



CRITIC-TOPSIS YÖNTEMİ İLE ÜNİVERSİTE HASTANELERİNİN HİZMET YÖNÜNDE SİRALANMASI

RANKING OF UNIVERSITY HOSPITALS IN TERM OF SERVICES WITH THE CRITIC-TOPSIS METHOD

Abdulkerim GÜLER¹ - Mesut POLATGİL²

Öz

Karar verme kavramı, hedeflere ve amaçlara ulaşılabilmesi için var olan alternatiflerden birisinin seçilmesi işlemidir. Günümüzde sıkça karşılaşılan ve birçok kriterin birlikte değerlendirilmesini gerektiren problemler ise bir seçim problemleridir. Çok kriterli karar verme teknikleri ise bu seçme problemlerine uygun çözüm önerileri sunmaktadır. Türkiye'deki Üniversite Hastaneleri ile sınırlı olan bu çalışmada Hastanelerin hangisinin en ideale yakın olduğunu tespit edilmesi için CRITIC entegreli TOPSIS Yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada en uygun Üniversite Hastanesi seçmek amacıyla 13 (on üç) adet kriter göz önüne alınarak en ideal çözüm tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışmada kullanılan kriterler ilk önce CRITIC yöntemi ile ağırlıklandırılmış, daha sonra TOPSIS yöntemi ile Üniversite Hastaneleri sıralanırken bu ağırlık değerleri kullanılmıştır. Böylece kriterlerin ağırlıklandırılmasıyla en ideale yakın Üniversite Hastanelerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. En idealden kasıt, Hastanelerin belirlenen kriter ağırlıklarına göre üst sırada yer almasıdır. Çalışma sonucunda en ideale yakın Üniversite Hastanesi U18 (Erciyes Üniversitesi) olmuştur. Daha sonra Üniversite Hastaneleri sırasıyla, U17(Ege Üniversitesi Hastanesi) U19 (Hacettepe Üniversitesi Hastanesi) şeklinde sıralanmaktadır. İdeale yakın olmayan Üniversite Hastaneleri ise sırasıyla, U7 (Bozok Üniversitesi Hastanesi), U8 (Kafkas Üniversitesi Hastanesi) ve U16 (Düzce Üniversitesi Hastanesi) olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çok Kriterli Karar Verme, CRITIC, TOPSIS, Üniversite Hastaneleri.

Abstract

The concept of decision making is the process of choosing one of the available alternatives to achieve the goals and objectives. The problems that are frequently encountered today and that require evaluation of many criteria together are selection problems. Multi-criteria decision-making techniques offer suitable solutions to these selection problems. In this study, CRITIC integrated TOPSIS Method was used to determine which University Hospitals in Türkiye are closest to the ideal. In order to select the most suitable University Hospital in study, the most ideal solution was tried to be determined by considering 13 (thirteen) criteria. The criteria used in the study were first weighted with the CRITIC method, and then these weight values were used when ranking the University Hospitals with the TOPSIS method. Thus, it was aimed to determine the University Hospitals closest to the ideal by weighting the criteria. The intended meaning is for hospitals to be ranked at the top according to the assigned criterion weights. As a result of the study, the most ideal University Hospital was U18 (Erciyes University). Then, the University Hospitals are listed as U17 (Ege University Hospital) and U19 (Hacettepe University Hospital), respectively. University Hospitals that are not close to the ideal are U7 (Bozok University Hospital), U8 (Kafkas University Hospital) and U16 (Duzce University Hospital), respectively.

Keywords: Multi-Criteria Decision Making, CRITIC, TOPSIS, University Hospitals.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Şarkışla Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, aguler@cumhuriyet.edu.tr, Orcid: 0000-0003-4220-918X

² Dr. Öğr. Üyesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Şarkışla Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, mesutpolatgil@cumhuriyet.edu.tr, Orcid: 0000-0002-7503-2977

* Bu çalışmada kullanılan veriler Üniversitelerin Faaliyet Raporlarından elde edilmiştir.

Makale Türü: Araştırma Makalesi – Geliş Tarihi: 17.05.2023 – Kabul Tarihi: 05.07.2023

DOI:10.17755/esosder.1298549

Atf için: Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 2023;22(88):1828-1848

1. Giriş

İnsanların günlük hayatlarında verimli olabilmeleri ve hayatlarını sürdürebilmeleri için sağlıklı olmaları en önemli koşuldur. Sağlıklı olmak, fiziksel ve zihinsel açıdan iyi olmayı içerir. Fiziksel sağlık, sağlıklı bir diyet, düzenli egzersiz, yeterli uyku, düzenli tıbbi kontroller ve hastalıkların tedavisi gibi faktörlere bağlıdır. Zihinsel sağlık ise stres yönetimi, psikolojik destek, sosyal ilişkiler ve kişisel gelişim gibi faktörlere bağlıdır. Sağlık, insanların sadece kendi hayatları için değil, aynı zamanda toplumların sağlıklı bir şekilde çalışabilmesi için de önemlidir. Sağlık problemi yaşayan insanlar, çalışma ortamında verim problemi yaşayabilmektedir. Bunun yanı sıra, sağlık sorunları maddi yük getirir ve sağlık hizmetlerine yüksek bir talep yaratır. Bu nedenle, toplumlar sağlıklı olmak için önlemler almalı ve sağlık hizmetlerine erişimi kolaylaştırmalıdır (Çetin, 2022).

Hastanelerde doktorlar, hemşireler, diğer sağlıkçılar ve hizmet alan hastalar Hastaneler için önem arz etmektedir. Hastaneler de sağlık hizmetlerinin sunulduğu tıbbi tesislerdir. Bu tesisler, acil durumlar, cerrahi müdahaleler, doğumlar ve diğer tıbbi prosedürler gibi çeşitli sağlık hizmetlerini sunabilirler (Seçim, 1995). Hastaneler, toplumda önemli bir yer tutarlar ve iki önemli sağlık hizmeti sunarlar: tedavi edici ve koruyucu sağlık hizmetleri. Tedavi edici sağlık hizmetleri, hastalıkların tanısı, tedavisi ve takibi için yapılan işlemleri kapsar. Koruyucu sağlık hizmetleri ise hastalıklardan korunmak için alınan önleyici tedbirleri içerir. Hastaneler, modern tıbbi teknolojiden ve laboratuvar imkânlarından faydalanarak tedavi ve bakım hizmetleri sunarlar. Bu nedenle, hastaneler, sağlıklı bir yaşam sürmek isteyen insanlar için önemli bir rol oynarlar (Kabuncubaşı, 2002).

2547 sayılı Yüksek Öğretim Kanunu'nun 3. Maddesi'nde, üniversite hastaneleri uygulama ve araştırma merkezleri olarak tanımlanmaktadır. Bu hastaneler, sağlık sorunlarının çözümünde önemli bir rol oynarken aynı zamanda tıp eğitimi vermektedirler. Üniversite hastaneleri, öğrencilerin teorik bilgilerini pratik olarak uygulamalarını sağlar ve böylece sağlık hizmetlerinde kaliteli bir eğitim almalarına yardımcı olurlar. Ayrıca, üniversite hastaneleri, araştırma çalışmaları yaparak tıp bilimine katkıda bulunurlar ve sağlık alanında yeniliklerin geliştirilmesine yardımcı olurlar. Bu nedenle, üniversite hastaneleri, ülkelerin sağlık sektöründe önemli bir yere sahiptir ve hem eğitim hem de araştırma alanlarında öncü rol oynamaktadırlar (Can & İbicioğlu, 2008).

Devlet ve özel hastaneler sağlık alanında önemli hizmetler verirken üniversite hastaneleri sağlık sistemi içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Literatürde yer alan kriterlerden yararlanarak ağırlık değerlerinin belirlenmesi, bu değerleri kullanılarak TOPSIS yöntemine göre hizmet yönünden sıralanması amaçlanmıştır.

Üniversite hastanelerinin yapılacak sıralama çalışması ile hastalar ve hastane yönetimleri açısından farklı faydaları olacağı düşünülmektedir. Örneğin hastalar için üniversite hastanesinden hizmet alacağı zaman gitmek istediği kurumun ya da şehrindeki kurumun diğer üniversite hastanelerine göre karşılaştırmasını yapabilecektir. Hastanelerin yönetimleri ve faaliyetleri açısından ise diğer hastanelere göre ne durumda olduğu, kendinden daha iyi olan hastaneler ile kendisini karşılaştırması bakımından önemli olacaktır. Ayrıca hastane yönetim planlamalarında bu sıralamaya göre tedbirler alınması da mümkün olacaktır. Dolayısı ile çalışma üniversite hastaneleri ile kısıtlanmıştır.

Çalışma kapsamında cevabı aranan sorular şu şekildedir:

- Üniversite Hastanelerinin sıralanması için kullanılan kriterlerin ağırlık değerleri nelerdir?
- Üniversite Hastaneleri içerisinde en ideale yakın ve uzak olan üniversite hastaneler hangileridir?

1.1. Literatür Taraması

Çalışma kapsamında üniversite hastanelerinin çeşitli kriterler bakımından sıralanması amaçlandığı için literatür taraması hastaneler ve hastane etkinlikleri üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Hastanelerden hizmet almış bireylerin algıladıkları sağlık hizmeti kalitesi ve hastane tercih nedenlerinin araştırılmış hastaların hastane, doktorlar, hemşire ve diğer görevliler ile hastane hakkında genel olarak aldıkları hizmete ilişkin görüşleri güncellenmiştir (Zerenler & Ögüt, 2007). İzmir'deki merkez ilçelerinde yaşayan 400 hastanın farklı hastane türlerine göre memnuniyetlerinin karşılaştırılmış ve bu hastaneleri tercih etmelerindeki temel unsurlar araştırılmıştır (Ataman, Görkem, Yarimoğlu, 2018). Hastaneler üzerine yapılar çalışmalar incelendiğinde hastanelerin farklı yönlerden incelendiği çalışmalar tespit edilmiştir. 102 ulusal yayının sistematik derleme yöntemiyle incelendiği çalışma sonucunda, hastaların hastane seçimini etkileyen 46 değişik sebep olduğu belirlenmiştir. Hastalar için önemli olan kriterlerin; hastaneye olan mesafe, yakın çevrenin tavsiyesi, fiyat uygunluğu algısı, alternatiflerin olmaması, sağlık sigortası türü, hastanenin tanınırlığı/prestiji ve hizmet kalitesi-kalite sertifikası olduğu belirlenmiştir (Hoşgör & Hoşgör, 2019). Bir diğer çalışmada da sağlık turizmi açısından hastanelerin tercih edilmesinde kaliteli hizmet, kendi ülkelerinde tedavinin pahalı olması ve hekim başarısı kriterlerinin öne çıktığı tespit edilmiştir (Aksoy & Yılmaz, 2019). Hastane randevu sisteminin incelendiği çalışmada ise hastaların yaklaşık %62'sinin sistemi yeterli buldukları tespit edilmiştir (Kıraç, 2019). Türkiye'deki üniversite, devlet ve özel hastanelerin kurumsal web siteleri, kullanılabilirlik, erişilebilirlik, performans, güncellik, teknik altyapı ve sosyal boyut açısından değerlendirilmiş ve bu değerlendirme sonucunda özel hastane web sitelerinin daha etkili olduğu belirlenmiştir (Boydak & İleri, 2021).

