



## Vakıf Üniversitelerinin Akademik Performans Analizi İçin Yeni Bir Bütünleşik ÇKKV Çerçevesi

### A New Integrated MCDM Framework For Academic Performance Analysis Of Foundation Universities

Sinan Çizmecioglu<sup>1\*</sup>, Esra Boz<sup>2</sup>, Ahmet Çalık<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Karatay Üniversitesi, Ticaret ve Sanayi Meslek Yüksekokulu, Ulaştırma Hizmetleri Bölümü, 42020 Karatay, Konya, TÜRKİYE  
<sup>2</sup>Karatay Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, 42020 Karatay, Konya, TÜRKİYE

**Başvuru/Received:** 05/04/2022 **Kabul / Accepted:** 08/08/2022 **Çevrimiçi Basım / Published Online:** 31/01/2023  
**Son Versiyon/Final Version:** 31/01/2023

#### Öz

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin çoğu, birçok disiplin alanında ileri gidebilmek için; üniversitelerine nitelikli, kaliteli ve yaygın etkiye sahip bilgi üretmeleri için teşvikler vermektedir. Nitelikli bilgilerin üretilmesi ise akademik yayınlar ve benzeri çalışmalar ile sağlanabilmektedir. Bu çalışmada, Türkiye’de eğitimi rekabetçi ve daha kaliteli bir hale getirmeye çalıştıkları için örneklem olarak vakıf üniversiteleri tercih edilmiş ve vakıf üniversitelerinin akademik performansının ölçülmesine ilişkin bir araştırma yapılmıştır. Çalışmada, vakıf üniversitelerindeki yayın, proje ve atıf gibi performans indeksleri ÇKKV (Çok Kriterli Karar Verme) yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Entropi ve Critic yöntemleriyle akademik performans ölçümünde belirlenen kriterlerin ağırlıkları elde edilmiştir. Bu iki yöntemin sonuçlarını entegre etmek için ayrıca bir toplayıcı operatör kullanılmış ve ardından CoCoSo yöntemiyle vakıf üniversitelerinin akademik performans sıralaması oluşturulmuştur. Çalışmada elde edilen sonuçlar ise vakıf üniversitelerinin akademik performanslarını artırmasına yol gösterici bir nitelik taşımaktadır.

#### Anahtar Kelimeler

“Akademik Performans, ÇKKV, Vakıf Üniversiteleri, Entropi, Critic, CoCoSo”

#### Abstract

Most developed and developing countries encourage their universities to produce competent, high-quality, and widely distributed information in order to advance in a variety of fields. Academic publications and other related studies can be used to generate qualified information. The purpose of this study was to assess the academic performance of Turkey's foundation universities. MCDM (Multi-Criteria Decision Making) approaches were used to analyze performance metrics such as publications, projects, and citations in foundation universities. The Entropy and Critic methods were used to calculate the weights of the criteria determined in the academic performance measurement. The results of these two approaches were combined using an adder operator, and the academic performance rating of foundation universities was established using the CoCoSo method. On the other hand, the study's findings have a guiding quality for foundation institutions looking to improve their academic performance.

#### Key Words

“Academical Performance, MCDM, Foundation Universities, Entropi, Critic, CoCoSo”

## 1. Giriş

Performans, bir sürecin sonunda veya süreç boyunca alınan çıktılarının önceden belirlenmiş olan kriterlere veya amaçlara yaklaşma derecesidir (Helvacı 2002). Birey veya kurumlar mevcut durumlarını ölçmek ve gelecek planları için bir aksiyon alma amacı ile performans analizi yapmaktadır. Bu performans analizi, bir performans değerlendirme problemi olup, ele alınan noktalara göre değişkenlikler gösterebildiği için belirsizlikler içermektedir. Aynı zamanda, öznel değerlendirilebilen ölçütler ve hiyerarşik bir yapıya sahiptir (Kaptanoğlu ve Özok 2010). Bu yüzden bir karar problemi olarak ele alınabilmektedir. Performans değerlendirme problemi çözümüne Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri ile ulaşılabilmektedir. ÇKKV yöntemleri, farklı kriterlere göre seçeneklerin sıralanmasını sağlayarak karar vericilere yol göstermektedir. ÇKKV yöntemleri literatürde çok yaygın olarak kullanılmakta olup pek çok karar probleminin çözümü sağlayabilmektedir. Ayrıca, farklı alanlarda, farklı faktörlerin performans değerlendirmesi için ise ÇKKV'nin kullanıldığı çalışmalara literatürde sıklıkla karşılaşılmaktadır (Aguetzoul ve Pires 2016; Karande, Zavadskas, ve Chakraborty 2016; Keshtkar 2017; Yalcin ve Ünlü 2018; Zhou vd. 2019).

Yükseköğretim kurumları ülke üzerinde etkisi büyük olan kurumlardır (Aladağ vd. 2018). Çünkü öğrencilere mesleklerini öğretirken aynı zamanda onların farklı konulara bakışlarını düzenleyebilen güçlü dinamiklere sahiptirler. Bu yüzden yükseköğretim kurumları performanslarını sürekli ölçerek mevcut durumlarını analiz etmeli, ölçüm kriterlerine göre eksik taraflarını geliştirmelidirler. Bunun için 2009 yılında kurulan URAP (Akademik Performansa Göre Üniversite Sıralaması-University Ranking by Academic Performance), farklı kriter ve niteliklere göre tüm yükseköğretim kurumlarının sıralamalarını gönüllü bir şekilde yapan ve bu sonuçları kamuoyuna duyuran bir kurumdur. Bu kurumun amacı üniversitelerin gelişmeye açık yönlerini keşfetmeleri ve sürekli geliştirme sağlamalarıdır. URAP dışında yükseköğretim kurumlarının performansını ölçen ve analiz eden başka kurumlarda bulunmaktadır. Bunlardan bazıları Dünya Üniversiteleri Akademik Sıralaması (ARWU), Times Dergisi Yüksek Öğretim Sıralaması (THES-QS) gibi kuruluşlardır. Ayrıca yükseköğretim kurumlarının bilimsel çalışma performanslarına göre sıralandığı sistemler bulunmaktadır. Bu sistemlerin başlıcaları Google Search Uluslararası Üniversiteler Sıralaması (G-FACTOR), Dünya Üniversiteleri Bilimsel Çalışmalar Performans Sıralaması (HEETACTION), Küresel Üniversite Sıralaması (WUHAN) gibi sistemlerdir. Bu kuruluşlar ve sistemler belirli bilimsel performans kriterlerine göre küresel çapta üniversitelerin sıralamalarını yapmaktadırlar (Yavuz ve Yaman 2011).

Bu çalışmada, ÇKKV yöntemleri aracılığı ile URAP verilerine göre vakıf üniversiteleri sıralaması yapılmıştır. Çalışmanın amacı, ÇKKV yöntemleri ile vakıf üniversitelerini sıralamak ve yöntemlerin sonuç sıralamalarını analiz etmektir. Çalışmanın literatüre katkısı, yenilikçi ÇKKV yöntemleri ile vakıf üniversite sıralamalarının yapılması ve belirtilen uygulama adımları ve veriler ışığında sonraki çalışmalar için yol gösterici olmasıdır. Ayrıca, vakıf üniversiteleri açısından da performans değerlendirme faktörü bu çalışmada gerçekleştirilmiş, sonuçları ise açık bir şekilde verilmiştir. Bu çalışmada, ÇKKV yöntemlerinden Kriterler arası Korelasyon Yoluyla Kriterlerin Önem Tespiti (CRITIC), Birleşik Uzlaşma Çözümü (Cocoso) ve Entropi yöntemleri kullanılmıştır. Bu yöntemlerin tercih edilme sebebi ise yenilikçi ÇKKV yöntemlerinin sıralama ve ağırlık belirleme konusunda daha hassas davranmalarından dolayıdır.

