performanslarına göre sıralanmış, elde edilen sonuçlar Tablo 16'da sunulmuştur.

Tablo 23. Devlet Hastaneleri ve Dal Hastanelerinin TOPSIS Yöntemine Göre Sıralanması

Hastane Adı	C_i	Sıra No	Hastane Adı	C_i	Sıra No
DH1	0,418	11	DAH1	0,416	3
DH2	0,416	12	DAH2	0,586	1
DH3	0,420	10	DAH3	0,412	2
DH4	0,497	7			
DH5	0,346	17			
DH6	0,567	2			
DH7	0,348	16			
DH8	0,432	8			
DH9	0,526	5			
DH10	0,407	15			
DH11	0,408	14			
DH12	0,428	9			
DH13	0,553	3			
DH14	0,512	6			
DH15	0,408	13			
DH16	0,622	1			
DH17	0,539	4			

Tablo 16'da verilen sıralama sonuçlarına göre devlet hastaneleri içerisinde ilk üç sırada DH16, DH6 ve DH13 kodlu hastaneler yer almaktadır. DH7 kodlu hastane ise son sırada yer almaktadır. Dal hastaneleri içerisinde ise DAH2 kodlu hastane ilk sırada yer almıştır. DAH3 kodlu hastane ikinci, DAH1 kodlu hastane ise üçüncü sırada yer almaktadır.

2.3. Veri Zarflama Analizi ile Hastanelerin Etkinlik Sıralaması

Tablo 4'te verilen girdi ve çıktı değerleri kullanılarak hastanelerin etkinlikleri kendi kategorileri içerisinde veri zarflama yöntemi ile değerlendirilmiştir. Eğitim araştırma hastanelerinin girdi yönelimli CCR etkinlik skorları Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 24. 2017 Yılı EAH için Girdi Yönelimli CCR Etkinlik Skorları

Hastane Kodu	Etkinlik skoru	Benchmarks (Referans Kümeler)
EH1	100,00%	
EH2	100,00%	
EH3	100,00%	
EH4	100,00%	
EH5	97,73%	1 (0,23) 2 (0,14) 3 (0,73)

Tablo 17'de görüldüğü gibi EH1, EH2, EH3 ve EH4 kodlu hastanelerin tam etkin olarak çalıştıkları görülmüştür. Bu hastaneler için etkin olarak çalışmayan sadece EH5 kodlu hastane olduğu görülmüştür.

Tablo 25. 2017 Yılı için EAH Hastaneleri Değişkenlerine Ait Artık Değerler

Hastane Kodu	Etkinlik skoru	Girdiler			Çıktılar					
		Yatak Sayısı (Fazlalık)	Hekim Sayısı (Fazlalık)	Hemşire-Ebe Sayısı (Fazlalık)	Muayene Sayısı (Azlık)	Yatan Hasta Sayısı (Azlık)	Ağırlıklı Ameliyat Sayısı (Azlık)	Yatak Doluluk Oranı (Azlık)	Yatak Devir Hızı (Azlık)	Ortalama Yatış Günü (Azlık)
EH1	100,00%									
EH2	100,00%									
EH3	100,00%									
EH4	100,00%									
EH5	97,73%	92,16%	99,01%	88,39%	0,04	0	1656,96	8,53	14,42	0

Tablo 18'de Etkin olarak çalışan hastaneler, etkin olarak çalışmayan hastaneler için referans hastaneleri oluşturmaktadır. Buna göre EH5 kodlu hastane etkin olabilmesi için yatak sayısında etkin bir hastaneye göre %92,16, hekim sayısında %99,01 ve hemşire-ebe sayısında %88,39 oranlarında azaltmaya gidilmelidir. Ayrıca EH5 kodlu hastanesinin etkin olabilmesi için etkin bir hastaneye göre muayene sayısında 0,04 birim, ağırlıklı ameliyat sayısında 1656,96 birim, yatak doluluk oranında 8,53 birimlik ve yatak devir hızında ise 14,42 birimlik artışa gitmelidir.

DH için girdi yönelimli CCR etkinlik skorları Tablo 19 verilmiştir.