Hastane çalışanları ile ilgili olarak ise hastane çalışanlarının sağlık okuryazarlık düzeyleri ve ilişkili faktörlerin tespit edilmesi (Bükecik & Adana, 2021), özel bir hastane için sağlık çalışanlarında teknostres incelenmesi (Kopuz & Aydın, 2020), sağlık hizmeti kullanıcılarının yeşil hastane farkındalık düzeylerinin belirlenmesi (Mansur & Korkmaz, 2020), hemşirelerin hastane etik iklim algılarının performansları üzerine etkisinin incelenmesi (Korkmazer et al., 2020) gibi hastane çalışanları ve faydalancılar üzerinde çeşitli faktörlerin analiz edildiği çalışmalar olduğu görülmektedir.

0-1 hedef programlama destekli bütünleşik AHP – VIKOR yöntemi ile hastane yatırımları seçimi gerçekleştirilmiştir (Karaman & Çerçioğlu, 2015). Eskişehir ilinde hastaların hastane tercihinde etkili olan kriterlerin önem ağırlıkları belirlenmiş ve Eskişehir şehir merkezinde bulunan hastaneler, MULTIMOORA çok kriterli karar verme tekniği kullanılarak sıralanmıştır. Bu değerlendirme sonucunda, en etkili kriterin her türlü hizmet ve uzmanın bulunması olduğu tespit edilmiştir (Aytekin, 2016). Kalp ve damar cerrahisi poliklinikleri, analitik hiyerarşi prosesi (AHP) ve TOPSIS yöntemleri gibi çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Kriterler ise uzman görüşleri ve literatür yardımı ile belirlenmiştir (Taş et al., 2018). Türkiye'de 58 eğitim ve araştırma hastanesinin performansının TOPSIS yöntemi ile analiz edildiği çalışmada veriler Sağlık Bakanlığı Kamu Hastaneleri Genel Müdürlüğü tarafından yayımlanan 2017 yılı kamu hastaneleri istatistik raporundan alınmıştır. Yedi kriter kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada hastanelerin ortalama performans puanını 0,4647 olarak bulmuş ve Giresun Üniversitesi Prof. Dr. A. İlhan Özdemir Hastanesi en yüksek, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi en düşük skora sahip olduğu görülmüştür (Yiğit, 2019). PRISMA protokolünün kullanıldığı ve 55 çalışmanın incelenmesi ile en fazla AHP(Analitik Hiyerarşi Prosesi) ve TOPSIS yöntemlerinin tercih edildiği, ortalama yaklaşık 5(beş) kriter kullanılmış, çalışma konusuna göre değişen bu

kriterlerin seçilmesinde genellikle literatür taraması ve uzman görüşlerinin esas alındığı görülmüştür (Erbay & Akyürek, 2020).

Hastanelerde hastane bilgi yönetim sistemi yazılım paket programının seçimi, AHP, TOPSIS ve PROMETHEE yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Yeşilyurt et al., 2019). CRITIC yöntemi ile oyun teorisi birlikte kullanılarak bir ilde bulunan üç özel hastane sıralaması yapılmıştır (Ömürbek et al., 2021). Türkiye'deki sağlık kurumlarının teknik verimliliğini belirlemek amacıyla 2000 ile 2018 yılları arasında yapılan çalışmaların literatür taraması VZA yöntemi kullanılarak gerçekleştirildi. Bu tarama sonucuna göre, Türkiye'deki hastanelerin teknik verimlilik skorunun 0,82 olduğu belirlenmiştir (Yiğit, 2020). Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu'na bağlı kamu hastane birlikleri bünyesinde hizmet veren hastanelerin birlik düzeyindeki etkinlik seviyeleri Veri Zarflama Analizi yöntemiyle belirlenmiştir. Sonuç olarak, hizmet sunan 29 adet (%33) kamu hastane birliğinin verimli olduğu ve 59 adet (%67) kamu hastane birliğinin ise verimli olmadığı tespit edilmiştir (Çalışkan, 2020).

CRITIC yöntemi, subjektif yargılara dayanmadan kriterlerin karşılıklı ilişkilerini ve genel karar üzerindeki etkilerini analiz ederek kriterlerin göreceli önemini belirler. CRITIC tekniğinin avantajı, seçilen sahalara teknik olarak uygulanabilir, sosyal ve çevresel açıdan sorumlu ve ekonomik olarak uygulanabilir olmasını sağlayarak objektif ve tarafsız bir yaklaşım sağlamaya yardımcı olmasıdır. Objektif kriter ağırlıklandırmasının dahil edilmesi, karar verme sürecinin güvenilirliğini artırarak kaynakların daha sürdürülebilir ve verimli kullanımına yol açar (Zou et. al, 2022). TOPSIS yöntemi, pozitif ideal çözüme en kısa mesafeye ve negatif ideal çözüme en uzun mesafeye sahip olan alternatifi seçmeye çalışır (Huang, 2020; Li et. al.,2012). Dolayısıyla bu çalışma kapsamında kriterleri ağırlıklandırmak için CRITIC yöntemi, Hastanelerin hizmet yönünden en ideal olanlar ve olmayanlar olarak belirlenmesi için ise TOPSIS yöntemi tercih edilmiştir. Sonuç olarak CRITIC-TOPSIS yöntemi entegreli olarak kullanılmıştır.

Literatür taraması sonucunda üniversite hastanelerinin çeşitli kriterler açısından sıralandığı çalışma tespit edilmemiştir. Kamu hastaneleri ya da özel hastanelerin belirli iller içerisinde sıralandığı çalışmalar bulunmaktadır fakat bunlar hem bir ile özgüdür hem de kriterler oldukça kısıtlıdır. Bu çalışmada toplamda 13 kriter kullanılmış ve bu kriterlerin ağırlık değerlerine göre Üniversite Hastaneleri sıralanmıştır. Literatürde yer alan çalışmalardan farkı kriter sayısının artırılması ve Şehir Hastaneleri yerine Üniversite Hastanelerinin bu kriterlerle sıralanmasıdır. Ayrıca Şehir Hastaneleri ile Üniversite Hastaneleri arasında farklılık bulunmaktadır. Şehir Hastaneleri Sağlık Bakanlığı'na bağlı iken Üniversite Hastaneleri şehrin bulunduğu Üniversiteye bağlıdır. Bu nedenle hem çalışan çeşitliliği hem de bağlı bulunduğu kurum nedeniyle farklılıklar bulunmaktadır.

2. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

Dawson'un (1995) savunmasına göre insanlar, karar vermek için düşüncelerine odaklanmak yerine, karar verme sürecine odaklanmalıdır. Yani, karar verme sürecinin nasıl işlediği, hangi faktörlerin etkisi altında olduğu ve hangi sonuçların ne tür kararlar alınabileceği konusunda bilgi sahibi olmak, daha doğru ve akılcı kararlar vermelerine yardımcı olabilir. Bundan dolayı karar bir sürecin sonucudur. Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV), karar biliminin bir alt dalıdır ve farklı yaklaşımları içeren yöntemler bütünü kapsar. ÇKKV, bir kararın verilmesinde birden fazla kriterin ve/veya alternatifin dikkate alındığı durumlarda kullanılır.

ÇKKV literatüründe üç ana başlık altında toplanmıştır: seçim, sınıflama ve sıralama problemleri. Seçim problemlerinde, amacımız en iyi alternatifi seçmektir. Bu tür

problemlerde, genellikle AHP, ANS, ELECTRE I, Hedef Programlama, MACBETH, PROMETHEE, TOPSIS ve VIKOR gibi yöntemler kullanılmaktadır. Sınıflama problemlerinde ise benzer özelliklere ve davranışlara sahip alternatiflerin bir araya getirilmesi hedeflenir. Bu tür problemlerde AHP, ANS, ELECTRE III, MACBETH, PROMETHEE ve TOPSIS gibi yöntemler tercih edilebilir. Sıralama problemlerinde ise amacımız alternatifleri en iyi ile en kötü arasında sıralamaktır. Bu tür problemlerde genellikle AHS, UTADIS, FlowSort ve ELECTRE gibi yöntemler kullanılmaktadır (Turan, 2015).

Bu çalışma kapsamında Üniversite Hastanelerinin sıralanması için CRITIC ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır.

2.1 TOPSIS

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi 1981 yılında Yoon ve Hwang tarafından geliştirilmiş altı adımdan oluşan bir karar verme yöntemidir (Hwang & Yoon, 1981). TOPSIS yöntemi verilen kriterlere göre alternatiflerin sıralandığı bir yöntemdir. Alternatiflerin ideal ve negatif ideal çözüme uzaklığı Öklid mesafesi ile belirlenir. Bu ideal yakınlıkları karşılaştırılarak bir tercih sırası oluşturur. TOPSIS yönteminin adımları şu şekildedir;

Adım 1, karar matrisinin (A) oluşturulması:

Karar matrisi, Tablo 1 benzeri bir yapıda oluşturulur ve Denklem 1 şeklinde ifade edilir. "m" harfi, alternatifleri temsil ederken, "n" harfi kriterleri ifade etmektedir.

Tablo 1: Karar matrisi

| Alternatifler | Kriterler | | | |
|----------------|-----------------|-----------------|-------|-----------------|
| | K ₁ | K ₂ | | K _n |
| A ₁ | X ₁₁ | X ₁₂ | | X _{1n} |
| A ₂ | X ₂₁ | X ₂₂ | | X _{2n} |
| ... | . | . | . | . |
| A _m | X _{m1} | X _{m2} | | X _{mn} |

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Adım 2, standart (normalize edilmiş) karar matrisinin (r) oluşturulması:

R, Standart Karar Matrisi alternatif ve kriterden oluşan tablodan ve Denklem 2 kullanılarak oluşturulur. Denklem 3'te belirtildiği gibi, alternatifin karar matrisindeki sütundaki değeri, o sütundaki tüm değerlerin kareleri toplamının kareköküne bölünerek elde edilir.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}}, (i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n) \quad (2)$$

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Adım 3, ağırlıklı standart karar matrisinin (r) oluşturulması:

R standart karar matrisinin ilgili ağırlıklar ile çarpılarak oluşturulması aşamasıdır. Ağırlıkların belirlenmesi işlemi denklem 4 ile yapılmaktadır. Ağırlıklar karar matrisi ile çarpılarak eşitlik 5’de olduğu gibi matris elde edilir.

