



Bölgesel Kalkınma Odaklı Misyon Farklılaşması ve İhtisaslaşma Projesinde Yer Alan Pilot Üniversitelerin Performanslarının IDOCRIW Tabanlı GRA Yöntemi ile Karşılaştırılması

Comparison of the Performances of Pilot Universities in the Regional Development-Oriented Mission Differentiation and Specialization Project with the IDOCRIW-Based GRA Method

Talip Arsu¹

¹Dr. Öğretim Üyesi, Aksaray Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, taliparsu@aksaray.edu.tr, Orcid ID: 0000-0002-2580-166X

MAKALE BİLGİSİ

Anahtar Kelimeler

*Bölgesel Kalkınma
Üniversiteler
İhtisaslaşma
IDOCRIW
GRA*

Makale Geçmişi:

*Geliş Tarihi: 22 Ekim 2022
Kabul Tarihi: 16 Aralık 2022*

ARTICLE INFO

Keywords

*Regional Development
Universities
Specialization
IDOCRIW
GRA*

ÖZET

Üniversiteler, bilimsel bilginin yayılması ve mesleki becerilerin kazandırılması amacıyla yanında bulunduğu bölgedeki kaynakları kullanarak bölgesel kalkınmaya da katkıda bulunurlar. Bölgesel kalkınmanın ülke kalkınmasına olan etkisinin bilincinde olan Yükseköğretim Kurulu (YÖK) "Yükseköğretimde Yeni YÖK Projeleri" kapsamında 2006 yılı sonrasında kurulmuş olan yükseköğretim kurumlarına yönelik "Bölgesel Kalkınma Odaklı Misyon Farklılaşması ve İhtisaslaşması" projesini başlatmıştır. Bu proje kapsamında seçilen pilot üniversitelere bazı ayrıcalıklar sağlandığından dolayı bu çalışmanın amacı proje öncesi ve sonrası bu üniversitelerin performanslarının karşılaştırılması olarak belirlenmiştir. Lisansüstü öğrenci sayısı, önlisans ve lisans öğrenci sayısı, akademik personel sayısı, URAP Türkiye sıralaması, SCI, SSCI ve A&HCI yayın oranı ve alıntılanma oranı kriterleri kullanılarak üniversiteler değerlendirilmiştir. Değerlendirmeyi yapmak için öncelikle kriterler objektif (uzman görüşüne ihtiyaç duyulmayan) Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden IDOCRIW (Integrated Determination of Objective CRiteria Weights) ile ağırlıklandırılmıştır. Daha sonra bu ağırlıklar kullanılarak GRA (Gri İlişkisel Analiz) yöntemi ile üniversiteler sıralanmıştır. Elde edilen bulgulara göre proje öncesi (2015) en yüksek performansa sahip üniversiteler sırasıyla Uşak Üniversitesi, Aksaray Üniversitesi ve Düzce Üniversitesi, proje sonrası (2021) en yüksek performansa sahip üniversiteler sırasıyla Düzce Üniversitesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi ve Bingöl Üniversitesi olarak bulunmuştur. Son olarak diğer ÇKKV yöntemleri ile 2021 sıralamaları tekrar hesaplanıp GRA yöntemiyle karşılaştırılarak yöntemin duyarlılık analizi yapılmıştır.

ABSTRACT

Universities contribute to regional development by using the resources in their region as well as to disseminate scientific knowledge and gain professional skills. Being aware of the impact of regional development on the development of the country, the Council of Higher Education (CHE) has initiated the "Regional Development-Oriented Mission Differentiation and Specialization" project for higher education institutions established after 2006 within the scope of "New CHE Projects in Higher Education". Since some privileges are provided to the pilot universities selected within the scope of this project, the aim of this study is to compare the performances of these universities before and after the project. Universities were evaluated using the criteria of number of graduate students, number of associate

Article History:

Received: 22 October 2022

Accepted: 16 December 2022

and undergraduate students, number of academic staff, URAP Turkey ranking, SCI, SSCI and A&HCI publication rate and citation rate. In order to make the evaluation, first of all, the criteria were weighted with IDOCRIW (Integrated Determination of Objective CRiteria Weights), one of the objective (no need for expert opinion) Multi-Criteria Decision Making (MCDM) methods. Then, using these weights, universities were ranked with the GRA (Gray Relational Analysis) method. According to the findings, the universities with the highest performance before the project (2015) were found as Uşak University, Aksaray University and Düzce University, respectively, and the universities with the highest performance after the project (2021) were found as Düzce University, Burdur Mehmet Akif Ersoy University and Bingöl University, respectively. Finally, the sensitivity analysis of the method was performed by recalculating the 2021 rankings with other MCDM methods and comparing them with the GRA method.

Üniversiteler bilimsel bilginin geniş kitlelere yayılmasında etkili olduğu kadar ülkelerin kalkınmasında da kilit ve hayati bir rol üstlenmektedir. Çünkü ülkelerin kalkınmasının temelinde entelektüel sermayenin sahip olduğu bilimsel bilgi birikimini reel sektörde kullanması bu sayede de katma değer yaratması yatmaktadır. Kalkınma bir ülkenin sahip olduğu girdilerin topyekûn kullanılmasından ziyade uzmanlaşılın alanlarda daha az girdi ile daha çok ve nitelikli çıktı sağlanması ile ilgili bir kavramdır. Bölgeler arası beşerî, teknolojik, alt yapısal farklılıklar elde edilen katma değer açısından bir bölgeyi başka bir bölgeden ayırmaktadır. Bu açıdan bir ülkenin kalkınmasından bahsederken her bir bölgenin uzmanlaştığı alanda faaliyet göstererek kalkınması, yani bölgesel kalkınmadan bahsedilmelidir. Üniversiteler kurulduğu bölgedeki ekonomik, sosyal ve çevresel unsurları etkilediği kadar bölgesel kalkınma konusunda da itici güç olarak kabul edilmektedir. Bunun bilincinde olan Yükseköğretim Kurulu (YÖK) “Yükseköğretimde Yeni YÖK Projeleri” kapsamında 2006 yılı sonrasında kurulmuş olan yükseköğretim kurumlarına yönelik “Bölgesel Kalkınma Odaklı Misyona Farklılaşması ve İhtisaslaşması” projesini başlatmıştır.

Projeye 2016 yılında beş (Uşak Üniversitesi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Düzce Üniversitesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bingöl Üniversitesi), 2018 yılında beş (Siirt Üniversitesi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Muş Alparslan Üniversitesi, Kastamonu Üniversitesi, Aksaray Üniversitesi), 2019 yılında beş (Yozgat Bozok Üniversitesi, Kırklareli Üniversitesi, Hitit Üniversitesi, Bartın Üniversitesi, Artvin Çoruh Üniversitesi) ve 2021 yılında yedi (Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Munzur Üniversitesi, Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi, Iğdır Üniversitesi, Gümüşhane Üniversitesi, Giresun Üniversitesi, Batman Üniversitesi) üniversite dahil edilmiştir.

Üniversitelerin bulunduğu bölgedeki kaynakları kullanarak ülkenin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine katkı sağlamak amacıyla başlanan proje kapsamında söz konusu pilot üniversitelere bazı ayrıcalıklar sağlanmaktadır.

Bölgesel kalkınmada ihtisaslaşma misyonu verilen bu üniversiteler Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı tarafından verilmeye başlanan mali kaynaklarla, YÖK başkanlığı tarafından ise akademik personel kaynağı sağlanarak desteklenmektedir. Ayrıca, kaynak aktarımlarına ek olarak bu üniversitelere ihtisaslaşma alanları ile ilgili olmak şartı ile ilave araştırma görevlisi kadrosu tahsis edilmekte, gene ihtisaslaşma alanlarına uygun olarak öğretim üyesi yetiştirmek amacıyla yurtdışı lisansüstü burs imkanlarından da yararlanabilmeleri sağlanmaktadır (Yükseköğretim Kurulu [YÖK], 2020).