Tablo 26. 2017 yılı DH için girdi yönelimli CCR etkinlik skorları

Hastane Kodu	Etkinlik skoru	Benchmarks
		(Referans Kümeler)
DH1	95,80%	9 (0,03), 12 (1,05)
DH2	98,04%	3 (0,04), 12 (0,97)
DH3	100,00%	6
DH4	98,59%	3 (0,02), 6 (0,26), 9 (0,29), 12 (0,61)
DH5	89,72%	3 (0,02), 6 (0,20), 12 (0,67)
DH6	100,00%	4
DH7	100,00%	0
DH8	100,00%	0
DH9	100,00%	4
DH10	100,00%	0
DH11	99,30%	12 (1,02)
DH12	100,00%	7
DH13	94,32%	3 (0,00), 9 (0,89), 12 (1,29)
DH14	92,69%	3 (0,37), 6 (0,32), 9 (0,69)
DH15	89,36%	3 (0,05), 6 (0,76), 12 (0,36)
DH16	100,00%	0
DH17	100,00%	0

Tablo 19’da görüldüğü gibi DH3, DH6, DH7, DH8, DH9, DH10, DH12, DH16 ve DH17 kodlu hastaneler etkin çalıştığı diğer hastanelerin ise etkinlik skorlarının 1’den küçük olduğu yani etkin olarak çalışmadıkları görülmüştür. Tablo 19’a göre etkinliği en düşük olan DH15 kodlu hastane etkin olabilmek için %5 oranında DH3 kodlu hastaneyi, %76 oranında DH6 kodlu hastaneyi ve %36 oranında DH12 kodlu hastaneyi referans almalıdır. Benzer şekilde diğer etkin olmayan hastaneler de etkin hâle gelebilmeleri için tabloda belirtildiği gibi değişime gitmelidirler. Ayrıca etkin olmayan hastanelere en fazla referans olarak gösterilen DH3 kodlu hastane olup 7 defa referans gösterilmiştir.

17 adet devlet hastanelerine ait değişkenlerin VZA ile analizi neticesinde elde edilen artık değerler Tablo 20’de sunulmuştur.

Tablo 20. 2017 Yılı için Devlet Hastaneleri Değişkenlerine Ait Artık Değerler

Hastane Kodu	Etkinlik skoru	Girdiler				Çıktılar				
		Yatak Sayısı (Fazlalık)	Hekim Sayısı (Fazlalık)	Hemşire-Ebe Sayısı (Fazlalık)	Muayene Sayısı (Azlık)	Yatan Hasta Sayısı (Azlık)	Ağırlıklı Ameliyat Sayısı (Azlık)	Yatak Doluluk Oranı (Azlık)	Yatak Devir Hızı (Azlık)	Ortalama Yatış Günü (Azlık)
DH1	95,80%	99,13%	81,30%	81,79%	151001,68	0	0	9,03	8,03	0,49
DH2	98,04%	100,00%	95,56%	86,76%	22155,54	0	154,13	6,01	1,46	0,01
DH3	100,00%									
DH4	98,59%	100,00%	96,68%	90,59%	0	0	0	30,06	17,42	1,33
DH5	89,72%	75,11%	53,38%	78,97%	0	0	1254,89	15,81	13,62	0

DH6	100,00%										
DH7	100,00%										
DH8	100,00%										
DH9	100,00%										
DH10	100,00%										
DH11	99,30%	95,94%	98,25%	99,46%	81852,15	0	465,39	12,02	4,85	0,55	
DH12	100,00%										
DH13	94,32%	85,67%	86,78%	76,41%	0	0	0	102,54	111,04	3,92	
DH14	92,69%	77,73%	81,11%	75,34%	0,01	0	0	30,57	53,35	0,46	
DH15	89,36%	71,64%	69,01%	63,55%	0,01	0,01	1091,21	20,07	29,18	0	
DH16	100,00%										
DH17	100,00%										

Tablo 20'ye göre etkin olmayan hastanelerin girdi ve çıktı değişkenlerinde fazlalık veya azlık bulunmaktadır. Etkin olarak çalışan hastanelerin ise girdi ve çıktı değişkenlerinde fazlalık veya azlık bulunmamaktadır. Ayrıca etkin çalışan hastaneler, etkin olmayan hastaneler için birer referans hastaneyi oluşturmaktadır. Etkin çalışmayan hastaneler Tablo 20'de gösterildiği gibi girdi ve çıktı değişkenlerinde azaltmaya veya artırmaya yönelik politikayı izlerlerse etkin hâle geleceklerdir.