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad (4)$$

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (5)$$

Adım 4, ideal (A^*) ve negatif ideal (A^-) çözümlerin oluşturulması:

İdeal çözüm setinin elde edilmesi, Denklem 6 ile ve negatif ideal çözümlerin elde edilmesi ise denklem 7 ile yapılmaktadır. J fayda kriteri ile ilişkilidir; J’ maliyet kriteri ile ilişkilidir.

$$A^* = \{(\max v_{ij} | j \in J), (\min v_{ij} | j \in J')\}, \quad A' = \{v_1^*, v_2^*, \dots, 1\} \quad (6)$$

$$A^- = \{(\min v_{ij} | j \in J), (\max v_{ij} | j \in J')\}, \quad A' = \{v_1^*, v_2^*, \dots, 1\} \quad (7)$$

Adım 5, ayırım ölçülerinin hesaplanması:

Her bir karar noktasının “İdeal” ve “Negatif İdeal” çözümden sapması Öklid uzaklığı ile hesaplanır. Daha sonra karar noktalarına ilişkin sapma değerleri ise “İdeal Ayırım (S_i^*) ve Negatif İdeal Ayırım (S_i^-) Ölçüsü” olarak belirlenmektedir ve denklem 8 ve 9 ile gösterilmektedir.

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (8)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (9)$$

Adım 6, ideal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması

Her bir alternatifin ideal çözüme göreli yakınlığının (C_i^*) denklem 8 ile gerçekleştirilmektedir.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*} \quad (10)$$

Burada C_i^* değeri $0 \leq C_i^* \leq 1$ aralığında değer alır.

Adım 7: Her Bir Alternatifin Göreceli Sıralamasının ve Puanının Bulunması

Önceki adımda elde edilen değerler, sıralanarak karar noktalarının (alternatiflerin) önem sırasının belirlenmesinde kullanılır.

2.2 CRITIC

TOPSIS yönteminde kriterlerin ağırlıkları kullanılarak standart karar matrisi değerleri çarpılmaktadır. Bu kriterlerin ağırlıklarının tespit edilmesi önemli bir konudur. Kriterler eşit ağırlığa sahip ise eldeki kriter sayısı toplamı bir olacak şekilde eşit dağıtılmaktadır. Fakat karar ver me süreçlerinde kriterler genellikle eşit ağırlığa sahip olmamaktadır.

Kriterlerin ağırlıklandırılması için sübjektif yani kişiye göre belirleme işlemi AHP gibi yöntem ile yapılabilmektedir. Entropi ve CRITIC gibi objektif kriter ağırlıklandırma yöntemlerinde ise nicel veriler göz önüne alınmaktadır (Ünal, 2019).

Bu yüzden birçok objektif kriter ağırlıklandırma yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden biri de (Diakoulaki et al., 1995) tarafından geliştirilen CRITIC yöntemidir. Beş aşamadan oluşan CRITIC yöntemi aşağıda açıklanmıştır.

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması:

TOPSIS yönteminde olduğu gibi burada da m adet alternatif ve n adet kriterlerden oluşan bir matristir.

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad (11)$$

Adım 2: Normalize Matrisinin Oluşturulması:

Maksimizasyon açısından kriter için Denklem 12 ve minimizasyon açısından kriter için denklem 13'de gösterildiği gibi karar matrisi normalize edilir.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij} - a_j^{\min}}{a_j^{\max} - a_j^{\min}} \quad (12)$$

$$r_{ij} = \frac{a_j^{\max} - a_{ij}}{a_j^{\max} - a_j^{\min}} \quad (13)$$

a_j^{\min} ve a_j^{\max} sırasıyla j kriterlerine ait en düşük ve en yüksek değerleri belirtmektedir.

Adım 3: Korelasyon Katsayısı Matrisinin Elde Edilmesi:

Kriterler arasındaki ilişkinin derecesini ölçmek denklem 14’de gösterildiği gibi kriter çiftleri arasındaki korelasyonlar hesaplanmaktadır.

$$p_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)(r_{ik} - \bar{r}_k)}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2 \sum_{i=1}^m (r_{ik} - \bar{r}_k)^2}}, \quad j, k = 1, 2, \dots, n \quad (14)$$

Aşama 4: C_j değerinin Hesaplanması:

Kriterin toplam bilgi miktarını içeren C_j Denklem 15 ile hesaplanır. Kriterin standart sapmasını ifade eden σ_j ise denklem 16 ile hesaplanır. p_{ij} kriter çiftleri arasındaki korelasyon katsayısını ifade etmektedir.

$$C_j = \sigma_j \sum_{k=1}^n (1 - p_{jk}), \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (15)$$

$$\sigma_j = \sqrt{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2 / m} \quad (16)$$

Aşama 5: Kriter Ağırlıklarının W_j Hesaplanması:

En son adım olarak kriterlerin ağırlıkları denklem 17 ile hesaplanır.

$$W_j = \frac{C_j}{\sum_{k=1}^n C_k}, \quad j, k = 1, 2, \dots, n \quad (17)$$

3. Uygulama

Çalışmada Türkiye’deki Devlet Üniversitesi Hastaneleri verilerinden yararlanılmıştır. Bu çalışmada kullanılan verilerin temin edilmesinde, Yükseköğretim Kurumu (YÖK) verilerinden, Üniversitelerce yayımlanan 2022 yılı idare faaliyet raporlarından faydalanılmıştır.

Hofmarcher et al. (2002), Ferrier et al. (2006), Staat (2006), Clement et al. (2008), Weng et al. (2009), Matawie ve Assaf (2010), Pakdil ve diğerleri (2010), Yiğit (2019), Kar ve Demireli (2021), Güler (2021) ve Keleş(2023) tarafından yapılan çalışmalarda kullanılan kriterlerden yararlanılmıştır. Bu çalışmada kullanılan kriterler ve kısaltmaları ise tablo 2’de belirtilmiştir.

Tablo 2: Kriterler ve kısaltmalar

| S.N. | Kriterler | Kısaltma |
|------|---|----------|
| 1 | Bütçe Gelirleri | KR1 |
| 2 | Sağlık Hizmetleri İdari Personel Sayısı | KR2 |
| 3 | Yatak Sayısı | KR3 |
| 4 | Poliklinik Sayısı | KR4 |
| 5 | Profesör Sayısı | KR5 |
| 6 | Doçent Sayısı | KR6 |
| 7 | Doktor Öğretim Üyesi Sayısı | KR7 |

| | | |
|----|--|------|
| 8 | Araştırma Görevlisi ve Öğretim Görevlisi | KR8 |
| 9 | Toplam Kapalı Alan (m2) | KR9 |
| 10 | Poliklinik Hasta Sayısı | KR10 |
| 11 | Yatarak Tedavi Edilen Hasta Sayısı | KR11 |
| 12 | Ameliyat Sayısı | KR12 |
| 13 | Yatak Doluluk Oranı | KR13 |

Türkiye'deki 50 adet Devlet Üniversitesi Hastanelerinden faaliyet raporlarında çalışmada kullanılan kriterler için veri elde edilemeyen veya eksik veri elde edilmesi sebebiyle 14 hastane çalışma kapsamı dışında bırakılmış olup çalışmada 36 adet Devlet Üniversitesi Hastanesi verileri kullanılmıştır. Hastaneler ve kodlamaları ekler kısmında tablo 13'te verilmiştir.

3.1. CRITIC Yöntemine Göre Kriterlerin Ağırlıklandırılması

Üniversite Hastanelerinden elde edilen verilerin ağırlıklandırılması için CRITIC Yöntemi uygulanmıştır.

-Normalize edilmiş karar matrisinin oluşturulması

Bu aşamada kriterlerin ortak değerlere dönüştürülmesi amacıyla denklem (12 ve 13) yardımıyla normalizasyon yapılmıştır.

Tablo 3: Normalize Edilmiş Karar Matrisi

| ALT. | KR1 | KR2 | KR3 | KR4 | KR5 | KR6 | KR7 | KR8 | KR9 | KR10 | KR11 | KR12 | KR13 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| U1 | 0,533 | 0,594 | 0,625 | 0,678 | 0,787 | 0,631 | 0,402 | 0,720 | 0,436 | 0,862 | 0,398 | 0,250 | 0,797 |
| U2 | 0,433 | 0,631 | 0,498 | 0,797 | 0,580 | 0,573 | 0,247 | 0,555 | 0,717 | 0,787 | 0,144 | 0,226 | 0,794 |
| U3 | 0,266 | 0,127 | 0,312 | 0,559 | 0,116 | 0,388 | 0,485 | 0,436 | 0,232 | 0,338 | 0,130 | 0,182 | 0,714 |
| U4 | 0,172 | 0,305 | 0,620 | 0,746 | 0,292 | 0,573 | 0,588 | 0,431 | 0,420 | 0,479 | 0,378 | 0,282 | 0,714 |
| U5 | 0,212 | 0,122 | 0,362 | 0,576 | 0,094 | 0,330 | 0,546 | 0,182 | 0,479 | 0,391 | 0,183 | 0,388 | 0,898 |
| U6 | 0,232 | 0,143 | 0,413 | 0,661 | 0,135 | 0,650 | 0,495 | 0,542 | 0,382 | 0,476 | 0,259 | 0,298 | 0,724 |
| U7 | 0,033 | 0,077 | 0,116 | 0,424 | 0,066 | 0,097 | 0,278 | 0,086 | 0,161 | 0,095 | 0,038 | 0,086 | 0,367 |
| U8 | 0,157 | 0,050 | 0,167 | 0,424 | 0,041 | 0,233 | 0,433 | 0,052 | 0,137 | 0,122 | 0,054 | 0,180 | 0,571 |
| U9 | 0,284 | 0,254 | 0,609 | 0,729 | 0,332 | 0,544 | 0,505 | 0,622 | 0,263 | 0,605 | 0,294 | 0,418 | 0,982 |
| U10 | 0,281 | 0,651 | 0,558 | 0,542 | 0,442 | 0,563 | 0,474 | 0,402 | 0,634 | 0,604 | 0,178 | 0,301 | 0,723 |
| U11 | 0,106 | 0,342 | 0,392 | 0,593 | 0,135 | 0,427 | 0,897 | 0,195 | 0,387 | 0,439 | 0,312 | 0,354 | 0,714 |
| U12 | 0,388 | 0,680 | 0,700 | 0,763 | 0,627 | 0,437 | 0,670 | 0,506 | 0,388 | 0,797 | 0,270 | 0,517 | 0,913 |
| U13 | 0,519 | 0,367 | 0,784 | 0,610 | 0,332 | 0,650 | 0,732 | 0,720 | 0,700 | 0,568 | 0,209 | 0,458 | 0,777 |
| U14 | 0,173 | 0,095 | 0,187 | 0,610 | 0,103 | 0,388 | 0,701 | 0,218 | 0,159 | 0,197 | 0,121 | 0,202 | 0,816 |
| U15 | 0,382 | 0,542 | 0,724 | 0,881 | 0,549 | 0,903 | 0,258 | 0,971 | 0,542 | 0,914 | 0,273 | 0,691 | 0,816 |
| U16 | 0,188 | 0,173 | 0,177 | 0,661 | 0,129 | 0,272 | 0,546 | 0,208 | 0,186 | 0,340 | 0,111 | 0,157 | 0,756 |
| U17 | 0,650 | 0,997 | 1,000 | 0,576 | 1,000 | 0,728 | 0,258 | 0,731 | 1,000 | 0,778 | 0,269 | 1,000 | 0,572 |
| U18 | 0,743 | 1,000 | 0,720 | 0,644 | 0,461 | 0,515 | 0,732 | 0,909 | 0,601 | 0,698 | 1,000 | 0,456 | 0,702 |
| U19 | 0,692 | 0,992 | 0,528 | 0,695 | 0,972 | 0,738 | 1,000 | 1,000 | 0,621 | 0,710 | 0,177 | 0,447 | 0,719 |
| U20 | 0,350 | 0,555 | 0,888 | 0,695 | 0,379 | 0,796 | 0,598 | 0,347 | 0,716 | 0,483 | 0,309 | 0,524 | 1,000 |
| U21 | 0,318 | 0,415 | 0,446 | 0,441 | 0,401 | 0,417 | 0,742 | 0,338 | 0,548 | 0,576 | 0,180 | 0,366 | 0,798 |
| U22 | 0,268 | 0,265 | 0,392 | 0,390 | 0,442 | 0,291 | 0,412 | 0,417 | 0,277 | 0,586 | 0,327 | 0,275 | 0,817 |
| U23 | 0,295 | 0,284 | 0,475 | 0,627 | 0,498 | 0,301 | 0,402 | 0,377 | 0,387 | 0,579 | 0,138 | 0,331 | 0,703 |
| U24 | 0,178 | 0,164 | 0,337 | 0,627 | 0,182 | 0,320 | 0,619 | 0,202 | 0,345 | 0,302 | 0,134 | 0,323 | 0,787 |