Bu çalışma devam eden şekilde düzenlenmiştir: Çalışmanın izleyen ikinci bölümünde üniversitelerin performans değerlendirmeleri üzerine bir literatür araştırması sunulmuştur. Üçüncü bölümde çalışmada uygulaması yapılan yöntem olan CRITIC, Cocoso ve Entropi yöntemleri anlatılmıştır. İzleyen dördüncü bölümde yöntemlerden elde edilen bulgular ifade edilmiştir. Son bölüm olan sonuç bölümünde ise çalışmanın sonuçları, sınırlılıkları ve gelecek çalışmalar için öneriler verilmiştir.

## 2. Literatür Araştırması

Akademik performans sıralaması küresel ve ulusal çapta üniversiteler arasında sıralama yapmak için benimsenen en önemli ölçütlerinden biridir. Üniversiteler bu sıralamalarda üst sıralara çıkmak için akademisyenlerine ve öğrencilerine teşvikler sunmakta ve çeşitli faaliyetler düzenlemektedirler. Akademik performans ile yapılan en temel çalışmalardan biri Lavin (1965) yayınlamıştır. Bu çalışmada akademik performansa ilişkin 300 'e yakın makale ve kitap sentezlenmiştir. Bunlara göre akademik performans; tahminin teorik ve metodolojik sorunları, entelektüel özellikler, kişilik özellikler, sosyal yapı, ileri araştırmalar için öneriler olmak üzere altı ana başlıkta özetlenebilir.

Ying-Feng ve Ling-Shou (2002) Tayvan'da üniversite hocalarının performanslarını sentetik bulanık karar verme yaklaşımıyla değerlendirmişlerdir. Performans değerlendirmesi öğrenim kalitesini artırmak, akademik araştırma atmosferini oluşturmak ve profesörlerin öğrencilerini tanımasına yönelik amaçlar doğrultusunda yapılmıştır.

Liu ve Cheng (2005) akademik performansa göre Çin Üniversiteleri ile Dünyadaki üniversitelerin farkını değerlendirmişlerdir. Değerlendirme kriterleri olarak yüksek atıf alan araştırmacılar veya dergilerde yayınlanan makaleler ele alınmıştır. Ayrıca SCI-E ve SSCI indeksli dergilerde yayınlanan makaleler de değerlendirme ölçütü olarak ele alınmıştır. Ülke üniversitelerinin en iyi üniversite sıralama sonuçlarına bakıldığında ise Çin'in 19. Sırada yer aldığı görülmektedir.

Özden (2008) Veri Zarflama Analizi ile Türkiye'deki vakıf üniversitelerinin görece toplam, teknik ve ölçek etkinliklerini ölçerek analiz etmiştir. Analizde toplam etkinlik (CCR) ve teknik etkinlik (BCC) modelleri kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır. Analizler sonucunda toplam etkin üniversiteler arasında Sabancı üniversitesi ilk sırada yer almıştır.

Kaptanoğlu ve Özok (2010) bulanık AHP yöntemini uygulayarak akademik performans değerlendirme analizi yapmışlardır. Uygulamanın hiyerarşik yapısında 3 ana kriter ve birçok alt kriter bulunmaktadır.

Al-Juboori vd. (2011) akademik performansını incelerken çeşitli göstergeleri ele almışlardır. Göstergeleri incelerken arama motorlarındaki görünürlük, web sitesi büyüklüğü, web sitesindeki zengin içerik ve bilimsel içerikleri (atıf, yayın vb.) ele almışlardır. En iyi derecelere sahip üniversitelerin fakültelerdeki öğrenci sayısı oranlarının, uluslararası faktörlerin, fakülte başına atıf oranlarının ve akademik meslektaş değerlendirme oranlarının üst sıralarda olduğu söylenmiştir. Mester (2011) dünya üniversitelerin akademik sıralamalarına yönelik yapılan çalışmada üniversitelerin büyüklüğü, SCI-SSCI yayınlar, atıf sayıları ve Google akademikteki çıktılar analiz edilmiştir. Sonuçlara göre ilk 20 sıradaki üniversitelerin neredeyse tamamı Amerika'da yer almaktadır.

Wu vd. (2012) üniversite performanslarını hibrit ÇKKV yöntemlerinden AHP ve VIKOR yöntemleri kullanılmıştır. Akademik performans ölçmek için 12 özel üniversite belirlenmiştir. Hiyerarşik yapı içerisinde uluslararası yayınlar, bildiriler, akademik ödüller gibi akademik kriterlerin yanı sıra ders kredi miktarı, ders saatleri, öğrenci kredileri, dergi sayıları gibi geniş bir ölçüm yapan idari kriterler de bulunmaktadır. Hiyerarşik yapıda toplam 27 kriter 64 gösterge bulunmaktadır. En önemli 3 kriter tam zamanlı yabancı öğretim üyelerinin ve tüm öğretim üyelerinin oranı (0.0710), fakülte ve öğrenci oranı (0.0499), fakülte ve öğrenci ağırlıklı oranı (0.0489) olarak çalışmada belirlenmiştir.

Nisel ve Nisel (2013) Türkiye'de ki üniversitelerin akademik başarılarına göre performanslarını sıralamışlardır. Ampirik uygulama kısmında dahil edilen üniversitelerin devlet üniversitesi olması, 2000 yılından önce kurulması, tıp fakültesine sahip olması, birden fazla çalışma alanına sahip olması göz önünde bulundurulmuştur. AHP, ANP ve VIKOR yöntemi ile scsc uygulama sonuçlarına göre U23 (Hacettepe Üniversitesi), U5 (Ankara Üniversitesi), U26 (İstanbul Üniversitesi), U6 (Atatürk Üniversitesi) ve U16 (Ege Üniversitesi) en iyi performansa sahip üniversiteler olarak belirlenmiştir.

Alaşehir vd. (2014) Türkiye'deki üniversitelerin akademik performanslarına URAP-TR sıralamasını baz alarak birçok kritere göre bibliyometrik analiz ile değerlendirmişlerdir. Değerlendirme kriterlerinin içinde üniversitelerin makale, atıf, mezun doktora öğrencileri, fakülte başına düşen atıf sayısı ve fakülte başına düşen öğrenci sayısı gibi kriterler yer almaktadır. Makalede bibliyometrik analiz ile belirlenen URAP kriterlerine göre en başarılı üniversiteler görselleştirilerek verilmiştir.

Musani ve Jemain (2015) bulanık VIKOR yöntemi uygulaması yapılarak en iyi okul sıralamaları yapılmıştır. Mükemmellik, onur başarısı, ortalama, geçme ve kalma kriterleri olarak belirlenmiştir. Bu kriterler kullanılarak hazır verilere göre Malesyanın Sijil Pelajaran Malaysia eyaletindeki on okulun sıralaması yapılmıştır. Sonuçlara göre akademik olarak en başarılı olan öğrenim kurumu onuncu okuldur.

Gözükara (2015) belirli akademik kriterlere göre ülkemizdeki vakıf üniversitelerinin performanslarını incelemiştir. Vakıf üniversitelerinin performansları kümeleme analizi yaparak incelenmiştir. Analizdeki küme tiplerinde lisans ve ön lisans program sayıları, makale ve proje sayıları gibi kriterler yer almaktadır.

Ertuğrul vd. (2016) gri ilişkisel analizi yöntemi uygulanarak 10 Türk üniversitesinin akademik performansı analiz edilmiştir. Uygulama kısmında makale skorları, toplam atıf skorları, doktora öğrenci skorları, eğitmen ve öğrenci skorları değerlendirme kriterleri arasında yer almıştır. Çalışmanın sonuçlarında U4, U8 ve U10 akademik olarak yükselişte olan, U3, U6 ve U9 akademik olarak düşüşte olan üniversiteler olarak yer almaktadır.

Kocaeli üniversitesi mühendislik fakültesi bölümlerini belirli performans kriterlerine göre değerlendirmişlerdir. Değerlendirme kriterlerinden bazıları akademik yayın sayısı, akademik teşvik puanı, mezun lisans öğrenci sayısıdır. Bölümlerin performanslarının değerlendirilmesinde Veri Zarflama Analizi ve Promethee yöntemleri kullanılmıştır.