Etkin olmayan DH1 kodlu hastane etkin bir hastaneye göre %99,13 fazla yatak sayısına, %82,30 fazla hekim kapasitesine, %81,79 fazla hemşire-ebe kapasitesine sahipken, muayene sayısını 151001,68 birim yatak doluluk oranı 9,03 birim, yatak devir hızını 8,03 birim ve ortalama yatış gün sayısını 0,49 birim artırmalıdır. Benzer şekilde diğer etkin olmayan hastanelerin etkin hâle gelebilmeleri için Tablo 21'de gösterildiği gibi girdi ve çıktı değişkenlerinde değişime gitmelidir.

Tablo 21. 2017 Yılı Dal Hastaneleri için Girdi Yönelimli CCR Etkinlik Skorları

Hastane Kodu	Etkinlik skoru
DAH 1	100,00%
DAH 2	100,00%
DAH 3	100,00%

Tablo 21'de görüldüğü gibi DAH1, DAH2 ve DAH3 kodlu hastanelerin tam etkin olarak çalıştıkları görülmüştür. Dolayısıyla dal hastanelerinin tam etkin çalışmaktadır. Bu yüzden bu hastanelerin artık değerleri bulunmamaktadır.

ENTROPY yöntemiyle ağırlıklandırılan TOPSIS yöntemi performans sıralaması ile veri zarflama analizi ile gerçekleştirilen etkinlik analizi sonuçları karşılaştırılmış ve Tablo 22'de sunulmuştur.

Tablo 22. E-TOPSIS ve VZA Yöntemlerinden Elde Edilen Hastane Performans Sıralaması

	Hastane Kodu	Hastane Türü	Etkinlik Skoru	E-TOPSIS		Hastane Kodu	Etkinlik Skoru	E-TOPSIS			
Devlet Hastaneleri	H1	D	80%	95,	11	Eğitim Araştırma Hastaneleri	EH1	00,00%	1	2	
	H2	D	04%	98,	12		EH2	00,00%	1	3	
	H3	D	0,00%	10	10		EH3	00,00%	1	1	
	H4	D	59%	98,	7		EH4	00,00%	1	5	
	H5	D	72%	89,	17		EH5	7,73%	9	4	
	H6	D	0,00%	10	2						
	H7	D	0,00%	10	16	Dal Hastaneleri	H 1	DA	00,00%	1	3
	H8	D	0,00%	10	8		H 2	DA	00,00%	1	1
	H9	D	0,00%	10	5		H 3	DA	00,00%	1	2
	H10	D	0,00%	10	15						
	H11	D	30%	99,	14						
	H12	D	0,00%	10	9						
	H13	D	32%	94,	3						
	H14	D	69%	92,	6						
	H15	D	36%	89,	13						
	H16	D	0,00%	10	1						
	H17	D	0,00%	10	4						

Tablo 22’de verilen E-TOPSIS ve VZA sonuçlarına birlikte bakıldığında, devlet hastaneleri etkinlik sıralamasında son sıralarda yer alan DH5, E-TOPSIS sıralamasında da son sırada yer almıştır. Benzer şekilde EAH içerisinde de VZA sıralamasında son sıralarda yer alan EAH5, E-TOPSIS sıralamasında da son sıralarda yer almıştır. Ancak Tablo 22’den elde edilen sonuçlara göre performans sıralaması için

hesaplanan E-TOPSIS sonuçları ile etkinlik hesaplaması için uygulanan Veri Zarflama Analizi sonuçlarının tamamen tutarlı olduğu söylenememektedir.

SONUÇ

Sağlıklı bir toplum oluşumu, iyi bir sağlık sistemi ile mümkündür. Sağlık sistemi iyi olan ülkelerin de genel olarak iyi bir ekonomiye sahip olduğu görülmektedir. Sağlık hizmetleri için yapılan harcamalar, iyi bir refah düzeyinin yakalanması için büyük bir yatırımdır. Sağlık harcamaları tüm dünyada giderek artmakta ve önemli bir konu olmaktadır (Arslan & Filiz, 2020). COVID-19 salgını ile sağlık yatırımlarının ve sağlık hizmetleri sunumunda kullanılan fiziksel ve beşerî kaynakların önemi bir kez daha ortaya çıkmıştır. Sağlık yatırımlarının etkin olabilmesi için yatırım öncesi ve sonrası ciddi araştırmaların yapılması gerekmektedir. Hastanelerin etkinlik ve performans analizini yapan çalışmaların bu açıdan büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada bu amaçtan hareketle il düzeyinde eğitim araştırma, devlet ve dal hastanelerinin hem etkinlik hem de performans analizleri ayrı ayrı yapılmıştır. Her hastanenin ilk olarak kendi grubu içerisinde kriter ağırlıkları ENTROPY yöntemine belirlenmiş, bu ağırlık değerleri TOPSIS yöntemine entegre edilerek sıralanmıştır. Daha sonra ise aynı hastanelerin etkinlikleri Veri Zarflama Analizi yöntemi ile değerlendirilmiştir.