Pilot üniversitelere sağlanan tüm bu ayrıcalıkların bu üniversitelerin performansını arttıracığı düşüncesinden hareketle bu çalışmanın amacı literatürde sıklıkla kullanılan kriterleri kullanarak proje öncesi ve proje sonrası üniversitelerin performansları karşılaştırmak olarak belirlenmiştir. Bu amaçla uzman görüşüne ihtiyaç duyulmayan objektif Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden IDOCRIW (Integrated Determination of Objective CRiteria Weights) ile kriterler ağırlıklandırılmıştır. Daha sonra ulaşılan bu ağırlıklar GRA (Gri İlişkisel Analiz) yönteminde kullanılarak pilot üniversiteler sıralanmıştır. 2015 ve 2021 yıllarının verileri kullanılarak ulaşılan sıralamalar karşılaştırılarak projenin üniversitelere olan etkisi incelenmiştir.

1. LİTERATÜR TARAMASI

Araştırma kapsamında yapılan ayrıntılı literatür incelemesinde çeşitli ülkelerdeki üniversite performanslarını konu alan ve farklı nitel veya nicel yöntemlerin kullanıldığı pek çok çalışmaya rastlamak mümkündür (Zangouinezhad ve Moshabaki, 2011; Gnaldi ve Ranalli, 2016; Daraio vd., 2015; Cricelli vd., 2018). ÇKKV yöntemleri de üniversite performanslarının ölçümünde literatürde sıklıkla kullanılan araçlardır. Çünkü üniversitelerin performansı değerlendirilirken birbirinden farklı ve sıklıkla birbiri ile çelişen birçok kriter göz önünde bulundurulmalıdır. Bu kapsamda hem bu çalışmada kullanılan kriterleri belirlemek hem de önceki çalışmalarda kullanılan yöntemleri değerlendirmek için ayrıntılı bir şekilde incelenen literatürdeki araştırmalar Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Üniversite Performans Ölçümünde ÇKKV Yöntemlerinin Kullanıldığı Araştırmalar