Esangbedo ve Bai (2019) Çin'in Xi'an kentindeki dört üniversitenin sıralanmasına yönelik bir uygulama yapmışlardır. Uygulamada 6 ana ve 18 alt kriter gri düzenleyici odak teorisi ile ağırlıklandırılmıştır. Analiz sonucunda AAA isimli üniversite en prestijli üniversite olarak bulunmuştur.

Naveed vd. (2020) internet tabanlı öğrenmenin daha etkili hale getirilmesi üzerine Grup Karar Verme, AHP ve Bulanık AHP yöntemlerini kullanarak bir çalışma yapmışlardır. Uygulama 5 boyut ve 25 kriter kullanılarak yapılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre elektronik öğrenmeye katkıda bulunan en önemli kriterler Finansal Hazırlık, Verimli Teknoloji Altyapısı, Elektronik Öğrenmeye Yönelik Tutum, Altyapı Hazırlığı ve Güvenilirlik olarak elde edilmiştir.

Aliyev vd. (2020) beş İngiltere üniversitesinin performanslarının dört kritere göre karşılaştırmışlardır. Kriterler öğrenim, araştırma, atıf, uluslararası bakış olarak çalışmada yer almaktadır. Uygulama kısmı Bulanık AHP yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre E üniversitesi kriterlere göre en iyi performansı gösteren üniversitedir

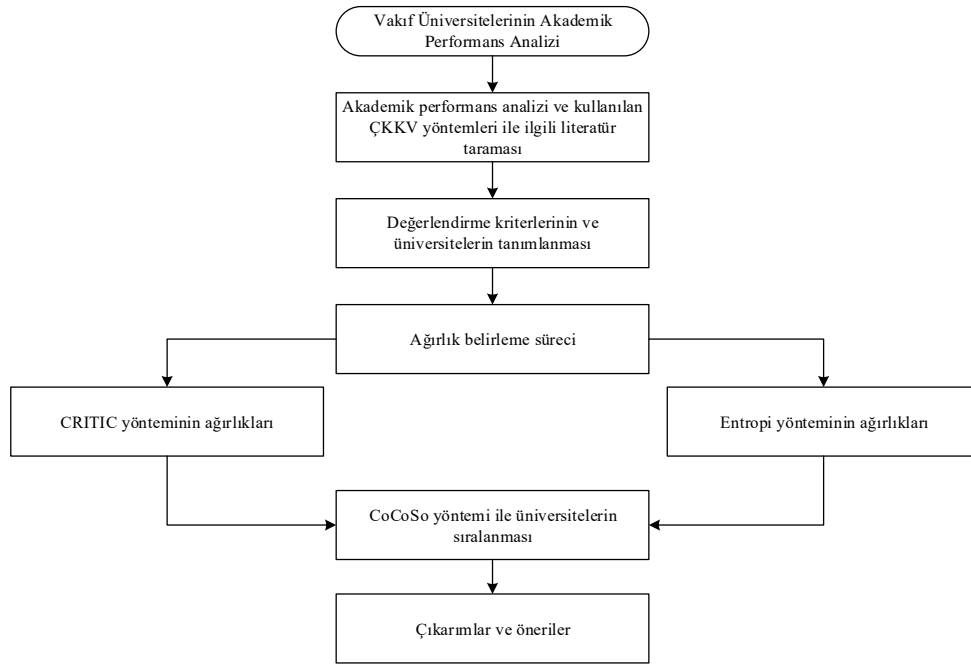
Demir (2021) 2020 yılı raporuna göre 56 vakıf üniversitesini 5 performans kriterine göre sıralamıştır. CRITIC yöntemi kriterlerin ağırlıklandırılmasında, WEBDA yöntemi ise üniversitelerin sıralamasının yapılmasında yöntem kısmında kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre en önemli kriter doktora puanı olurken, en iyi performansı Koç Üniversitesi göstermiştir.

Castro-Lopez vd. (2021) İspanya'daki farklı üniversitelerden 1912 öğrenciden oluşan bir örneklem üzerinde öğrencilerin üniversiteyi bırakmalarına yönelik bir uygulama yapmışlardır. Uygulamada AHP ve Bulanık Çıkarım Sistemleri kullanılmıştır. Sonuçlar öğrencilerin üniversite öğrenimini bırakma olgusu tek bir sebebe bağlı olmadığını göstermiştir. Üniversite öğrenimini terk etmede oto kontrol, adaptasyon ve tatmin gibi durumların birbirleriyle ilişkili olduğu sonuçları çalışmada elde edilmiştir.

Akademik performans değerlendirmesine yönelik literatür taramasına bakıldığında genellikle bibliyometrik ve zaman serisine yönelik çalışmaların yapıldığı görülmekte, aynı zamanda akademik performans ve ÇKKV çalışmalarının literatürde çok az olduğu da belirlenmektedir. Özellikle yenilikçi ÇKKV yöntemleriyle akademik performansa yönelik yapılan çalışma sayısının oldukça az olduğu görülmektedir. Bu kısımda incelenen akademik performans çalışmalarında genellikle ÇKKV yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir. Bunun sebebi akademik performansın diğer metotlara göre analizinin daha net ve daha doğru sonuçların elde edilebilmesinden kaynaklanmaktadır.

### 3. Önerilen Çerçeve

Bu çalışmada vakıf üniversitelerinin akademik performans değerlendirmeleri için CoCoSo, CRITIC ve Entropi olmak üzere 3 ÇKKV yöntemi kullanılmaktadır. Önerilen karar verme çerçevesinin akış şeması Şekil 1'de açıklanmıştır. Ardından kullanılan üç yöntem ile ilgili bilgiler verilmiş olup yöntemlerin sonuçları ise izleyen bölümde aktarılmıştır.



Şekil 1. Önerilen Karar Verme Çerçevesinin Akış Şeması

#### 3.1. CRITIC Yöntemi

Verilerin objektif ağırlıklandırılmasına dayalı olarak uygulanan CRITIC (Criteria Importance Through Intercriteria Correlation) metodu Diakoulaki vd. (1995)'nin literatüre kazandırmış olduğu ÇKKV tekniğidir. CRITIC yöntemi genel anlamda kriter ağırlığının bulunmasına yönelik problemlerin birçok çeşidinde kullanılmaktadır. Örneğin Demir (2021) 56 vakıf üniversitesinin performans sıralamasını CRITIC yöntemiyle analiz etmiştir. Apan ve Öztel (2020) CRITIC yöntemini finansal performans değerlendirmesinde kullanmışlardır. Ayrıca bu yöntem farklı ÇKKV yöntemleriyle entegre olarak uygulanabilmektedir.

CRITIC yöntemi aşağıda ifade edildiği üzere 5 adımdan oluşmaktadır (Diakoulaki vd. 1995):

**Adım 1:** Öncelikle başlangıç karar matrisi oluşturulur.

Karar matrisi Eşitlik (1)'de ifade edildiği gibi oluşturulmaktadır.

$$X = [x_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \dots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad i = 1, 2, \dots, m \text{ ve } j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

Burada 'i' alternatifleri, 'j' ise kriterleri belirtmektedir.

**Adım 2:** Karar matrisi normalize edilir.

Kriterlerin tek bir birimle gösterilebilmesi için normalizasyon işlemi yapılmaktadır. Bu işlemde süreç maksimizasyon ise Eşitlik (2), minimizasyon ise Eşitlik (3) kullanılmaktadır.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{\min}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad (2)$$

$$r_{ij} = \frac{x_j^{\max} - x_{ij}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad (3)$$

Eşitliklerde yer alan  $x_{ij}$  i. alternatifte ait j. kriter için normalize performans değerini gösterirken;  $x_j^{\max} = \max(x_1, \dots, x_m)$  ve  $x_j^{\min} = \min(x_1, \dots, x_m)$  ifade etmektedir.