CRITIC-TOPSIS YÖNTEMİ İLE ÜNİVERSİTE HASTANELERİNİN HİZMET YÖNÜNDEN
SIRALANMASI

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| U25 | 0,389 | 0,402 | 0,616 | 0,712 | 0,527 | 0,505 | 0,753 | 0,478 | 0,286 | 0,621 | 0,179 | 0,365 | 0,776 |
| U26 | 0,434 | 0,209 | 0,558 | 0,678 | 0,292 | 0,583 | 0,515 | 0,436 | 0,504 | 0,526 | 0,187 | 0,896 | 0,684 |
| U27 | 0,294 | 0,265 | 0,329 | 0,559 | 0,279 | 0,408 | 0,619 | 0,371 | 0,273 | 0,289 | 0,143 | 0,569 | 0,918 |
| U28 | 0,171 | 0,128 | 0,258 | 1,000 | 0,116 | 0,262 | 0,660 | 0,216 | 0,223 | 0,263 | 0,085 | 0,519 | 0,929 |
| U29 | 0,223 | 0,203 | 0,353 | 0,661 | 0,097 | 0,398 | 0,660 | 0,160 | 0,243 | 0,232 | 0,176 | 0,200 | 0,730 |
| U30 | 0,263 | 0,384 | 0,540 | 0,492 | 0,335 | 0,350 | 0,649 | 0,468 | 0,399 | 0,344 | 0,152 | 0,149 | 0,664 |
| U31 | 0,305 | 0,219 | 0,363 | 0,610 | 0,100 | 0,621 | 0,784 | 0,322 | 0,213 | 0,498 | 0,154 | 0,541 | 0,847 |
| U32 | 0,200 | 0,166 | 0,348 | 0,678 | 0,197 | 0,155 | 0,536 | 0,187 | 0,218 | 0,342 | 0,147 | 0,317 | 0,796 |
| U33 | 0,307 | 0,343 | 0,474 | 0,831 | 0,364 | 0,680 | 0,866 | 0,496 | 0,406 | 0,916 | 0,291 | 0,399 | 0,929 |
| U34 | 0,320 | 0,448 | 0,764 | 0,712 | 0,417 | 0,447 | 0,670 | 0,603 | 0,686 | 0,670 | 0,319 | 0,964 | 0,786 |
| U35 | 0,593 | 0,661 | 0,486 | 0,695 | 0,906 | 0,641 | 0,722 | 0,755 | 0,557 | 0,699 | 0,261 | 0,639 | 0,969 |
| U36 | 1,000 | 0,720 | 0,729 | 0,763 | 0,831 | 1,000 | 0,722 | 0,596 | 0,699 | 1,000 | 0,142 | 0,590 | 0,549 |
| Ort. | 0,343 | 0,388 | 0,496 | 0,648 | 0,377 | 0,495 | 0,588 | 0,452 | 0,428 | 0,531 | 0,226 | 0,413 | 0,771 |
| SS | 0,199 | 0,266 | 0,209 | 0,128 | 0,268 | 0,204 | 0,182 | 0,243 | 0,205 | 0,232 | 0,159 | 0,221 | 0,131 |

-Kriterler Arasındaki İkili Korelasyonların Hesaplanması

Bu aşamada kriterlerin arasındaki ilişkinin gücünü bulmak için SPSS programı yardımıyla korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

Tablo 4: Korelasyon Katsayıları

| KRİTER | KR1 | KR2 | KR3 | KR4 | KR5 | KR6 | KR7 | KR8 | KR9 | KR10 | KR11 | KR12 | KR13 |
|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|
| KR1 | 1,000 | 0,807 | 0,651 | 0,240 | 0,809 | 0,713 | 0,175 | 0,754 | 0,679 | 0,736 | 0,389 | 0,483 | -0,073 |
| KR2 | 0,807 | 1,000 | 0,732 | 0,204 | 0,868 | 0,622 | 0,123 | 0,771 | 0,781 | 0,736 | 0,522 | 0,434 | -0,030 |
| KR3 | 0,651 | 0,732 | 1,000 | 0,295 | 0,672 | 0,712 | -0,004 | 0,699 | 0,822 | 0,724 | 0,489 | 0,629 | 0,109 |
| KR4 | 0,240 | 0,204 | 0,295 | 1,000 | 0,226 | 0,432 | 0,147 | 0,343 | 0,166 | 0,436 | 0,116 | 0,341 | 0,433 |
| KR5 | 0,809 | 0,868 | 0,672 | 0,226 | 1,000 | 0,616 | 0,006 | 0,767 | 0,695 | 0,797 | 0,259 | 0,458 | 0,014 |
| KR6 | 0,713 | 0,622 | 0,712 | 0,432 | 0,616 | 1,000 | 0,141 | 0,712 | 0,670 | 0,755 | 0,273 | 0,502 | 0,138 |
| KR7 | 0,175 | 0,123 | -0,004 | 0,147 | 0,006 | 0,141 | 1,000 | 0,061 | -0,040 | 0,046 | 0,142 | 0,065 | 0,285 |
| KR8 | 0,754 | 0,771 | 0,699 | 0,343 | 0,767 | 0,712 | 0,061 | 1,000 | 0,628 | 0,777 | 0,527 | 0,464 | 0,107 |
| KR9 | 0,679 | 0,781 | 0,822 | 0,166 | 0,695 | 0,670 | -0,040 | 0,628 | 1,000 | 0,661 | 0,332 | 0,599 | -0,038 |
| KR10 | 0,736 | 0,736 | 0,724 | 0,436 | 0,797 | 0,755 | 0,046 | 0,777 | 0,661 | 1,000 | 0,414 | 0,476 | 0,177 |
| KR11 | 0,389 | 0,522 | 0,489 | 0,116 | 0,259 | 0,273 | 0,142 | 0,527 | 0,332 | 0,414 | 1,000 | 0,206 | 0,131 |
| KR12 | 0,483 | 0,434 | 0,629 | 0,341 | 0,458 | 0,502 | 0,065 | 0,464 | 0,599 | 0,476 | 0,206 | 1,000 | 0,176 |
| KR13 | -0,073 | -0,030 | 0,109 | 0,433 | 0,014 | 0,138 | 0,285 | 0,107 | -0,038 | 0,177 | 0,131 | 0,176 | 1,000 |

-Kriterlerin Bilgi Miktarlarının Hesaplanması

Kriterlerin bilgi miktarlarının hesaplanması denklem (15) kullanılarak tablo 5'te hesaplanmıştır.

Tablo 5: Kriterlerin Bilgi Miktarları

| Kriterler | KR1 | KR2 | KR3 | KR4 | KR5 | KR6 | KR7 | KR8 | KR9 | KR10 | KR11 | KR12 | KR13 |
|------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Bilgi miktarları | 1,12 | 1,44 | 1,145 | 1,104 | 1,560 | 1,163 | 1,972 | 1,311 | 1,239 | 1,220 | 1,307 | 1,587 | 1,381 |

-Kriterlerin Ağırlıklarının Hesaplanması

Son olarak kriterler arasındaki korelasyon değerleri ve her bir kriterin taşıdığı bilgi miktarları hesaplandıktan sonra kriter ağırlıkları belirlenmiştir.

Tablo 6: Kriterlerin Ağırlık Değerleri

| Kriterler | KR1 | KR2 | KR3 | KR4 | KR5 | KR6 | KR7 | KR8 | KR9 | KR10 | KR11 | KR12 | KR13 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| W_j | 0,064 | 0,082 | 0,065 | 0,063 | 0,089 | 0,066 | 0,112 | 0,075 | 0,071 | 0,070 | 0,074 | 0,090 | 0,079 |

Tablo 7'ye göre, CRITIC yöntemine göre, kriterlerden en önemli kriter olarak sırasıyla Doktor Öğretim Üyesi Sayısı (KR7), Ameliyat Sayısı (KR12), Profesör Sayısı (KR5), Sağlık Hizmetleri İdari Personel Sayısı (KR2), Yatak Doluluk Oranı (KR13), Araştırma Görevlisi ve Öğretim Görevlisi Sayısı (KR8), Yatarak Tedavi Edilen Hasta Sayısı (KR11), Toplam Kapalı Alan (m^2) (KR9), Poliklinik Hasta Sayısı (KR10), Doçent Sayısı (KR6), Yatak Sayısı (KR3), Bütçe Gelirleri (KR1) ve Poliklinik Sayısı (KR4) olarak belirlenmiştir.