Kaynak	Yöntem	Örneklem	Kriter
Öğuz (2022)	Entropi, EDAS ve TOPSIS	TUBITAK Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksinde 2018 yılında en üst sırada yer alan 10 üniversite	Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Yetkinliği, Fikri Mülkiyet Havuzu, İşbirliği ve Etkileşim, Ekonomik Katkı ve Ticarileşme
Chakraborty (2022)	TOPSIS	Times Higher Education'a göre dünyadaki en iyi 20 üniversite	Öğretim, Araştırma, Alıntılama, Endüstriyel Gelir, Uluslararası Görünüm
Ding vd. (2021)	VZA	Çin'deki bir üniversitenin 38 bölümü	Araştırma Hibe Fonları, Tam Zamanlı Fakülte Sayısı, Yayın Sayısı, Patent Sayısı, Lisans Öğrenci Sayısı, Yüksek Lisans Öğrenci Sayısı, Doktora Öğrenci Sayısı
Parlar ve Palancı (2020)	CRITIC, Entropi, TOPSIS, MAUT, SAW, ARAS, BORDA	Dünya çapında 1103 üniversiteyi kapsayacak şekilde 81 ülke ele alınmıştır.	Öğretim, Araştırma, Alıntılama, Endüstriyel Gelir, Uluslararası Görünüm
Saygın Karagöz vd. (2020)	VZA, Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi	TUBITAK Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksinde yer alan 50 üniversite	Öğretim Üyesi Sayısı, Doktora Öğrencisi Sayısı, Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi Puanı
Er ve Yıldız (2018)	ORESTE	TUBITAK Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksinde yer alan 50 üniversite	Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Yetkinliği, Fikri Mülkiyet Havuzu, İşbirliği ve Etkileşim, Girişimcilik ve Yenilikçilik Kültürü, Ekonomik Katkı ve Ticarileşme
Ömürbek ve Karataş (2018)	Entropi, MAUT ve SAW	TUBITAK Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksinde yer alan 50 üniversite	Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Yetkinliği, Fikri Mülkiyet Havuzu, İşbirliği ve Etkileşim, Girişimcilik ve Yenilikçilik Kültürü, Ekonomik Katkı ve Ticarileşme
De La Torre vd. (2017)	VZA	50 İspanyol devlet üniversitesi	Toplam Öğrenci Sayısı, Akademisyen Sayısı, Mezun Sayısı, Yayın Sayısı, Fikri yada Endüstriyel Anlaşma Sayısı, Bilgi Transferinden Elde Edilen Gelir, Akademisyen Şirketi Sayısı
Altamirano-Corro ve Peniche-Vera (2014)	VZA ve AHP	Meksika'da doktora düzeyinde eğitim veren bir üniversitenin 13 fakültesi	Öğretim Üyesi Sayısı, Yürütülen Araştırma Sayısı, Araştırma Grubu Sayısı, Akredite Eğitim Programı Sayısı
Hung Do ve Chen (2014)	AHP ve DEA	Vietnam'da 18 üniversite	Personel Sayısı, Giderler, Kampüs Alanı, Toplam Ders Kredisi, Yayınlar, Hibeler
Bal (2013)	VZA	Türkiye'deki 23 Vakıf Üniversitesi	Öğretim Üyesi Sayısı, Öğretim Elemanı Sayısı, SCI-SSCI-AHCI Yayın Sayısı, Alıntılama Sayısı, Öğrenci Sayısı/Öğretim Üyesi Sayısı Oranı
Halkos vd. (2010)	DEA	Yunanistan'daki bir üniversitenin 16 fakültesi	Öğretim Üyesi Sayısı, Öğretim Elemanı ve İdari Personel Sayısı, Lisans-Yüksek Lisans- Doktora Öğrenci Sayısı, Toplam Gelir, Akademik Araştırma Sayısı, Akademik Yayın Sayısı
Oruç vd. (2009)	Bulanık VZA	Türkiye'deki 24 Devlet Üniversitesi	Önlisans ve Lisans Öğrenci Sayısı, Öz Gelirler, Uluslararası Yayın Sayısı, Öğretim Üyesi Sayısı, Toplam Personel Giderleri, Kapalı Kullanım Alanı, Proje Sayısı, Öğretim Görevlisi ve Okutman Sayısı, Ulusal Yayın Sayısı, Mal ve Hizmet Alım Giderleri, Proje Bütçeleri Araştırma Görevlisi Sayısı, Lisansüstü Öğrenci Sayısı

Tablo 1 incelendiğinde literatürde üniversite performanslarının ölçümünde IDOCRIW veya GRA yöntemlerinin birlikte veya tek başına kullanıldığı herhangi bir çalışmaya rastlanamamıştır. Ayrıca literatürde bölgesel kalkınma odaklı misyon farklılaşması ve ihtisaslaşma programında yer alan pilot üniversitelerin performanslarının incelendiği herhangi bir çalışmaya da rastlanamamıştır. Literatürde yer alan bu boşluklar bu çalışmanın özgün yanını oluşturmaktadır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Amacı, Örneklemi ve Verileri

Araştırmanın temel amacı Bölgesel Kalkınma Odaklı Misyon Farklılaşması ve İhtisaslaşma Programında yer alan pilot üniversitelerin proje öncesinde ve proje sonrasındaki performanslarının karşılaştırılmasıdır. Bu amaçla projeye 2016, 2018 ve 2020 yıllarında dahil olan 15 üniversite dahil edilmiştir. Projeye 2021 yılında 7 üniversite daha katılmıştır. Fakat henüz projeden beklenen yaygın etkinin oluşması için yeterli süre geçmediği düşünüldüğünden dolayı bu üniversiteler araştırmaya dahil edilmemiştir. Araştırmaya dahil edilen ve araştırmanın örneklemi oluşturan üniversiteler ile bu üniversitelerin ihtisaslaşma alanları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Bölgesel Kalkınma Odaklı Misyon Farklılaşması ve İhtisaslaşma Programında yer Alan Pilot Üniversiteler ve İhtisaslaşma Alanları