**Adım 3:** İlişki katsayı matrisi oluşturulur.

Önceki adımda hesaplanmış olan normalize değerler arasındaki korelasyon katsayıları Eşitlik (4) aracılığıyla bulunmaktadır.

$$\rho_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^m (x_{ij} - \bar{x}_j)(x_{ik} - \bar{x}_k)}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (x_{ij} - \bar{x}_j)^2 \sum_{i=1}^m (x_{ik} - \bar{x}_k)^2}} \quad (4)$$

**Adım 4:**  $C_{ij}$  değerleri hesaplanır.

Bilgi miktarları Eşitlik (5)' de verildiği üzere hesaplanmaktadır. Ayrıca standart sapma ise Eşitlik (6) aracılığı ile bulunmaktadır.

$$C_{ij} = \sigma_j \sum_{k=1}^n (1 - \rho_{jk}) \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2}{m}} \quad j = 1, 2, \dots, n. \quad (6)$$

**Adım 5:** Kriter ağırlıkları hesaplanır.

Her bir kritere ait ağırlık değerleri Eşitlik (7) aracılığı ile hesaplanmaktadır.

$$w_j = \frac{c_j}{\sum_{j=1}^n c_j} \quad j = 1, 2, \dots, n. \quad (7)$$

Bu formülasyon sonucunda ulaşılan ağırlıklar kıyaslandığında, en yüksek değere sahip olan kriterin, en öncelikli kriter olduğu ifade edilmektedir.

### 3.2. Entropi yöntemi

Entropi yöntemi son kullanıcıyı tüm karar verme sürecine dahil eden 2009 yılında literatüre kazandırılmış bir ÇKKV yöntemidir (Wang ve Lee 2009). Bu yöntemde, karar vericiler tarafından atanan öznel ağırlıklar, karşılaştırılabilir bir ölçüğe göre normalleştirilmektedir ve son kullanıcı derecelendirmeleri objektif bir ağırlık olarak kullanılmaktadır (Akçakanat vd. 2017). Bu yöntemin adımları aşağıda verildiği gibidir (Karami ve Johansson 2014; Wang ve Lee 2009):

**Adım 1:** Oluşturulan karar matrisi fayda ve maliyet indekslerine göre Eşitlik (8) ve Eşitlik (9) kullanılarak normalize edilir.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{\min}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (8)$$

$$r_{ij} = \frac{x_j^{\max} - x_{ij}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (9)$$

**Adım2:** Eşitlik (10)' da verildiği üzere pij değeri hesaplanır.

$$p_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^m a_{ij}} \quad \forall j \quad (10)$$

i: alternatifler  
 j: kriterler  
 pij: normalize edilmiş değerler  
 aij: verilen fayda değerleri

**Adım 3.** Bu adımda entropi değerleri Eşitlik (11)'de verildiği üzere hesaplanır.

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m [p_{ij} \ln p_{ij}] \quad \forall j \quad (11)$$

**Adım 4.** Bu adımda belirsizlikler Eşitlik (12)'de ifade edildiği gibi hesaplanır.

$$d_j = 1 - E_j \quad \forall j \quad (12)$$

**Adım 5.** Eşitlik (13)'de verildiği üzere ağırlıklar hesaplanır.

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} \quad \forall j \quad (13)$$

### 3.3. CoCoSo Yöntemi

CoCoSo (Birleşik uzlaşık çözüm-Combine compromise solution) yöntemi Yazdani (2019) tarafından geliştirilmiştir. Yöntem karar matrisindeki alternatifler ile ideal değerler arasındaki ilişkilerin tanımlanmasına dayanmaktadır. Alternatifleri değerlendirmek ve sıralamak için kullanılan yenilikçi bir yöntemdir. Alternatifler ve ilgili kriterler belirlendikten sonra aşağıdaki adımlar uygulanmaktadır (Yazdani vd. 2019):

**Adım 1:** Başlangıç karar matrisi Eşitlik (14)'de gösterildiği gibi oluşturulur.

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \cdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (14)$$

$i = 1, 2, \dots, m$  (i:alternatif);  $j = 1, 2, \dots, n$  (j:kriter);  $x_{ij}$ : j kriteri için i. alternatifin değeri

**Adım 2:** Karar matrisi, fayda ve maliyet için ayrı ayrı normalleştirilir. Eşitlik (15) fayda kriteri için kullanılır.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{\min}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (15)$$

$r_{ij}$ : j kriteri için i. alternatifin normalize değeri

Eşitlik (16) maliyet kriteri için kullanılır.

$$r_{ij} = \frac{x_j^{\max} - x_{ij}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (16)$$

**Adım 3:** Her bir alternatif için ağırlıklı karşılaştırılabilirlik dizisinin toplamı ve karşılaştırılabilirlik dizilerinin güç ağırlıklarının tamamı  $S_i$  ve  $P_i$  olarak hesaplanmıştır (Eşitlik (17) ve (18)).

$$S_i = \sum_{j=1}^n (w_j r_{ij}) \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (17)$$

$S_i$ , her bir alternatif için toplam ağırlıklı karşılaştırılabilirlik dizisini gösterir i. değer, gri ilişkisel üretim yaklaşımına göre elde edilir.  $w_j$ , her j kriterinin ağırlığını gösterir.

$$P_i = \sum_{j=1}^n (r_{ij})^{w_j} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (18)$$

$P_i$ , her alternatif  $i$  için karşılaştırılabilirlik dizisinin toplam güç ağırlığını gösterir.

**Adım 4:** Elde edilen veriler, aşağıdaki 3 farklı birleştirme stratejisi kullanılarak her bir alternatifin göreceli ağırlıkları hesaplanır. Bu hesaplama yöntemi Eşitlik (19), (20) ve (21)'de gösterilmiştir.

$k_{ia}$ ,  $k_{ib}$  ve  $k_{ic}$  i. alternatif için a, b ve c toplama stratejisini gösterir.

$$k_{ia} = \frac{P_i + S_i}{\sum_{i=1}^m (P_i + S_i)} \quad (19)$$

$$k_{ib} = \frac{S_i}{i^{min} S_i} + \frac{P_i}{i^{min} P_i} \quad (20)$$

$$k_{ic} = \frac{\lambda(S_i) + (1-\lambda)(P_i)}{(\lambda)i^{max}(S_i) + (1-\lambda)i^{max}(P_i)} \quad (21)$$

$\lambda$  değeri karar vericiler tarafından seçilir ve  $\lambda$  değeri genellikle 0,5 olarak tercih edilir.