3.2. TOPSIS Yöntemine Göre Alternatiflerin Sıralanması

-Karar matrisinin normalleştirilmesi

Karar matrisinin normalleştirilmesi sürecinde, her sütundaki değer, o sütundaki tüm değerlerin karelerinin toplamının kareköküne bölünerek elde edilir. Normalleştirilmiş karar matrisi tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7: Normalleştirilmiş Karar Matrisi

| ALT. | KR1 | KR2 | KR3 | KR4 | KR5 | KR6 | KR7 | KR8 | KR9 | KR10 | KR11 | KR12 | KR13 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| U1 | 0,225 | 0,211 | 0,194 | 0,171 | 0,285 | 0,197 | 0,109 | 0,235 | 0,153 | 0,249 | 0,241 | 0,089 | 0,170 |
| U2 | 0,183 | 0,224 | 0,154 | 0,201 | 0,210 | 0,179 | 0,067 | 0,181 | 0,252 | 0,227 | 0,088 | 0,081 | 0,169 |
| U3 | 0,112 | 0,045 | 0,097 | 0,141 | 0,042 | 0,121 | 0,131 | 0,142 | 0,082 | 0,097 | 0,079 | 0,065 | 0,152 |
| U4 | 0,073 | 0,108 | 0,192 | 0,188 | 0,106 | 0,179 | 0,159 | 0,141 | 0,148 | 0,138 | 0,229 | 0,101 | 0,152 |
| U5 | 0,089 | 0,044 | 0,112 | 0,145 | 0,034 | 0,103 | 0,148 | 0,059 | 0,169 | 0,113 | 0,111 | 0,139 | 0,191 |
| U6 | 0,098 | 0,051 | 0,128 | 0,167 | 0,049 | 0,203 | 0,134 | 0,177 | 0,134 | 0,137 | 0,157 | 0,106 | 0,154 |
| U7 | 0,014 | 0,027 | 0,036 | 0,107 | 0,024 | 0,030 | 0,075 | 0,028 | 0,057 | 0,027 | 0,023 | 0,031 | 0,078 |
| U8 | 0,066 | 0,018 | 0,052 | 0,107 | 0,015 | 0,073 | 0,117 | 0,017 | 0,048 | 0,035 | 0,033 | 0,064 | 0,122 |
| U9 | 0,120 | 0,091 | 0,189 | 0,184 | 0,120 | 0,170 | 0,137 | 0,203 | 0,093 | 0,174 | 0,178 | 0,149 | 0,209 |
| U10 | 0,119 | 0,232 | 0,173 | 0,137 | 0,160 | 0,176 | 0,129 | 0,131 | 0,223 | 0,174 | 0,108 | 0,107 | 0,154 |
| U11 | 0,045 | 0,122 | 0,122 | 0,150 | 0,049 | 0,133 | 0,243 | 0,064 | 0,136 | 0,127 | 0,189 | 0,126 | 0,152 |
| U12 | 0,164 | 0,242 | 0,217 | 0,192 | 0,227 | 0,136 | 0,182 | 0,165 | 0,137 | 0,230 | 0,164 | 0,185 | 0,195 |
| U13 | 0,219 | 0,130 | 0,243 | 0,154 | 0,120 | 0,203 | 0,198 | 0,235 | 0,246 | 0,164 | 0,126 | 0,163 | 0,166 |
| U14 | 0,073 | 0,034 | 0,058 | 0,154 | 0,037 | 0,121 | 0,190 | 0,071 | 0,056 | 0,057 | 0,073 | 0,072 | 0,174 |
| U15 | 0,161 | 0,193 | 0,225 | 0,222 | 0,199 | 0,282 | 0,070 | 0,317 | 0,191 | 0,263 | 0,165 | 0,247 | 0,174 |
| U16 | 0,079 | 0,061 | 0,055 | 0,167 | 0,047 | 0,085 | 0,148 | 0,068 | 0,065 | 0,098 | 0,067 | 0,056 | 0,161 |
| U17 | 0,274 | 0,355 | 0,310 | 0,145 | 0,362 | 0,227 | 0,070 | 0,238 | 0,352 | 0,224 | 0,163 | 0,357 | 0,122 |
| U18 | 0,313 | 0,356 | 0,223 | 0,163 | 0,167 | 0,161 | 0,198 | 0,296 | 0,211 | 0,201 | 0,606 | 0,163 | 0,150 |
| U19 | 0,292 | 0,353 | 0,164 | 0,175 | 0,352 | 0,230 | 0,271 | 0,326 | 0,219 | 0,205 | 0,107 | 0,159 | 0,153 |
| U20 | 0,148 | 0,197 | 0,276 | 0,175 | 0,137 | 0,248 | 0,162 | 0,113 | 0,252 | 0,139 | 0,187 | 0,187 | 0,213 |

CRITIC-TOPSIS YÖNTEMİ İLE ÜNİVERSİTE HASTANELERİNİN HİZMET YÖNÜNDEN
SIRALANMASI

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| U21 | 0,134 | 0,148 | 0,138 | 0,111 | 0,145 | 0,130 | 0,201 | 0,110 | 0,193 | 0,166 | 0,109 | 0,131 | 0,170 |
| U22 | 0,113 | 0,094 | 0,122 | 0,098 | 0,160 | 0,091 | 0,112 | 0,136 | 0,098 | 0,169 | 0,198 | 0,098 | 0,174 |
| U23 | 0,125 | 0,101 | 0,148 | 0,158 | 0,181 | 0,094 | 0,109 | 0,123 | 0,136 | 0,167 | 0,083 | 0,118 | 0,150 |
| U24 | 0,075 | 0,058 | 0,105 | 0,158 | 0,066 | 0,100 | 0,168 | 0,066 | 0,121 | 0,087 | 0,081 | 0,115 | 0,168 |
| U25 | 0,164 | 0,143 | 0,191 | 0,180 | 0,191 | 0,158 | 0,204 | 0,156 | 0,101 | 0,179 | 0,108 | 0,130 | 0,165 |
| U26 | 0,183 | 0,074 | 0,173 | 0,171 | 0,106 | 0,182 | 0,140 | 0,142 | 0,177 | 0,152 | 0,114 | 0,320 | 0,146 |
| U27 | 0,124 | 0,094 | 0,102 | 0,141 | 0,101 | 0,127 | 0,168 | 0,121 | 0,096 | 0,083 | 0,087 | 0,203 | 0,196 |
| U28 | 0,072 | 0,046 | 0,080 | 0,252 | 0,042 | 0,082 | 0,179 | 0,070 | 0,079 | 0,076 | 0,052 | 0,185 | 0,198 |
| U29 | 0,094 | 0,072 | 0,110 | 0,167 | 0,035 | 0,124 | 0,179 | 0,052 | 0,086 | 0,067 | 0,107 | 0,072 | 0,156 |
| U30 | 0,111 | 0,137 | 0,167 | 0,124 | 0,121 | 0,109 | 0,176 | 0,153 | 0,140 | 0,099 | 0,092 | 0,053 | 0,142 |
| U31 | 0,129 | 0,078 | 0,113 | 0,154 | 0,036 | 0,194 | 0,212 | 0,105 | 0,075 | 0,143 | 0,093 | 0,193 | 0,181 |
| U32 | 0,084 | 0,059 | 0,108 | 0,171 | 0,072 | 0,048 | 0,145 | 0,061 | 0,077 | 0,099 | 0,089 | 0,113 | 0,170 |
| U33 | 0,129 | 0,122 | 0,147 | 0,210 | 0,132 | 0,212 | 0,235 | 0,162 | 0,143 | 0,264 | 0,176 | 0,142 | 0,198 |
| U34 | 0,135 | 0,159 | 0,237 | 0,180 | 0,151 | 0,139 | 0,182 | 0,197 | 0,241 | 0,193 | 0,193 | 0,344 | 0,168 |
| U35 | 0,250 | 0,235 | 0,151 | 0,175 | 0,328 | 0,200 | 0,196 | 0,246 | 0,196 | 0,201 | 0,158 | 0,228 | 0,207 |
| U36 | 0,422 | 0,256 | 0,226 | 0,192 | 0,301 | 0,312 | 0,196 | 0,194 | 0,246 | 0,288 | 0,086 | 0,211 | 0,117 |

-Normalleştirilen Karar Matrislerinin Ağırlıklandırılması

İlk önce değerlendirme faktörlerine yönelik ağırlıkların değerleri (w_j) belirlenmektedir. Bu aşamadaki ağırlık değerleri için CRITIC yöntemi ile belirlenen tablo 8'deki ağırlık değerleri kullanılmış ve ağırlıklandırılmış karar matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 8: Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi

| ALT. | KR1 | KR2 | KR3 | KR4 | KR5 | KR6 | KR7 | KR8 | KR9 | KR10 | KR11 | KR12 | KR13 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| U1 | 0,014 | 0,017 | 0,013 | 0,011 | 0,025 | 0,013 | 0,012 | 0,018 | 0,011 | 0,017 | 0,018 | 0,008 | 0,013 |
| U2 | 0,012 | 0,018 | 0,010 | 0,013 | 0,019 | 0,012 | 0,008 | 0,014 | 0,018 | 0,016 | 0,007 | 0,007 | 0,013 |
| U3 | 0,007 | 0,004 | 0,006 | 0,009 | 0,004 | 0,008 | 0,015 | 0,011 | 0,006 | 0,007 | 0,006 | 0,006 | 0,012 |
| U4 | 0,005 | 0,009 | 0,013 | 0,012 | 0,009 | 0,012 | 0,018 | 0,010 | 0,010 | 0,010 | 0,017 | 0,009 | 0,012 |
| U5 | 0,006 | 0,004 | 0,007 | 0,009 | 0,003 | 0,007 | 0,017 | 0,004 | 0,012 | 0,008 | 0,008 | 0,013 | 0,015 |
| U6 | 0,006 | 0,004 | 0,008 | 0,010 | 0,004 | 0,013 | 0,015 | 0,013 | 0,009 | 0,010 | 0,012 | 0,010 | 0,012 |
| U7 | 0,001 | 0,002 | 0,002 | 0,007 | 0,002 | 0,002 | 0,008 | 0,002 | 0,004 | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,006 |
| U8 | 0,004 | 0,001 | 0,003 | 0,007 | 0,001 | 0,005 | 0,013 | 0,001 | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,006 | 0,010 |
| U9 | 0,008 | 0,007 | 0,012 | 0,012 | 0,011 | 0,011 | 0,015 | 0,015 | 0,007 | 0,012 | 0,013 | 0,013 | 0,016 |
| U10 | 0,008 | 0,019 | 0,011 | 0,009 | 0,014 | 0,012 | 0,014 | 0,010 | 0,016 | 0,012 | 0,008 | 0,010 | 0,012 |
| U11 | 0,003 | 0,010 | 0,008 | 0,009 | 0,004 | 0,009 | 0,027 | 0,005 | 0,010 | 0,009 | 0,014 | 0,011 | 0,012 |
| U12 | 0,010 | 0,020 | 0,014 | 0,012 | 0,020 | 0,009 | 0,020 | 0,012 | 0,010 | 0,016 | 0,012 | 0,017 | 0,015 |
| U13 | 0,014 | 0,011 | 0,016 | 0,010 | 0,011 | 0,013 | 0,022 | 0,018 | 0,017 | 0,011 | 0,009 | 0,015 | 0,013 |
| U14 | 0,005 | 0,003 | 0,004 | 0,010 | 0,003 | 0,008 | 0,021 | 0,005 | 0,004 | 0,004 | 0,005 | 0,007 | 0,014 |
| U15 | 0,010 | 0,016 | 0,015 | 0,014 | 0,018 | 0,019 | 0,008 | 0,024 | 0,013 | 0,018 | 0,012 | 0,022 | 0,014 |
| U16 | 0,005 | 0,005 | 0,004 | 0,010 | 0,004 | 0,006 | 0,017 | 0,005 | 0,005 | 0,007 | 0,005 | 0,005 | 0,013 |
| U17 | 0,017 | 0,029 | 0,020 | 0,009 | 0,032 | 0,015 | 0,008 | 0,018 | 0,025 | 0,016 | 0,012 | 0,032 | 0,010 |
| U18 | 0,020 | 0,029 | 0,015 | 0,010 | 0,015 | 0,011 | 0,022 | 0,022 | 0,015 | 0,014 | 0,045 | 0,015 | 0,012 |
| U19 | 0,019 | 0,029 | 0,011 | 0,011 | 0,031 | 0,015 | 0,030 | 0,024 | 0,015 | 0,014 | 0,008 | 0,014 | 0,012 |
| U20 | 0,009 | 0,016 | 0,018 | 0,011 | 0,012 | 0,016 | 0,018 | 0,008 | 0,018 | 0,010 | 0,014 | 0,017 | 0,017 |
| U21 | 0,009 | 0,012 | 0,009 | 0,007 | 0,013 | 0,009 | 0,023 | 0,008 | 0,014 | 0,012 | 0,008 | 0,012 | 0,013 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| U22 | 0,007 | 0,008 | 0,008 | 0,006 | 0,014 | 0,006 | 0,013 | 0,010 | 0,007 | 0,012 | 0,015 | 0,009 | 0,014 |
| U23 | 0,008 | 0,008 | 0,010 | 0,010 | 0,016 | 0,006 | 0,012 | 0,009 | 0,010 | 0,012 | 0,006 | 0,011 | 0,012 |
| U24 | 0,005 | 0,005 | 0,007 | 0,010 | 0,006 | 0,007 | 0,019 | 0,005 | 0,009 | 0,006 | 0,006 | 0,010 | 0,013 |
| U25 | 0,010 | 0,012 | 0,012 | 0,011 | 0,017 | 0,010 | 0,023 | 0,012 | 0,007 | 0,012 | 0,008 | 0,012 | 0,013 |
| U26 | 0,012 | 0,006 | 0,011 | 0,011 | 0,009 | 0,012 | 0,016 | 0,011 | 0,013 | 0,011 | 0,008 | 0,029 | 0,011 |
| U27 | 0,008 | 0,008 | 0,007 | 0,009 | 0,009 | 0,008 | 0,019 | 0,009 | 0,007 | 0,006 | 0,006 | 0,018 | 0,015 |
| U28 | 0,005 | 0,004 | 0,005 | 0,016 | 0,004 | 0,005 | 0,020 | 0,005 | 0,006 | 0,005 | 0,004 | 0,017 | 0,016 |
| U29 | 0,006 | 0,006 | 0,007 | 0,010 | 0,003 | 0,008 | 0,020 | 0,004 | 0,006 | 0,005 | 0,008 | 0,006 | 0,012 |
| U30 | 0,007 | 0,011 | 0,011 | 0,008 | 0,011 | 0,007 | 0,020 | 0,011 | 0,010 | 0,007 | 0,007 | 0,005 | 0,011 |
| U31 | 0,008 | 0,006 | 0,007 | 0,010 | 0,003 | 0,013 | 0,024 | 0,008 | 0,005 | 0,010 | 0,007 | 0,017 | 0,014 |
| U32 | 0,005 | 0,005 | 0,007 | 0,011 | 0,006 | 0,003 | 0,016 | 0,005 | 0,005 | 0,007 | 0,007 | 0,010 | 0,013 |
| U33 | 0,008 | 0,010 | 0,010 | 0,013 | 0,012 | 0,014 | 0,026 | 0,012 | 0,010 | 0,018 | 0,013 | 0,013 | 0,016 |
| U34 | 0,009 | 0,013 | 0,015 | 0,011 | 0,013 | 0,009 | 0,020 | 0,015 | 0,017 | 0,013 | 0,014 | 0,031 | 0,013 |
| U35 | 0,016 | 0,019 | 0,010 | 0,011 | 0,029 | 0,013 | 0,022 | 0,018 | 0,014 | 0,014 | 0,012 | 0,021 | 0,016 |
| U36 | 0,027 | 0,021 | 0,015 | 0,012 | 0,027 | 0,021 | 0,022 | 0,015 | 0,017 | 0,020 | 0,006 | 0,019 | 0,009 |

-İdeal (A⁺) ve Negatif İdeal (A⁻) Çözümlerin Oluşturulması

Fayda ve maliyet özellikleri göz önünde bulundurularak, kriterlere dayalı olarak pozitif ideal ve negatif ideal çözümler belirlenmiştir.

Tablo 9: Pozitif İdeal Çözüm Setleri

| Poz. İdeal Çöz. | KR1 | KR2 | KR3 | KR4 | KR5 | KR6 | KR7 | KR8 | KR9 | KR10 | KR11 | KR12 | KR13 | TOP. |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| U1+ | 0,0002 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0007 | 0,0006 | 0,0000 | 0,0024 |
| U2+ | 0,0002 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0005 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0015 | 0,0006 | 0,0000 | 0,0036 |
| U3+ | 0,0004 | 0,0007 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0008 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0004 | 0,0002 | 0,0015 | 0,0007 | 0,0000 | 0,0055 |
| U4+ | 0,0005 | 0,0004 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0005 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0008 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0036 |
| U5+ | 0,0004 | 0,0007 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0009 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0004 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0014 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0050 |
| U6+ | 0,0004 | 0,0006 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0008 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0011 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0044 |
| U7+ | 0,0007 | 0,0007 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0009 | 0,0003 | 0,0005 | 0,0005 | 0,0004 | 0,0003 | 0,0019 | 0,0009 | 0,0001 | 0,0077 |
| U8+ | 0,0005 | 0,0008 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0010 | 0,0003 | 0,0003 | 0,0005 | 0,0005 | 0,0003 | 0,0018 | 0,0007 | 0,0001 | 0,0070 |
| U9+ | 0,0004 | 0,0005 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0005 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0010 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0036 |
| U10+ | 0,0004 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0003 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0014 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0035 |
| U11+ | 0,0006 | 0,0004 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0008 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0004 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0010 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0042 |
| U12+ | 0,0003 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0011 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0025 |
| U13+ | 0,0002 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0005 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0013 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0029 |
| U14+ | 0,0005 | 0,0007 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0008 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0003 | 0,0016 | 0,0007 | 0,0000 | 0,0059 |
| U15+ | 0,0003 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0011 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0025 |
| U16+ | 0,0005 | 0,0006 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0008 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0002 | 0,0016 | 0,0007 | 0,0000 | 0,0059 |
| U17+ | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0011 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0019 |
| U18+ | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0011 |
| U19+ | 0,0001 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0014 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0021 |
| U20+ | 0,0003 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0010 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0027 |
| U21+ | 0,0003 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0004 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0014 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0037 |
| U22+ | 0,0004 | 0,0005 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0003 | 0,0002 | 0,0003 | 0,0002 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0009 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0040 |
| U23+ | 0,0004 | 0,0004 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0002 | 0,0003 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0015 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0043 |
| U24+ | 0,0005 | 0,0006 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0007 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0004 | 0,0003 | 0,0002 | 0,0015 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0052 |
| U25+ | 0,0003 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0014 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0034 |

CRITIC-TOPSIS YÖNTEMİ İLE ÜNİVERSİTE HASTANELERİNİN HİZMET YÖNÜNDEN
SIRALANMASI

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| U26+ | 0,0002 | 0,0005 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0005 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0013 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0035 |
| U27+ | 0,0004 | 0,0005 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0005 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0003 | 0,0002 | 0,0015 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0043 |
| U28+ | 0,0005 | 0,0007 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0008 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0002 | 0,0017 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0054 |
| U29+ | 0,0004 | 0,0005 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0008 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0002 | 0,0014 | 0,0007 | 0,0000 | 0,0054 |
| U30+ | 0,0004 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0005 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0015 | 0,0008 | 0,0000 | 0,0044 |
| U31+ | 0,0003 | 0,0005 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0008 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0004 | 0,0001 | 0,0015 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0045 |
| U32+ | 0,0005 | 0,0006 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0007 | 0,0003 | 0,0002 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0002 | 0,0015 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0054 |
| U33+ | 0,0003 | 0,0004 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0010 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0031 |
| U34+ | 0,0003 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0004 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0009 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0024 |
| U35+ | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0011 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0019 |
| U36+ | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0015 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0021 |

Tablo 10: Negatif İdeal Çözüm Setleri

| Neg. İdeal Çöz. | KR1 | KR2 | KR3 | KR4 | KR5 | KR6 | KR7 | KR8 | KR9 | KR10 | KR11 | KR12 | KR13 | TOP. |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| U1- | 0,0002 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0006 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0022 |
| U2- | 0,0001 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0015 |
| U3- | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0003 |
| U4- | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0010 |
| U5- | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0005 |
| U6- | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0007 |
| U7- | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| U8- | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 |
| U9- | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0011 |
| U10- | 0,0000 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0012 |
| U11- | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0009 |
| U12- | 0,0001 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0019 |
| U13- | 0,0002 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0003 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0017 |
| U14- | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0004 |
| U15- | 0,0001 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0003 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0005 | 0,0001 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0004 | 0,0001 | 0,0025 |
| U16- | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0003 |
| U17- | 0,0003 | 0,0008 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0010 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0005 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0009 | 0,0000 | 0,0044 |
| U18- | 0,0004 | 0,0008 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0004 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0019 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0046 |
| U19- | 0,0003 | 0,0008 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0009 | 0,0002 | 0,0005 | 0,0005 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0038 |
| U20- | 0,0001 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0018 |
| U21- | 0,0001 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0010 |
| U22- | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0008 |
| U23- | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0007 |
| U24- | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0004 |
| U25- | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0013 |
| U26- | 0,0001 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0007 | 0,0000 | 0,0015 |
| U27- | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0008 |
| U28- | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0006 |
| U29- | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0004 |
| U30- | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0007 |
| U31- | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0009 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| U32- | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0003 |
| U33- | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0004 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0016 |
| U34- | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0008 | 0,0000 | 0,0023 |
| U35- | 0,0002 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0008 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0028 |
| U36- | 0,0007 | 0,0004 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0006 | 0,0003 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0035 |

-Ayrım Ölçütlerinin Hesaplanması

Her bir kritere ait olan sütundaki değerlerden pozitif ve negatif ideal değerleri çıkartılarak sırasıyla pozitif ve negatif ideal çözüme uzaklık değerleri bulunmuştur.