Kod	Projeye Dahil Olan Üniversiteler	İhtisaslaşma Alanları
ÜNİ 1	Bingöl Üniversitesi	Tarım ve Havza Bazlı Kalkınma
ÜNİ 2	Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi	Tarım ve Hayvancılıkta Farklılaşarak Bütünlük Kalkınma Modeli
ÜNİ 3	Düzce Üniversitesi	Çevre ve Sağlık
ÜNİ 4	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi	Tarım ve Jeotermal
ÜNİ 5	Uşak Üniversitesi	Deri, Tekstil ve Seramik
ÜNİ 6	Aksaray Üniversitesi	Spor ve Sağlık
ÜNİ 7	Kastamonu Üniversitesi	Ormanlık ve Tabiat Turizmi
ÜNİ 8	Muş Alparslan Üniversitesi	Hayvancılık

ÜNİ 9	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi	Çay
ÜNİ 10	Siirt Üniversitesi	Tarım ve Hayvancılık
ÜNİ 11	Artvin Çoruh Üniversitesi	Tıbbi-Aromatik Bitkiler
ÜNİ 12	Bartın Üniversitesi	Akıllı Lojistik ve Bütünleşik Bölge Uygulamaları
ÜNİ 13	Hitit Üniversitesi	Makine ve İmalat Teknolojileri
ÜNİ 14	Kırklareli Üniversitesi	Gıda
ÜNİ 15	Yozgat Bozok Üniversitesi	Endüstriyel Kenevir Alanında İhtisaslaşma

Proje kapsamındaki 15 üniversiteyi değerlendirmek için literatür ve uzman görüşleri dikkate alınarak 6 kriter belirlenmiştir. Belirlenen kriterler, kriterlerin kısaltmaları, kriterlerin daha önce kullanıldığı araştırmalar ve kriterlere ait tanımlayıcı bilgiler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Kriterler ile İlgili Bilgiler

Kriter	Yönü	Kısaltma	Tanım	Referans
Lisansüstü Öğrenci Sayısı	Maks	LOS	Üniversite bünyesinde yüksek lisans ve doktora programlarına kayıtlı öğrenci sayısı	Ding vd. (2021); Saygın Karagöz vd. (2020); Halkos vd. (2010); Oruç vd. (2009)
Önlisans ve Lisans Öğrenci Sayısı	Maks	OLS	Üniversite bünyesinde önlisans ve lisans programlarına kayıtlı öğrenci sayısı	Ding vd. (2021); Halkos vd. (2010); Oruç vd. (2009)
Akademik Personel Sayısı	Maks	APS	Öğretim üyeleri (Prof. Dr., Doç. Dr. ve Dr. Öğr. Üyesi) ve öğretim elemanlarının (Arş. Gör. ve Öğr. Gör.) toplam sayısı	Saygın Karagöz vd. (2020); Altamirano-Corro ve Peniche-Vera (2014); Hung Do ve Chen (2014); Bal (2013); Halkos vd. (2010); Oruç vd. (2009)
URAP Türkiye Sıralaması	Min	URAP	URAP'ın Türkiye üniversiteleri için hazırladığı sıralamadaki üniversitenin sırası	Yiğit (2019); Özbaşı ve Uslu (2018); Alaşehir vd. (2014)
SCI, SSCI ve A&HCI Yayın Oranı	Maks	SCI	Öğretim üyesi başına düşen SCI, SSCI ve A&HCI indekslerinde taranan dergilerde yayımlanmış makale sayısı	Ding vd. (2021); Corro ve Peniche-Vera (2014); Hung Do ve Chen (2014); Bal (2013); Halkos vd. (2010); Oruç vd. (2009)
Alıntılanma Oranı	Maks	REF	Öğretim üyesi başına düşen alıntılanma (atıf) sayısı	Chakraborty (2022); Parlar ve Palancı (2020); Bal (2013)