**Adım 5:** Alternatiflerin son sıralaması Eşitlik (22)'de gösterildiği gibi hesaplanır.

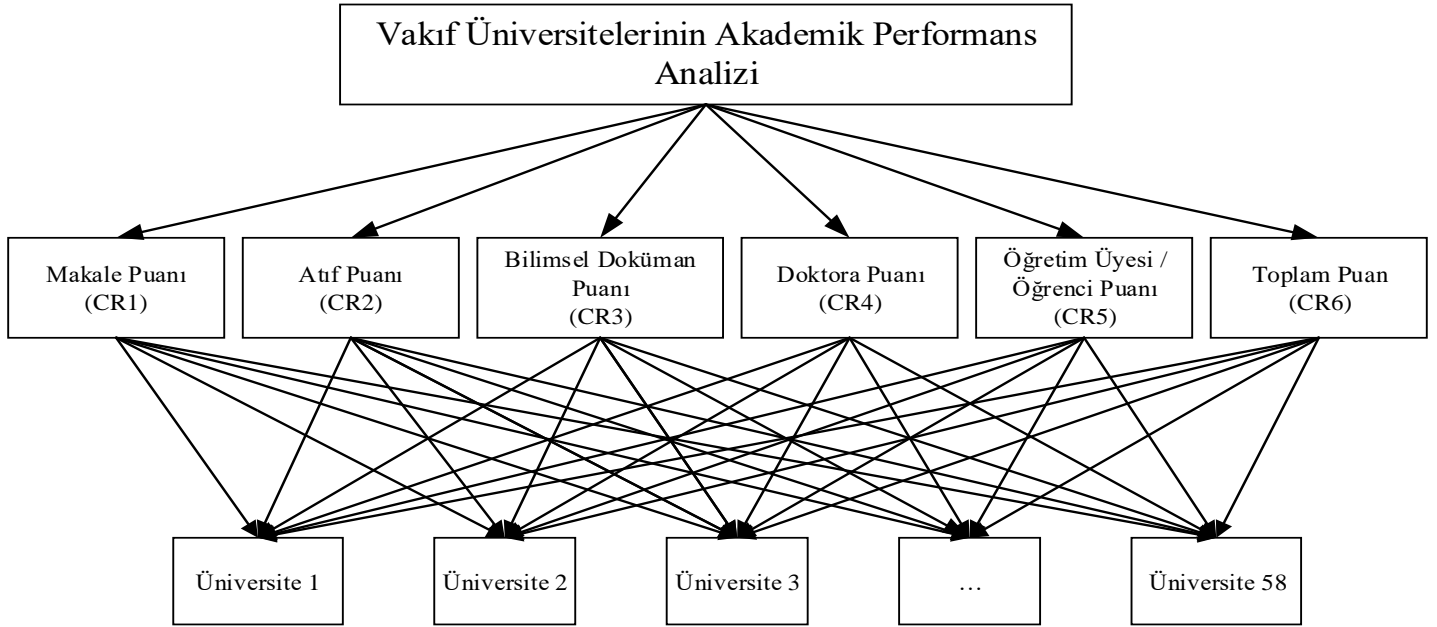
$$k_i = (k_{ia} k_{ib} k_{ic})^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(k_{ia} + k_{ib} + k_{ic}) \quad (22)$$

Elde edilen en yüksek değer, CoCoSo yöntemine göre en iyi alternatifi temsil eder.

#### 4. Bulgular

Bu çalışmada CRITIC-Entropi-CoCoSo tekniği, vakıf üniversitelerinin akademik performansını incelemek için kullanılmıştır. Akademik performans göstergelerinin nesnel ağırlıkları CRITIC-Entropi yöntemleri kullanılarak hesaplanmış ve üniversitelerin akademik performans puanını bulmak için CoCoSo yöntemi uygulanmıştır.

Vakıf üniversitelerinin, akademik göstergelere dayalı olarak performanslarını değerlendirmek için ilgili göstergeler belirlenmiştir. Bu çalışmadaki tüm göstergeler doğası gereği fayda kriteri olarak değerlendirilmektedir. Göstergeler belirlendikten sonra üniversitelerin verileri 2021-2022 yılı için URAP'ın sitesinden elde edilmiştir (URAP 2021-2022). Çalışmanın hiyerarşik yapısı Şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 2. Çalışmanın Hiyerarşik Yapısı

#### 4.1. Ağırlık Belirleme Süreci

Bu bölümde CRITIC ve Entropi yöntemleri kullanılarak ağırlık belirleme işleminin sonuçları sunulmaktadır. Her iki yöntemin de başlangıç adımı karar matrisinin oluşturulmasıdır. Çalışmada yer alan üniversiteler ve göstergelerden oluşan karar matrisi Eşitlik (1)'e göre oluşturularak Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Akademik Performans Karar Matrisi

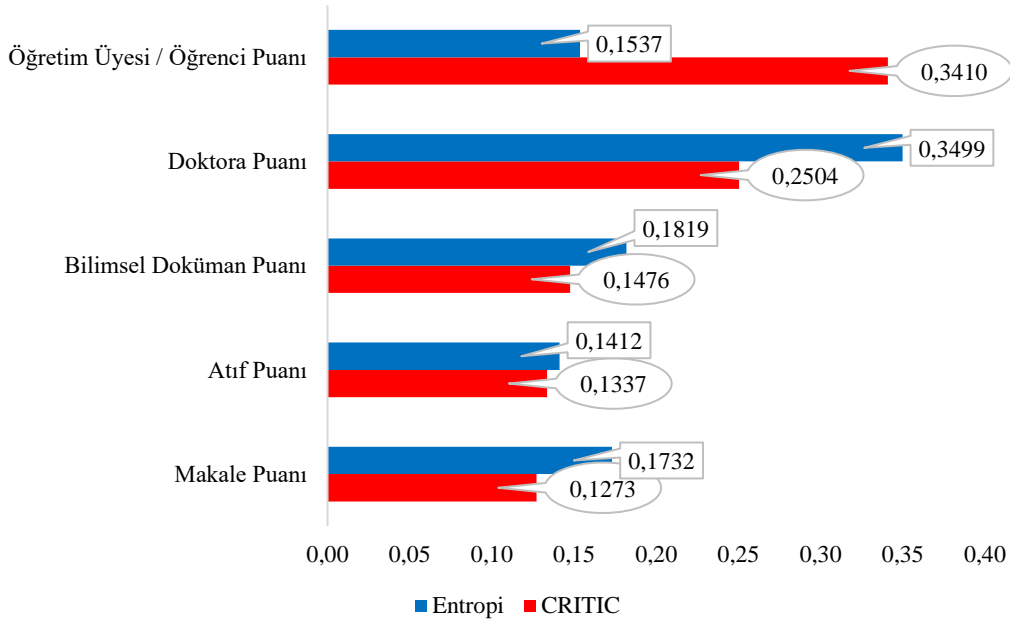
Üniversite	CR1	CR2	CR3	CR4	CR5	Toplam Puan
Koç Üniversitesi	181,45	173,68	178,1	136,5	66,71	736,45
Sabancı Üniversitesi	163,48	163,57	164,55	107,58	56,11	655,28
İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi	159,52	183,76	169,65	100,05	41,96	654,93
Çankaya Üniversitesi	174,13	178,27	145,88	40,29	34,62	573,2
Bezm-i Âlem Vakıf Üniversitesi	115,47	129,55	149,48	61,43	88,81	544,74
Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi	119,2	113,33	128,89	71,16	93,45	526,02
Başkent Üniversitesi	86,7	103,73	128,09	94,58	76,14	489,24
Tobb Ekonomi Ve Teknoloji Üniversitesi	104,5	114,36	138,73	64,75	55,76	478,09
Atılım Üniversitesi	127,5	119,06	112,83	69,03	38,6	467,02
Yeditepe Üniversitesi	96,99	106,91	108,7	117,94	35,71	466,25
Özyeğin Üniversitesi	115,75	114,94	133,1	64,6	31,43	459,83
İstanbul Medipol Üniversitesi	105,21	106,86	115,31	85,22	41,06	453,65
Bahçeşehir Üniversitesi	117,61	115,17	121,87	72,29	8,12	435,07
İstanbul Arel Üniversitesi	87,97	99,64	82,87	100,05	47,39	417,92
Yaşar Üniversitesi	95,96	100,64	90,21	70,65	40,71	398,17