Tablo 11: Alternatiflerin Pozitif ve Negatif İdeal Çözümlere Olan Uzaklıkları

| ALT. | S^+ | S^- | C Değ. | ALT. | S^+ | S^- | C Değ. |
|------|--------|--------|--------|------|--------|--------|--------|
| U1 | 0,0024 | 0,0022 | 0,4756 | U19 | 0,0021 | 0,0038 | 0,6492 |
| U2 | 0,0036 | 0,0015 | 0,3032 | U20 | 0,0027 | 0,0018 | 0,3983 |
| U3 | 0,0055 | 0,0003 | 0,0582 | U21 | 0,0037 | 0,0010 | 0,2214 |
| U4 | 0,0036 | 0,0010 | 0,2137 | U22 | 0,0040 | 0,0008 | 0,1609 |
| U5 | 0,0050 | 0,0005 | 0,0914 | U23 | 0,0043 | 0,0007 | 0,1457 |
| U6 | 0,0044 | 0,0007 | 0,1380 | U24 | 0,0052 | 0,0004 | 0,0740 |
| U7 | 0,0077 | 0,0000 | 0,0005 | U25 | 0,0034 | 0,0013 | 0,2737 |
| U8 | 0,0070 | 0,0001 | 0,0104 | U26 | 0,0035 | 0,0015 | 0,2960 |
| U9 | 0,0036 | 0,0011 | 0,2369 | U27 | 0,0043 | 0,0008 | 0,1524 |
| U10 | 0,0035 | 0,0012 | 0,2536 | U28 | 0,0054 | 0,0006 | 0,1020 |
| U11 | 0,0042 | 0,0009 | 0,1793 | U29 | 0,0054 | 0,0004 | 0,0691 |
| U12 | 0,0025 | 0,0019 | 0,4336 | U30 | 0,0044 | 0,0007 | 0,1367 |
| U13 | 0,0029 | 0,0017 | 0,3663 | U31 | 0,0045 | 0,0009 | 0,1714 |
| U14 | 0,0059 | 0,0004 | 0,0587 | U32 | 0,0054 | 0,0003 | 0,0612 |
| U15 | 0,0025 | 0,0025 | 0,4937 | U33 | 0,0031 | 0,0016 | 0,3396 |
| U16 | 0,0059 | 0,0003 | 0,0412 | U34 | 0,0024 | 0,0023 | 0,4879 |
| U17 | 0,0019 | 0,0044 | 0,7013 | U35 | 0,0019 | 0,0028 | 0,5930 |
| U18 | 0,0011 | 0,0046 | 0,8121 | U36 | 0,0021 | 0,0035 | 0,6223 |

-İdeal Çözüme Göre Göreli Çözümün Hesaplanması

İdeal çözüme göre göreceli çözüm hesaplanmasında her bir alternatif değerinin negatif ideal çözümün değerini, kendisinin değeri ve her bir alternatiflerin pozitif ideal çözüm değerlerinin toplamına bölünmesiyle hesaplanmıştır.

Tablo 12: İdeal Çözüme Göre Yakınlık

| ALT. | C | ALT. | C |
|------|--------|------|--------|
| U18 | 0,8121 | U4 | 0,2137 |
| U17 | 0,7013 | U11 | 0,1793 |
| U19 | 0,6492 | U31 | 0,1714 |
| U36 | 0,6223 | U22 | 0,1609 |
| U35 | 0,593 | U27 | 0,1524 |
| U15 | 0,4937 | U23 | 0,1457 |
| U34 | 0,4879 | U6 | 0,138 |
| U1 | 0,4756 | U30 | 0,1367 |
| U12 | 0,4336 | U28 | 0,102 |
| U20 | 0,3983 | U5 | 0,0914 |
| U13 | 0,3663 | U24 | 0,074 |
| U33 | 0,3396 | U29 | 0,0691 |
| U2 | 0,3032 | U32 | 0,0612 |
| U26 | 0,296 | U14 | 0,0587 |
| U25 | 0,2737 | U3 | 0,0582 |
| U10 | 0,2536 | U16 | 0,0412 |
| U9 | 0,2369 | U8 | 0,0104 |
| U21 | 0,2214 | U7 | 0,0005 |

Tablo 12'ye bakıldığında, TOPSIS yöntemine göre en ideale yakın Üniversite Hastanesi U18(Erciyes Üniversitesi Hastanesi) olarak bulunmuştur. Daha sonra ise U17(Ege Üniversitesi Hastanesi), U19(Hacettepe Üniversitesi Hastanesi), U36(İst. Üniv. Tıp Fak. Hastanesi), U35(Gazi Üniv. Hastanesi), U15(Çukurova Üniv. Hastanesi), U34(Necmettin Erbakan Üniv. Hastanesi), U1(Dokuz Eylül Üniv. Hastanesi), U12(Afyon Sağlık Bil. Üniv. Hastanesi), U20(İnönü Üniv. Hastanesi) Üniversite Hastaneleri şeklinde devam ederek sıralanmıştır. U18 hastanesinin sıralamada en üstte yer almasının sebebinin, kullanılan kriterlerin ağırlıklarına göre tüm kriterler birlikte değerlendirildiğinde diğer hastanelerden hizmet yönünden daha iyi olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

4. Sonuç ve Tartışma

Sağlık sistemlerinde önemli rol oynayan Üniversite Hastaneleri, merkezi hekim randevu sistemi (MHRS), Alo182 gibi çeşitli olanaklar sayesinde hastanelerin ve doktorların seçilmesine imkân sağlamaktadır. Hastanelerin mevcut tedavi imkânları, bilişim sistemlerindeki hızlı gelişmeler sağlık sektöründe değişimlere neden olmuştur. Bu nedenle Hastanelerin çeşitli yöntemlerle sıralanması önem kazanmaktadır.

TOPSIS Yönteminde alternatiflerin arasından seçim yapılmaktadır. Dolayısıyla çalışmanın amacına yönelik olarak ÇKKV yöntemi olarak bu yöntem seçilmiştir.

Bu çalışmada, Türkiye'deki Devlet Üniversitesi Hastanelerinin sıralaması yapılmıştır. Üniversitelerin her yıl yayımladıkları faaliyet raporlarından Hastanelere ait 13 kriter ile ilgili bilgiler alınmıştır. Bu kriterler CRITIC yöntemi ile ağırlıklandırılmıştır. Daha sonra TOPSIS yöntemi ile Üniversite Hastanelerinin sıralaması yapılmıştır.

Hastaneler sıralandığında ise, en ideale yakın Üniversite Hastanesi U18 (Erciyes Üniversitesi) olmuştur. En önemli kriter olarak sırasıyla Doktor Öğretim Üyesi Sayısı (KR7), Ameliyat Sayısı (KR12), Profesör Sayısı (KR5), Sağlık Hizmetleri İdari Personel Sayısı (KR2), Yatak Doluluk Oranı (KR13), Araştırma Görevlisi ve Öğretim Görevlisi Sayısı (KR8), Yatarak Tedavi Edilen Hasta Sayısı (KR11), Toplam Kapalı Alan (m^2) (KR9), Poliklinik Hasta Sayısı (KR10), Doçent Sayısı (KR6), Yatak Sayısı (KR3), Bütçe Gelirleri (KR1) ve Poliklinik Sayısı (KR4) olarak belirlenmiştir. Hastanelerin özellikle unvanı yüksek doktor sayısının sıralamada oldukça etkili olduğu görülmektedir. Çalışmada hizmet yönünden Hastane sıralaması yapıldığı için, hastaların unvanı yüksek yani alanında uzman doktora muayene olmak istemesinden dolayı sıralamada önemli kriter olduğu söylenebilir. Ameliyat Sayısı ise haslıkların tanı ve tedavisinde önemli rol oynadığı için hastanelerin sıralanmasında da önemli olmuştur. Bütçe geliri ile poliklinik sayısı en düşük önceliğe sahip kriter olarak tespit edilmiştir. Bu kriterlerin hastalar yönünden çok önem arz etmediğinden dolayı öneminin daha az olduğu söylenebilir.

Hastaneler ile ilgili hizmet sıralaması yapan çalışmalar incelenerek bu çalışmada da toplamda 13 kriter kullanılmış ve Üniversite Hastaneleri hizmet yönünden sıralanmıştır. Literatürde yer alan çalışmalardan farkı kriter sayısının artırılması ve Şehir Hastaneleri yerine Üniversite Hastanelerinin kullanılmasıdır. Çalışma sonuçlarında ilk üç sırada U18(Erciyes Üniversitesi Hastanesi), U17(Ege Üniversitesi Hastanesi) ve U19(Hacettepe Üniversitesi Hastanesi) tespit edilmiştir. Bu hastanelerin ortak özellikleri incelendiğinde profesör, doçent ve doktor öğretim üyesi sayılarının diğer hastanelere göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Benzer şekilde bu üç hastanenin poliklinik hasta sayısının yine diğer hastanelere göre oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışma Türkiye'deki Üniversite Hastanelerinde uygulanmıştır. Üniversite Hastaneleri, literatürde kullanılan kriterlerden faydalanarak belirlenen kriterlerin ağırlıklandırılıp TOPSIS yöntemi ile sıralanmasını kapsamaktadır. Bir sonraki yapılacak çalışmalar için farklı ağırlıklandırma yöntemleri ile farklı sıralama yöntemleri kullanılabilir. Hastanelerin geçmiş yıllarındaki veriler de kullanılarak periyodik bir çalışma ile ilgili konudaki değişim ve gelişmeler takip edilebilir. Yükseköğretim Kurumu'nun(YÖK) Üniversite Hastaneleri için belirli dönemlerde şeffaf bir şekilde Hastane verileri ile ilgili raporlar yayımlanması istenebilir. Üniversite Hastanelerine bu raporları düzenli bir biçimde yayımlama zorunluluğu getirilebilir. Ayrıca, Sağlık Bakanlığı'na bağlı Hastanelerin de sıralamasının yapılması daha sonraki çalışmalar için önerilmektedir. Böylece Hastanelerin hangi kriterler açısından güçlü ve zayıf yönleri tespit edilebilir. Çalışmamızda araştırma ve yayın etiği kurallarına uyulmuştur.

5. Kaynakça

- Aksoy, C. & Yılmaz, S. (2019). Sağlık Turistlerinin Hastane Tercih Kriterleri Yönetici Görüşleri. Sağlık ve Sosyal Refah Araştırmaları Dergisi, 1(2), 27–39.
- Ataman, G. & Yarımoğlu, E. K. (2018). Hastane Türlerine Göre Hasta Memnuniyetini ve Hastane Seçimini Etkileyen Unsurlar. Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 21(2), 273–288.
- Aytekin, A. (2016). Hastaların Hastane Tercihinde Etkili Kriterler ve Hastanelerin MULTIMOORA ile Sıralanması: Eskişehir Örneği. İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi, 4(4), 134–143.
- Boydak, S. & İleri, Y. Y. (2021). Türkiye'deki Kamu ve Özel Hastane Web Sitelerinin İşleyiş Kalitesi, Güncellik ve Tasarım Altyapısı Bakımından Analizi. AJIT-E: Academic Journal of Information Technology, 12(44), 71–92.