Projenin başlama tarihinden önceki yıla ait (2015) veriler ile en güncel veriler (2021) derlenerek araştırmanın veri seti oluşturulmuştur. Araştırma verileri Yükseköğretim kalite kurulu web sitesinde yer alan kurum gösterge raporlarından derlenmiştir (Yükseköğretim Kalite Kurulu [YÖKAK], 2022). Eksik olan veriler ise üniversitelerin kendi kalite koordinatörlüklerinin hazırladığı kurum içi değerlendirme raporlarından tamamlanmıştır. Araştırmada kullanılan kriterlere ait tanımlayıcı istatistik bilgileri Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Kriterlere İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Bilgiler

Kriter/İstatistik	LOS	OLS	APS	URAP	SCI	REF	
2015	Ort.	1063,6	15792,8	867,4	90,8	0,486	4,187
	SS	649,48	5570,7	250,05	23,18	0,158	1,654
	Maks	2241	23498	1368	121	0,742	6,349
	Min	209	7397	515	49	0,214	1,578
2021	Ort.	1363,2	18270,6	1259,13	93,53	0,676	2,988
	SS	554,82	5622,53	312,79	32,93	0,227	1,840
	Maks	2248	2870	1859	152	1,095	8,606
	Min	512	9845	778	49	0,159	0,679

Projede yer alan üniversitelerin proje öncesi ve proje sonrası performanslarını karşılaştırmak için belirlenen kriterlerin ağırlıklarına ulaşmak için objektif ağırlıklandırma yöntemlerinden IDOCRIW tercih edilmiştir. IDOCRIW yöntemi Entropi ve CILOS yöntemlerinin ağırlık değerleri kullanılarak hesaplandığından dolayı öncelikle Entropi ve CILOS yöntemlerinin çözüm prosedürleri açıklanmıştır.

2.2. IDOCRIW

Zavadskas ve Podvezko (2016) tarafından önerilen IDOCRIW (Integrated Determination of Objective CRiteria Weights) Entropi ve CILOS yöntemlerinin avantajlarını bir araya getiren bir yöntemdir. Entropi yöntemi, kriterlerin ağırlıklarını belirlemek için yaygın olarak kullanılır ve aynı standart değerde bir alternatifin diğerine göre (önem açısından) avantajını temsil eder. CILOS yöntemi ise, başka bir kriter en iyi olarak seçildiğinde bir alternatifin kriterinin yaşadığı göreceli etki kaybını belirlemek için kullanılır (Luo vd., 2021). CILOS ve entropi yöntemleri kullanılarak hesaplanan ağırlıkların birleştirilmesi, bir yöntemin eksikliklerinin diğer yöntemin avantajlarıyla telafi edileceği objektif toplam ağırlıkları elde etmemize izin vermektedir (Zavadskas ve Podvezko, 2016). Atıktan enerji üretimi teknolojilerinin seçimi (Alao vd., 2021), turizm atraksiyon seçimi (Luo vd., 2021), ulaştırma işletmelerinin finansal performans analizi (Pala, 2021), futbol kulüplerinin finansal performans analizi (Kırhasanoğlu ve Özdemir, 2022) gibi karar problemlerinde kullanılan IDOCRIW yöntemi Entropi ve CILOS yöntemlerinden elde edilen ağırlıklar ile hesaplandığından dolayı öncelikle Entropi ve CILOS yöntemlerinin çözüm prosedürleri incelenmiştir.

Entropi yöntemi dört aşamadan oluşan bir uygulama sürecine sahiptir (Erol ve Ferrell 2009: 1196-1197; Wang ve Lee 2009: 8982; Özdağoğlu vd. 2017: 346-347; Arsu, 2021: 20-21)

İlk aşamada x_{ij} değerleri ile oluşturulan ve D ile isimlendirilen karar matrisi Eşitlik (1)'de gösterilen şekilde oluşturulmaktadır.

$$D = \begin{bmatrix} A_1 & x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ A_2 & x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ A_m & x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Eşitlik (1)'deki x_{ij} değerleri, j. karar kriterine göre i. alternatifin aldığı değeri göstermektedir. (i, karar alternatifi sayısı $i = 1, 2, \dots, m$; j ise karar kriteri sayısı $j = 1, 2, \dots, n$ sayısı).