Üniversite	CR1	CR2	CR3	CR4	CR5	Toplam Puan
Kadir Has Üniversitesi	87,1	86,89	94,89	73,13	37,05	379,06
İzmir Ekonomi Üniversitesi	91,07	107,47	99,99	31,2	45,09	374,82
Üsküdar Üniversitesi	66,52	106,68	69,63	33,76	97,21	373,79
Demiroğlu Bilim Üniversitesi	64,93	106,63	105,43	7,63	80,54	365,16
Hasan Kalyoncu Üniversitesi	72,93	85,23	79,69	91,04	30,97	359,86
Piri Reis Üniversitesi	88,29	77,07	127,21	25,04	41,67	359,28
Çağ Üniversitesi	80,09	138,15	108,69	17,88	1,1	345,9
Altınbaş Üniversitesi	73,16	83,27	86,42	65,7	28,97	337,52
Konya Gıda Ve Tarım Üniversitesi	75,07	100,84	62,55	16,97	78,84	334,26
İstanbul Okan Üniversitesi	66,66	66,9	63,11	85,83	48,86	331,37
İstanbul Aydın Üniversitesi	57,06	63,74	108,41	63,58	32,95	325,73
Doğuş Üniversitesi	63,11	97,02	78,81	46,01	34,09	319,04
Maltepe Üniversitesi	52,16	53,67	51,53	91,12	60,43	308,9
Ted Üniversitesi	92,87	85,16	82,63	3,61	43,09	307,36
Biruni Üniversitesi	72,53	68,25	62,04	27,3	65,12	295,23
İstanbul Gelişim Üniversitesi	76,73	80,53	53,74	50,65	32,45	294,1
Yüksek İhtisas Üniversitesi	32,81	128,01	32,92	0,2	99	292,94
Kto Karatay Üniversitesi	55,3	99,24	84,96	19,29	30	288,8
Işık Üniversitesi	55,96	79,65	83,96	41,46	21,57	282,61
Beykent Üniversitesi	55,32	54,26	74,44	61,85	32,35	278,22
İstanbul Ticaret Üniversitesi	37,06	50,93	57,82	109,76	15,59	271,17
İstinye Üniversitesi	71,33	66,12	66,7	1,06	64,92	270,14
İbn Haldun Üniversitesi	23,63	44,45	23,19	95,82	79,12	266,21
Sanko Üniversitesi	68,79	45,3	63,1	2,05	83	262,23
İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi	46,68	52,11	41,76	108,62	11,86	261,02
İstanbul Kültür Üniversitesi	66,41	76,7	67,31	37,45	0,1	247,96
İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi	38,14	56,77	54,21	27,4	65,57	242,09
Mef Üniversitesi	74,05	62,34	69,61	0,2	35,23	241,43
Ufuk Üniversitesi	34,16	59,19	70,94	5,78	71,25	241,33
Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi	33,23	30,37	27,55	74,41	75,17	240,73
İstanbul Gedik Üniversitesi	49,71	35,7	36,62	56,96	48,61	227,6
Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi	26,81	41,54	30,72	77,86	37,54	214,48
Toros Üniversitesi	36,46	53,98	36,61	14,05	50,2	191,31

Üniversite	CR1	CR2	CR3	CR4	CR5	Toplam Puan
Nuh Naci Yazgan Üniversitesi	48,12	38,68	41,63	0,2	46,32	174,94
Avrasya Üniversitesi	32,19	32,87	21,35	24,19	48,53	159,13
Alanya Hamdullah Emin Paşa Üniversitesi	35,78	25,55	10,96	0,2	82,72	155,21
Niğantaşı Üniversitesi	33,06	39,91	30,71	9,5	36,2	149,38
İstanbul Rumeli Üniversitesi	16,52	23,29	12,24	0,2	81,46	133,72
İstanbul 29 Mayıs Üniversitesi	0,2	0,2	1,74	64,94	57,81	124,88
İstanbul Esenyurt Üniversitesi	4,34	32,23	20,14	0,2	47,89	104,8
Beykoz Üniversitesi	5,79	12,68	2,9	0,2	57,86	79,43

Akademik performans matrisi oluşturulduktan sonra, Eşitlik (2) ve Eşitlik (8) kullanılarak, matris normalize edilmiştir. Ardından CRITIC yöntemi için Eşitlik (4)-(7) ve Entropi yöntemi için Eşitlik (10)-(13) kullanılarak kriterlerin ağırlıkları elde edilmiş ve Şekil 3'te sunulmuştur.



Şekil 3. Göstergelerin Ağırlıkları

#### 4.2. CoCoSo Sonuçları

CoCoSo yöntemi için karar matrisi Tablo 1'de verilmiştir. Ardından Eşitlik (15) ile karar matrisi normalize edilmiş ve Tablo 2'de sunulmuştur. Sonrasında Eşitlik (17) ve (18) ile  $S_i$  ve  $P_i$  değerleri elde edilmiştir. Bu değerler için kriterlerin ağırlıkları CRITIC ve Entropi yöntemlerinden alınmıştır. Bir sonraki adımda, her üniversitenin uzlaşık çözümü (performans puanları), Eşitlik (19)-(21)'deki üç değerlendirme formülüne dayalı olarak hesaplanmıştır. Bu değerlendirme puanları kullanılarak, analize dahil edilen üniversitelerin son performans puanları Eşitlik (22) kullanılarak belirlenmiş ve Tablo 3'te nihai sıralamalar sunulmuştur. Tablo 3 sonuçlarına göre akademik performansı en yüksek üç üniversite Koç, Sabancı ve İhsan Doğramacı Bilkent iken, İstanbul 29 Mayıs, İstanbul Esenyurt, ve Beykoz Üniversiteleri ise en kötü üniversiteler olduğu bulunmuştur.

**Tablo 2.** Normalize Karar Matrisi

Üniversite	CR1	CR2	CR3	CR4	CR5
Koç Üniversitesi	1,000	0,945	1,000	1,000	0,674
Sabancı Üniversitesi	0,901	0,890	0,923	0,788	0,566
İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi	0,879	1,000	0,952	0,733	0,423
Çankaya Üniversitesi	0,960	0,970	0,817	0,294	0,349
Bezm-İ Âlem Vakıf Üniversitesi	0,636	0,705	0,838	0,449	0,897
Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi	0,657	0,616	0,721	0,521	0,944
Başkent Üniversitesi	0,477	0,564	0,716	0,692	0,769
Tobb Ekonomi Ve Teknoloji Üniversitesi	0,575	0,622	0,777	0,474	0,563
Atılım Üniversitesi	0,702	0,648	0,630	0,505	0,389
Yeditepe Üniversitesi	0,534	0,581	0,606	0,864	0,360
Özyeğin Üniversitesi	0,638	0,625	0,745	0,472	0,317
İstanbul Medipol Üniversitesi	0,579	0,581	0,644	0,624	0,414
Bahçeşehir Üniversitesi	0,648	0,626	0,681	0,529	0,081
İstanbul Arel Üniversitesi	0,484	0,542	0,460	0,733	0,478
Yaşar Üniversitesi	0,528	0,547	0,502	0,517	0,411
İstanbul Bilgi Üniversitesi	0,533	0,577	0,742	0,338	0,011
Kadir Has Üniversitesi	0,479	0,472	0,528	0,535	0,374
İzmir Ekonomi Üniversitesi	0,501	0,584	0,557	0,227	0,455
Üsküdar Üniversitesi	0,366	0,580	0,385	0,246	0,982
Demiroğlu Bilim Üniversitesi	0,357	0,580	0,588	0,055	0,813
Hasan Kalyoncu Üniversitesi	0,401	0,463	0,442	0,666	0,312
Piri Reis Üniversitesi	0,486	0,419	0,711	0,182	0,420
Çağ Üniversitesi	0,441	0,752	0,606	0,130	0,010
Altınbaş Üniversitesi	0,403	0,453	0,480	0,481	0,292
Konya Gıda Ve Tarım Üniversitesi	0,413	0,548	0,345	0,123	0,796
İstanbul Okan Üniversitesi	0,367	0,363	0,348	0,628	0,493
İstanbul Aydın Üniversitesi	0,314	0,346	0,605	0,465	0,332
Doğuş Üniversitesi	0,347	0,527	0,437	0,336	0,344
Maltepe Üniversitesi	0,287	0,291	0,282	0,667	0,610
Ted Üniversitesi	0,511	0,463	0,459	0,025	0,435
Biruni Üniversitesi	0,399	0,371	0,342	0,199	0,657
İstanbul Gelişim Üniversitesi	0,422	0,438	0,295	0,370	0,327
Yüksek İhtisas Üniversitesi	0,180	0,696	0,177	0,000	1,000