- Bükecik, N. & Adana, F. (2021). Hastane Çalışanlarının Sağlık Okuryazarlık Düzeyleri ve İlişkili Faktörler: Konya İli Örneği. *Caucasian Journal of Science*, 8(1), 1–13.
- Can, A. & İbicioğlu, H. (2008). Yönetim ve Yöneticilik Yönünden Üniversite Hastanelerinin Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(3), 253–275.
- Clement, J. P., Valdmanis, V. G., Bazzoli, G. J., Zhao, M. ve Chukmaitov, A. (2008), Is More Better? An Analysis of Hospital Outcomes and Efficiency With a DEA Model of Output Congestion, *Health Care Management Science*, No:11, pp. 67–77.
- Çalışkan, H. (2020). Kamu Hastane Birliklerinin Verimlilik Düzeylerinin Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi. *Verimlilik Dergisi*, 2, 157–178.
- Çetin, O. (2022). Türkiye'nin Sağlık Turizmi Performansının TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi (2004-2019). *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 12(1), 638–655. <https://doi.org/10.30783/Nevsosbilen.978142>.
- Dawson, R. (1995). Güvenli Karar Alma Rehberi. İstanbul: İnkılap Kitabevi.
- Diakoulaki, D., Mavrotas, G., & Papayannakis, L. (1995). Determining Objective Weights In Multiple Criteria Problems: The Critic Method. *Computers & Operations Research*, 22(7), 763–770. [https://doi.org/10.1016/0305-0548\(94\)00059-H](https://doi.org/10.1016/0305-0548(94)00059-H).
- Erbay, E. & Akyürek, Ç. E. (2020). Hastanelerde Çok Kriterli Karar Verme Uygulamalarının Sistemik Derlemesi. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2), 612–645.
- Ferrier, G. D., Rosko M. D. ve Valdmanis, V. G. (2006). Analysis of Uncompensated Hospital Care Using A DEA Model of Output Congestion, *Health Care Management Science*, No:9, pp. 181-188.
- Güler, A. (2021). Farklı Kriter Ağırlıklandırma Yöntemleri ile Veri Zarflama Analizi:Türkiye'deki Devlet Üniversitesi Hastanelerinde Uygulama, Doktora Tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Hofmarcher, M. M., Paterson, I. ve Riedel, M. (2002). Measuring Hospital Efficiency in Austria – A DEA Approach, *Health Care Management Science*, No:5, pp. 7-14.
- Hoşgör, H. & Hoşgör, D. G. (2019). Hastaların Hastane Seçimini Etkileyen Faktörler: Sistemik Derleme (1996-2017). *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 22(2), 437–456. <https://dergipark.org.tr/en/pub/hacettepesid/issue/48866/622784>.
- Huang, M.J. (2020). A novel design research based on fuzzy Kano-TOPSIS exploring the local culture on innovative campus product. In *Proceedings of the 2020 13th International Symposium on Computational Intelligence and Design (ISCID)*, Hangzhou, China, 12–13.
- Hwang, C.-L. & Yoon, K. (1981). *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*. (Vol. 186). Springer-Verlag, <https://doi.org/10.1007/978-3-642-48318-9>.
- Kabuncubaşı, Ş. (2002). Sağlık Kurumları Yönetimi. *Anadolu Üniversitesi Yayın No: 1429*.
- Karaman, B. & Çerçioğlu, H. (2015). 0-1 Hedef Programlama Destekli Bütünleşik AHP – VIKOR Yöntemi: Hastane Yatırımı Projeleri Seçimi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 30(4).
- Kar, İ. ve Demireli, E. (2021). Veri zarflama analizi ile etkinlik ölçümü İzmir ili devlet

- hastanelerinde bir uygulama . Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD), 13(24), 122-136. <https://doi.org/10.20990/kilisiibfakademik.888360>.
- Keleş, N. (2023). Türkiye'nin 81 İlinin Sağlık Performansının Güncel Karar Verme Yöntemleriyle Değerlendirilmesi. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, (75), 120-141. DOI: 10.51290/dpusbe.1134082.
- Kıraç, R. (2019). Hastane Randevu Sistemlerinin Hastalar Açısından Değerlendirilmesi. Sağlık Akademisyenleri Dergisi, 6(3), 189-195. <https://dergipark.org.tr/En/Pub/Sagakaderg/Issue/49316/600717>.
- Kopuz, K. & Aydın, G. (2020). Sağlık Çalışanlarında Teknostres: Bir Özel Hastane Örneği. Ekonomi İşletme ve Maliye Araştırmaları Dergisi, 2(3), 249-264. <https://doi.org/10.38009/Ekımad.780928>.
- Korkmazer, F., Güneysu, E., & Pirol, M. (2020). Hemşirelerin Hastane Etik İklim Algılarının Performansları Üzerine Etkisi. Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 8(1), 163-170.
- Li, T., Jin, J. ve Li, C. (2012). Refracted Well Selection for Multicriteria Group Decision Making by Integrating Fuzzy AHP with Fuzzy TOPSIS Based on Interval-Typed Fuzzy Numbers. J. Appl. Math.
- Mansur, F. & Korkmaz, S. (2020). Sağlık Hizmeti Kullanıcılarının Yeşil Hastane Farkındalık Düzeylerini Belirlemeye Yönelik Bir Çalışma. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 22(3), 827-850.
- Matawie, K. M. ve Assaf, A. (2010), Bayesian and DEA Efficiency Modelling: An Application to Hospital Foodservice Operations, Journal of Applied Statistics, Vol:37, No:6, pp. 945-953.
- Ömürbek, N., Parlar, G., Karaatlı, M., & Yıldırım, H. (2021). CRITIC Yöntemi ve Oyun Teorisi Bütünleşik Yaklaşımı İle Hastane Performanslarının Değerlendirilmesi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 8(1), 539-560.
- Pakdil, F., Akgül, S., Doruk, T. Ç. ve Keçeci, B. (2010). Kurumsal Performans Yönetiminde Veri Zarflama Analizi Sonuçlarının Kullanımı: Üniversite Hastaneleri Karşılaştırması, II. Uluslararası Sağlıkta Performans ve Kalite Kongresi, Antalya.
- Seçim, H. (1995). Hastane Yönetimi ve Organizasyon, Türkiye'de Hastanelerin Organizasyonu İçin Bir Model Önerisi. İşletme Fakültesi, Yayın No:252.
- Staat, M. (2006). Efficiency of Hospitals in Germany: a DEA-Bootstrap Approach, Applied Economics, No:38, pp. 2255-2263.
- Taş, C., Eren, T., Alağaç, H. M., Çetin, S., & Bedir, N. (2018). AHP-TOPSIS Yöntemleri Entegrasyonu İle Poliklinik Değerlendirilmesi: Ankara'da Bir Uygulama. Sağlık Yönetimi Dergisi, 2(1), 1-17.
- Turan, G. (2015). Çok Kriterli Karar Verme içinde İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler için Operasyonel, Yönetimsel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri. Bursa:Dora. s.21-61.
- Ünal, E. A. (2019). Bütünleşik Entropi ve Edas Yöntemleri Kullanılarak BİST Sigorta Şirketlerinin Performansının Ölçülmesi. Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 4(4), 555-566.
- Weng, S. J., Wu, T., Blackhurst, J. ve Mackulak, G. (2009), An Extended DEA Model for

- Hospital Performance Evaluation and Improvement, Health Services and Outcomes Research Methodology, No:9, pp. 39–53.
- Yeşilyurt, B., Gür, Ş., Eren, T., & Karakuş, K. (2019). Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri İle Hastane Bilgi Yönetim Sistemleri İçin Paket Programı Seçimi. Başkent Üniversitesi Ticari Bilimler Fakültesi Dergisi, 3(1), 1–21.
- Yiğit, V. (2016). Hastanelerde teknik verimlilik analizi: kamu hastane birliklerinde bir uygulama. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 7(2): 9-16. <https://dergipark.org.tr/en/pub/sdusbed/issue/24699/255877>.
- Yiğit, A. (2019). Türkiye’de Eğitim ve Araştırma Hastaneleri Performansının TOPSIS Yöntemi İle Analizi. Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi, 8(2), 72–85.
- Yiğit, A. (2020). Türkiye’de Hastane Verimliliğinin Meta Analiz Yöntemiyle Tespit Edilmesine Yönelik Bir Araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 11(1), 24–32.
- Zerenler, M. & Öğüt, A. (2007). Sağlık Sektöründe Algılanan Hizmet Kalitesi ve Hastane Tercih Nedenleri Araştırması: Konya Örneği. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 18, 501–519.
- Zhou, B., Chen, J., Wu, Q., Pamučar, D., Wang, W. ve Zhou, L. (2022). Risk Priority Evaluation of Power Transformer Parts Based on Hybrid FMEA Framework under Hesitant Fuzzy Environment. Facta Univ. Ser. Mech. Eng., 20, 399–420.

6. Ekler

Tablo 13: Türkiye'deki Devlet Üniversitesi Hastaneleri ve kodlamaları

| S.N. | Üniversite Hastaneleri | KOD |
|------|----------------------------|-----|
| 1 | Dokuz Eylül Üniv. | U1 |
| 2 | Bursa Uludağ Üniv. | U2 |
| 3 | Çanakkale 18 Mart Üniv. | U3 |
| 4 | Gaziantep Üniv. | U4 |
| 5 | Harran Üniv. | U5 |
| 6 | K.Maraş Sütçü İmam Üniv. | U6 |
| 7 | Bozok Üniv. | U7 |
| 8 | Kafkas Üniv. | U8 |
| 9 | Adnan Menderes Üniv. | U9 |
| 10 | Eskişehir Osmangazi Üniv. | U10 |
| 11 | Afyon Sağlık Bil. Üniv. | U11 |
| 12 | Akdeniz Üniv. | U12 |
| 13 | Atatürk Üniv. | U13 |
| 14 | Balıkesir Üniv. | U14 |
| 15 | Çukurova Üniv. | U15 |
| 16 | Düzce Üniv. | U16 |
| 17 | Ege Üniv. | U17 |
| 18 | Erciyes Üniv. | U18 |
| 19 | Hacettepe Üniv. | U19 |
| 20 | İnönü Üniv. | U20 |
| 21 | Kocaeli Üniv. | U21 |
| 22 | Manisa Üniv. | U22 |
| 23 | Mersin Üniv. | U23 |
| 24 | Hatay M.Kemal Üniv. | U24 |
| 25 | 19 Mayıs Üniv. | U25 |
| 26 | Selçuk Üniv. | U26 |
| 27 | Süleyman Demirel Üniv. | U27 |
| 28 | Tekirdağ Namık Kemal Üniv. | U28 |
| 29 | Tokat Gaziosmanpaşa Üniv. | U29 |
| 30 | Trakya Üniv. | U30 |
| 31 | Van Üniv. | U31 |
| 32 | Zonguldak Üniv. | U32 |
| 33 | Pamukkale Üniv. | U33 |
| 34 | Necmettin Erbakan Üniv. | U34 |
| 35 | Gazi Üniv. . | U35 |
| 36 | İst. Üniv. Tıp Fak. Has. | U36 |