E-TOPSIS yönteminden elde edilen sonuçlara göre eğitim araştırma hastaneleri içerisinde EAH3 performans sıralamasında ilk sırada, EAH4 ise son sırada yer almıştır. Devlet hastaneleri içerisinde ilk üç sırada DH16, DH6 ve DH13; DH7 kodlu hastane ise son sırada yer almıştır. Dal hastaneleri içerisinde ise DAH2 kodlu hastane ilk sırada, DAH3 kodlu hastane ikinci, DAH1 kodlu hastane ise üçüncü sırada yer almıştır.

Çalışmada yapılan VZA sonucunda eğitim araştırma hastaneleri içerisinde sadece EH5'in etkin olmadığı, diğer 4 hastanenin etkin olarak faaliyet yürüttüğü sonucuna ulaşılmıştır. 17 Devlet hastanesinin VZA sonuçlarına göre DH3, DH6, DH7, DH8, DH9, DH10, DH12, DH16 ve DH17 kodlu hastanelerin etkin çalıştığı, diğer hastanelerin ise etkin olarak çalışmadıkları görülmüştür. 3 Dal hastanesinin etkinlik skoru ise da 100 olarak hesaplanmıştır.

Çalışmada kullanılan ENTROPY temelli TOPSIS performans sıralamasında VZA etkinlik skoru en düşük olan DH5 kodlu hastane son sırada yer almışlardır. Benzer şekilde VZA etkinlik skoruna göre etkin olmayan EH5, E-TOPSIS yönteminde de son sıralarda yer almışlardır.

Genel olarak etkin çalışan hastanelerin performans sıralamasının da iyi olduğu ve etkin olmayan hastanelerin de performans sıralamasında son sıralarda yer aldığı görülmüştür. Bu çalışma hastanelerin etkililiğini ve performans değerlendirilmesinin birlikte yapılması açısından önem arz etmektedir. Bu yönden literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu tip çalışmaların ülke geneli ve ülkeler arası yapılmasının faydalı olacağı ön görülmektedir. Ayrıca etkinlik ve performans değerlendirilmesinde farklı ve birden fazla tekniğin birlikte kullanılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

Etik Kurul Onayı: Bu çalışmada kullanılan yöntem ve veri toplama araçları için Artvin Çoruh Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulundan 30.12.2020 tarihli E.13246 sayılı oturumdan etik kurul onayı alınmıştır.

Destek ve Teşekkür Beyanı: Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi kurum veya kuruluştan çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Eğitim hayatım boyunca beni destekleyen ve hep yanımda olan değerli öğretmenim Vedat YILMAZ'A teşekkür etmeyi bir borç bilirim. (Öğr. Gör. Mustafa FİLİZ)

Çatışma Beyanı: Bu çalışma ile ilgili olarak yazarın herhangi bir çıkar çatışması arz edecek durumu yoktur.