Üniversite	CR1	CR2	CR3	CR4	CR5
Kto Karatay Üniversitesi	0,304	0,540	0,472	0,140	0,302
Işık Üniversitesi	0,308	0,433	0,466	0,303	0,217
Beykent Üniversitesi	0,304	0,295	0,412	0,452	0,326
İstanbul Ticaret Üniversitesi	0,203	0,276	0,318	0,804	0,157
İstinye Üniversitesi	0,392	0,359	0,368	0,006	0,655
İbn Haldun Üniversitesi	0,129	0,241	0,122	0,702	0,799
Sanko Üniversitesi	0,378	0,246	0,348	0,014	0,838
İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi	0,256	0,283	0,227	0,795	0,119
İstanbul Kültür Üniversitesi	0,365	0,417	0,372	0,273	0,000
İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi	0,209	0,308	0,298	0,200	0,662
Mef Üniversitesi	0,407	0,339	0,385	0,000	0,355
Ufuk Üniversitesi	0,187	0,321	0,392	0,041	0,719
Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi	0,182	0,164	0,146	0,544	0,759
İstanbul Gedik Üniversitesi	0,273	0,193	0,198	0,416	0,490
Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi	0,147	0,225	0,164	0,570	0,379
Toros Üniversitesi	0,200	0,293	0,198	0,102	0,507
Haliç Üniversitesi	0,214	0,238	0,210	0,318	0,197
Nuh Naci Yazgan Üniversitesi	0,264	0,210	0,226	0,000	0,467
Avrasya Üniversitesi	0,176	0,178	0,111	0,176	0,490
Alanya Hamdullah Emin Paşa Üniversitesi	0,196	0,138	0,052	0,000	0,835
Nişantaşı Üniversitesi	0,181	0,216	0,164	0,068	0,365
İstanbul Rumeli Üniversitesi	0,090	0,126	0,060	0,000	0,823
İstanbul 29 Mayıs Üniversitesi	0,000	0,000	0,000	0,475	0,584
İstanbul Esenyurt Üniversitesi	0,023	0,174	0,104	0,000	0,483
Beykoz Üniversitesi	0,031	0,068	0,007	0,000	0,584

**Tablo 3.** Entropi-CoCoSo ve CRITIC-CoCoSo Sonuçları

Üniversite	Entropi-CoCoSo Sonuçları	Sıra	Critic-CoCoSo Sonuçları	Sıra
Koç Üniversitesi	4,927	1	3,284	1
Sabancı Üniversitesi	4,43	2	3,012	2
İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi	4,33	3	2,899	5
Çankaya Üniversitesi	3,611	8	2,536	10
Bezm-İ Âlem Vakıf Üniversitesi	3,823	5	2,907	4
Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi	3,834	4	2,926	3
Başkent Üniversitesi	3,809	6	2,82	6
Tobb Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi	3,526	10	2,597	7
Atılım Üniversitesi	3,457	12	2,469	13
Yeditepe Üniversitesi	3,758	7	2,572	8
Özyeğin Üniversitesi	3,389	13	2,399	14
İstanbul Medipol Üniversitesi	3,526	9	2,508	12
Bahçeşehir Üniversitesi	3,251	14	2,181	26
İstanbul Arel Üniversitesi	3,492	11	2,516	11
Yaşar Üniversitesi	3,217	15	2,363	16
İstanbul Bilgi Üniversitesi	2,817	27	1,914	45
Kadir Has Üniversitesi	3,16	17	2,312	20
İzmir Ekonomi Üniversitesi	2,869	25	2,235	24
Üsküdar Üniversitesi	2,988	20	2,553	9
Demiroğlu Bilim Üniversitesi	2,715	30	2,332	18
Hasan Kalyoncu Üniversitesi	3,175	16	2,276	22
Piri Reis Üniversitesi	2,782	28	2,167	27
Çağ Üniversitesi	2,43	39	1,738	48
Altınbaş Üniversitesi	2,927	21	2,158	29
Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi	2,669	33	2,305	21
İstanbul Okan Üniversitesi	3,084	18	2,325	19
İstanbul Aydın Üniversitesi	2,894	23	2,161	28
Doğuş Üniversitesi	2,725	29	2,102	30
Maltepe Üniversitesi	3,053	19	2,361	17
Ted Üniversitesi	2,365	42	1,952	42
Biruni Üniversitesi	2,59	35	2,192	25
İstanbul Gelişim Üniversitesi	2,656	34	2,049	35

Üniversite	Entropi-CoCoSo Sonuçları	Sıra	Critic-CoCoSo Sonuçları	Sıra
Kto Karatay Üniversitesi	2,398	40	1,925	44
Işık Üniversitesi	2,526	36	1,93	43
Beykent Üniversitesi	2,69	32	2,055	34
İstanbul Ticaret Üniversitesi	2,892	24	2,021	37
İstinye Üniversitesi	2,229	45	1,974	40
İbn Haldun Üniversitesi	2,913	22	2,367	15
Sanko Üniversitesi	2,268	43	2,084	33
İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi	2,822	26	1,96	41
İstanbul Kültür Üniversitesi	2,064	48	1,55	55
İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi	2,375	41	2,086	32
Mef Üniversitesi	1,986	50	1,634	51
Ufuk Üniversitesi	2,199	46	2,017	38
Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi	2,69	31	2,248	23
İstanbul Gedik Üniversitesi	2,484	38	2,03	36
Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi	2,516	37	1,975	39
Toros Üniversitesi	2,019	49	1,827	46
Haliç Üniversitesi	2,138	47	1,709	49
Nuh Naci Yazgan Üniversitesi	1,741	53	1,562	54
Avrasya Üniversitesi	1,955	51	1,773	47
Alanya Hamdullah Emin Paşa Üniversitesi	1,692	54	1,694	50
Nişantaşı Üniversitesi	1,771	52	1,619	53
İstanbul Rumeli Üniversitesi	1,587	55	1,633	52
İstanbul 29 Mayıs Üniversitesi	1,457	56	1,153	58
İstanbul Esenyurt Üniversitesi	1,376	57	1,363	56
Beykoz Üniversitesi	1,219	58	1,29	57

## 5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma, Türkiye’de yer alan vakıf üniversitelerinin akademik performansını değerlendirmek için CRITIC-Entropi ve CoCoSo yöntemleri ile bütünlük bir çerçeve kullanmaktadır. Akademik göstergelerin nesnel ağırlıkları CRITIC-Entropi yöntemleri kullanılarak hesaplanmış ve üniversitelerin akademik performans skorunu bulmak için CoCoSo yöntemi uygulanmıştır. Bu çalışmanın ana katkıları ve öneriler şu şekilde özetlenebilir:

- Vakıf üniversitelerinin akademik performanslarını henüz literatürde ele alınmayan akademik performans ile ilgili çeşitli göstergeler altında analiz etmektir.
- CRITIC, Entropi ve CoCoSo yöntemlerini kullanarak vakıf üniversitelerinin mevcut durumunu değerlendirmek için güvenilir bir karar destek çerçevesi geliştirmektir.

- CRITIC ve Entropi yöntemlerinden elde edilen kriter ağırlıklarını entegre etmek için ayrıca bir toplayıcı operatör kullanılmaktadır.
- Vakıf üniversitelerinin akademik performansları çalıştırması diğer üniversiteler için de genişletilebilir ve değiştirilebilir.
- Önerilen çerçeve yeni göstergeler ve özelliklerle tamamen farklı bir soruna uygulanabilir.

Önerilen bütünlük çerçeve, diğer performans analizi çalışmalarında alternatifleri sıralamak için kullanılabilir. Performans analizinde uzmanların görüşlerini dâhil etmek için öznel ağırlık bulma yöntemleri tercih edilebilir. Bulanık küme genişlemeleri ile farklı çerçeveler geliştirilebilir. Çalışmanın sınırlılığı üniversitelerin kuruluş tarihinin dikkate alınmamasıdır. Ancak bundan sonraki çalışmalarda, örneğin 2012 yılından önce kurulan veya 2010 yılından sonra kurulan üniversiteler gibi bir ayırım yapılarak çalışma genişletilebilir.