KAYNAKLAR

- Arslan, R. & Filiz, M. (2020). Sağlık eğitimi alan öğrencilerin Covid-19 salgınına yönelik algılarının değerlendirilmesi. *Sivas Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(2), 1-18.
- Arslan, Ş. & Mete, M. (2007). Performans ölçümünde veri zarflama analizi yöntemi: Sağlık Bakanlığı'na bağlı doğum ve çocuk hastaneleri örneği. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 36(1), 44-63.
- Ateş, H. (2007). Kavramlar, Tartışmalar ve Genel Çerçeve, *Sağlık Sektöründe Performans Yönetimi-Türkiye Örneği*, Ed: Ateş, H. Kırılmaz, H. Aydın. 1-20.
- Atmaca, E., Turan, F., Kartal, G. & Çiğdem, E. S. (2012). Ankara ili özel hastanelerinin veri zarflama analizi ile etkinlik ölçümü. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(2), 135-153.
- Bakır, M. & Atalık, Ö. (2018). Entropi ve aras yöntemleriyle havayolu işletmelerinde hizmet kalitesinin değerlendirilmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 617-638.
- Bardakçı, S. & Filiz, M. (2020). Veri zarflama analizi ile kamu hastaneleri için etkinlik ölçümü: Artvin ilinde örnek bir uygulama. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 8(2), 445-460. doi: 10.33715/inonusaglik.718810.
- Bayraktutan, Y. & Pehlivanoğlu, F. (2012). Sağlık işletmelerinde etkinlik analizi: Kocaeli örneği. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23, 127-162.
- Benligiray, S. (2004). Performans Değerlemesi. İnsan Kaynakları Yönetimi, Ed: Geylan, R. *Anadolu Üniversitesi Yayınları*, 139-162.
- Bircan, H. (2011). Veri zarflama analizi ile sivas ili merkez sağlık ocaklarının etkinliğinin ölçülmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 12(1), 331-347.
- Charnes, A., Cooper, W. W. & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 429-444.
- Çelik, T. & Esmeray, A. (2014). Kayseri'deki özel hastalarda maliyet etkinliğinin veri zarflama metoduyla ölçülmesi. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 6(2), 45-54.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productivity efficiency. *Journal of The Royal Statistical Society*, 120, 253-290.
- Filiz, M. & Bardakçı, S. (2020). Sağlık çalışanlarının örgütsel iklim algıları ve örgütsel güven düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi: Artvin ili örneği. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(73), 436-449.
- Gülsevin, G. & Türkan, A. H. (2012). Afyonkarahisar hastanelerinin etkinliklerinin veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 12(2), 1-8.
- Kandemir, M. (2016). *Ankara'daki Hastanelerin Etkinliğinin İki Aşamalı Veri Zarflama Analizi ile İncelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kenger, M.D. & Organ, A. (2017). Banka personel seçiminin çok kriterli karar verme yöntemlerinden entropi temelli aras yöntemi ile değerlendirilmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(4), 152-170.
- Kruk, E. M. & Freedman, P. L. (2008). Assessing health system performance in developing countries: A review of the literature. *Journal of Health Policy*, 85, 263-276.
- Ömürberk, N, Eren, H. & Dağ, O. (2017). Entropi-aras ve entropi moosra yöntemleri ile yaşam kalitesi açısından ab ülkelerinin değerlendirilmesi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(2), 29-48.

- Özata, M. & Sevinç İ. (2010). Konya'daki sağlık ocaklarının etkinlik düzeylerinin veri zarflama analizi yöntemiyle değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 24(1), 77-87.
- Papanicolas, I., Smith, C. P. & Mossialos, E. (2008). Principles of performance measurement. *Euro Observer-The Health Policy Bulletin of the European Observatory on Health Systems and Policies*, 10(1), 1-4.
- Ray, S. (2004). *Data envelopment analysis: theory and techniques for economics and operations research*. First Edition. Cambridge University Press.
- Saltman, R. B. & Figueras, J. (1997). *European health care reform. Analysis of current strategies*. World Health Organisation Regional Office for Europe.
- Shariati, S., Chamzini, A.Y., Salsani, A. & Tamosaitiene, J. (2014). Proposing a new model for waste dump site selection: case study of ayerma phosphate mine. *Engineering Economics*, 25(4), 410-419.
- Şenel, T. & Gümüştekin, S. (2015). Samsun'daki hastanelerin etkinliklerinin değerlendirilmesinde veri zarflama analizi kullanılması. *International Anatolia Academic Online Journal*, 3(2), 53-60.
- Tarım, A. (2001). Veri zarflama analizi: matematiksel programlama tabanlı görelî etkinlik ölçüm yaklaşımı. Sayıştay Yayınları.
- Taşdemir, N. Z. (2018). *Sağlık Sektöründe Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Ölçümü: Samsun İli Örnek Uygulama* (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Akıllı Sistemler Mühendisliği Ana Bilim Dalı.
- Yoluk, M. (2010). *Hastane performansının veri zarflama analiz yöntemi ile değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.