## Referanslar

- Aguezoul, Aicha, ve Silvio Pires. 2016. "3PL performance evaluation and selection: a MCDM method". Ss. 87–94 içinde *Supply Chain Forum: An International Journal*. C. 17. Taylor & Francis.
- Akçakanat, Özen, EREN Hande, Esra Aksoy, ve Vesile Ömürbek. 2017. "Bankacılık sektöründe ENTROPI ve WASPAS yöntemleri ile performans değerlendirmesi". *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 22(2):285–300.
- Al-Juboori, Abbas Fadhil Mohammed Ali, Yunji Na, ve Franz Ko. 2011. "University ranking and evaluation: Trend and existing approaches". Ss. 137–42 içinde *The 2nd International Conference on Next Generation Information Technology*. IEEE.
- Aladağ, Zerrin, Atakan Alkan, Ezgi Güler, ve Yasemin Özdin. 2018. "Akademik birimlerin veri zarflama analizi ve promethee yöntemleri ile performans değerlendirmesi: Kocaeli üniversitesi örneği". *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi* 34(1):1–13.
- Alaşehir, Oğuzhan, Murat Perit Çakır, Cengiz Acartürk, Nazife Baykal, ve Ural Akbulut. 2014. "URAP-TR: a national ranking for Turkish universities based on academic performance". *Scientometrics* 101(1):159–78.
- Aliyev, Rashad, Hasan Temizkan, ve Rafiq Aliyev. 2020. "Fuzzy analytic hierarchy process-based multi-criteria decision making for universities ranking". *Symmetry* 12(8):1351.
- Castro-Lopez, Adrián, Antonio Cervero, Celia Galve-González, Javier Puente, ve Ana B. Bernardo. 2021. "Evaluating critical success factors in the permanence in Higher Education using multi-criteria decision-making". *Higher Education Research & Development* 1–19.
- DEMİR, Gülay. 2021. "4. VAKIF ÜNİVERSİTELERİNDE AKADEMİK PERFORMANS ANALİZİ: CRITIC-WEDBA BÜTÜNLEŞİK MODEL UYGULAMASI: ACADEMIC PERFORMANCE ANALYSIS IN VAKIF UNIVERSITIES: CRITIC-WEDBA INTEGRATED MODEL APPLICATION". *INTERNATIONAL JOURNAL OF ECONOMIC AND ADMINISTRATIVE ACADEMIC RESEARCH (E-ISSN: 2757-959X)* 1(1):39–50.
- Diakoulaki, Danae, George Mavrotas, ve Lefteris Papayannakis. 1995. "Determining objective weights in multiple criteria problems: The critic method". *Computers & Operations Research* 22(7):763–70.
- Ertuğrul, İrfan, Tayfun Öztaş, Abdullah Özçil, ve Gülin Zeynep Öztaş. 2016. "Grey relational analysis approach in academic performance comparison of university a case study of Turkish universities".
- Esangbedo, Moses Olabhele, ve Sijun Bai. 2019. "Grey regulatory focus theory weighting method for the multi-criteria decision-making problem in evaluating university reputation". *Symmetry* 11(2):230.
- Gözükara, İzlem. 2015. "Vakıf üniversitelerinin akademik kriterler açısından kümeleme analizi ile incelenmesi". *İşletme Araştırmaları Dergisi* 7(4):156–71.
- Helvacı, M. Akif. 2002. "Performans yönetimi sürecinde performans değerlendirmenin önemi". *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi* 35(1–2):155–69.
- Kaptanoğlu, Dilek, ve Ahmet Fahri Özok. 2010. "Akademik performans değerlendirmesi için bir bulanık model". *İTÜDERGİSİ/d* 5(1).
- Karami, Amin, ve Ronnie Johansson. 2014. "Choosing DBSCAN parameters automatically using differential evolution". *International Journal of Computer Applications* 91(7):1–11.

- Karande, P., E. Zavadskas, ve S. Chakraborty. 2016. "A study on the ranking performance of some MCDM methods for industrial robot selection problems". *International Journal of Industrial Engineering Computations* 7(3):399–422.
- Keshkar, Mohammad Mehdi. 2017. "Performance analysis of a counter flow wet cooling tower and selection of optimum operative condition by MCDM-TOPSIS method". *Applied Thermal Engineering* 114:776–84.
- Lavin, David E. 1965. "The prediction of academic performance."
- Liu, Nian Cai, ve Ying Cheng. 2005. "The academic ranking of world universities". *Higher education in Europe* 30(2):127–36.
- Mehmet, APAN, ve Ahmet Öztel. 2020. "Girişim sermayesi yatırım ortaklıklarının CRITIC-PROMETHEE bütünleşik karar verme yöntemi ile finansal performans değerlendirilmesi: Borsa İstanbul'da bir uygulama". *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* (63):54–73.
- Mester, Gyula. 2011. "Academic Ranking of World Universities 2009/2010". *IPSI Journal, Transactions on Internet Research (TIR)* 7(1):44–47.
- Musani, Suhaina, ve Abdul Aziz Jemain. 2015. "Ranking schools' academic performance using a fuzzy VIKOR". S. 12036 içinde *Journal of Physics: Conference Series*. C. 622. IOP Publishing.
- Naveed, Quadri Noorulhasan, Mohamed Rafik Noor Qureshi, Nasser Tairan, AbdulHafeez Mohammad, Asadullah Shaikh, Alhuseen O. Alsayed, Asadullah Shah, ve Fahad Mazaed Alotaibi. 2020. "Evaluating critical success factors in implementing E-learning system using multi-criteria decision-making". *Plos one* 15(5):e0231465.
- Nisel, Seyhan, ve Rauf Nisel. 2013. "Using VIKOR methodology for ranking universities by academic performance". *GSTF Journal of Mathematics, Statistics and Operations Research (JMSOR)* 2(1):86.
- Özden, Ünal. 2008. "Veri zarflama analizi (VZA) ile Türkiye'deki vakıf üniversitelerinin etkinliğinin ölçülmesi". *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi* 37(2):167–85.
- URAP. y.y. "Vakıf Üniversiteleri". *University Ranking by Academic Performance 2021-2022*. Tarihinde (<https://newtr.urapcenter.org/Rankings/2021-2022/VAKIF-ÜNİVERSİTELERİ>).
- Wang, Tien-Chin, ve Hsien-Da Lee. 2009. "Developing a fuzzy TOPSIS approach based on subjective weights and objective weights". *Expert systems with applications* 36(5):8980–85.
- Wu, Hung-Yi, Jui-Kuei Chen, I. Shuo Chen, ve Hsin-Hui Zhuo. 2012. "Ranking universities based on performance evaluation by a hybrid MCDM model". *Measurement* 45(5):856–80.
- Yalcin, Nese, ve Ulaş Ünlü. 2018. "A multi-criteria performance analysis of Initial Public Offering (IPO) firms using CRITIC and VIKOR methods". *Technological and Economic development of Economy* 24(2).
- Yavuz, SAKA, ve Süleyman Yaman. 2011. "Üniversite sıralama sistemleri; kriterler ve yapılan eleştiriler". *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi* (2):72–79.
- Yazdani, Morteza, Pascale Zarate, Edmundas Kazimieras Zavadskas, ve Zenonas Turskis. 2019. "A Combined Compromise Solution (CoCoSo) method for multi-criteria decision-making problems". *Management Decision*.
- Ying-Feng, Kuo, ve Chen Ling-Show. 2002. "Using the fuzzy synthetic decision approach to assess the performance of university teachers in Taiwan". *International journal of Management* 19(4):593.
- Zhou, Jianli, Yunna Wu, Chenghao Wu, Zhongqing Deng, Chuanbo Xu, ve Yong Hu. 2019. "A hybrid fuzzy multi-criteria decision-making approach for performance analysis and evaluation of park-level integrated energy system". *Energy Conversion and Management* 201:112134.