Farklı birim cinsinden ifade edilen değerler, Eşitlik (2)'den yararlanılarak normalizasyon işlemine tabii tutulup $[0,1]$ aralığında değer alması sağlanmaktadır.

$$p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad \forall i, j \quad (2)$$

Eşitlik (2)'deki p_{ij} değerleri, j. karar kriterine göre i. alternatifin aldığı normalizasyon değerini göstermektedir. Bir sonraki aşamada her bir karar kriterinin Entropi değerleri (e_j), Eşitlik (3)'teki şekilde hesaplanır.

$$e_j = -k \cdot \sum_{j=1}^n p_{ij} \cdot \ln(p_{ij}) \quad i = 1, 2, \dots, m \text{ ve } j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

Eşitlik (3)'teki k değeri $k = (\ln(m))^{-1}$ olarak tanımlanan sabit bir katsayıdır ve $0 \leq e_j \leq 1$ olacak şekilde değer almaktadır. e_j değeri, j. kriterin belirsizlik ölçüsü veya bir başka ifadeyle Entropi değeri olarak tanımlanır. Entropi'nin son aşamasında her bir kriterin Entropi değerleri kullanılarak, kriterlerin ağırlık değerleri (w_j) Eşitlik (4)'te gösterilen şekilde hesaplanır.

$$w_j = \frac{1 - e_j}{\sum_{j=1}^n (1 - e_j)} \quad (4)$$

IDOCRIW ağırlıklarına ulaşmak için kullanılan CILOS yönteminin aşamaları ve hesaplama algoritması aşağıda sunulmuştur (Zavadskas ve Podvezko, 2016; Čereška vd., 2016; Luo vd., 2021; Pala, 2021): ÇKKV yöntemlerinin birçoğunda olduğu gibi CILOS da bir karar matrisi ile başlamaktadır. m sayıda kriter ve n sayıda alternatifi yer aldığı $m \times n$ boyutundaki karar matrisi Entropi yöntemindeki (Matris 1) gibidir. CILOS yöntemi maximizasyon yönlü kriterler ile çözüm sağladığından minimizasyon yönlü tüm kriterleri maximizasyon yönlü (en iyi) hale getirmek için Eşitlik (5) kullanılmaktadır.

$$\bar{r}_{ij} = \frac{\min_i r_{ij}}{r_{ij}} \quad (5)$$

Minimizasyon yönlü her bir kriterin sütununda yer alan minimum değere sahip alternatif değeri ($\min_i r_{ij}$) kriterin değerine (r_{ij}) bölünerek minimizasyon yönlü tüm kriterler maksimizasyon haline getirilir. Daha sonra normalizasyon işlemi yapmak için Eşitlik (6) kullanılmaktadır.

$$\bar{r}_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^n r_{ij}} \quad (6)$$

Bir sonraki aşamada kriterlerin karşılaştırıldığı $m \times m$ boyutunda kare matris oluşturmak için Eşitlik (7) kullanılmaktadır.

$$a_j = \max_i \bar{r}_{ij} = a_{k_{ij}} \quad (7)$$

Burada $a_{k_{ij}}$, $a_{ij} = a_{k_{ij}}$ ve $a_{jj} = a_j$ kare matrisi oluşturmak için k_i satırlarıyla karar matrisinden alınan j. kriterlerin maksimum değerlerini belirtir. Kare matrisin i th satırı, karar matrisinin k_i satırının elemanlarını içerir. Kriterlerin görelî kayıplarını ifade eden $P = \|P_{ij}\|$ matrisi Eşitlik (8)'deki gibi oluşturulmaktadır.

$$P_{ij} = \frac{a_{jj} - a_{ij}}{a_{jj}}, \quad (p_{ii} = 0; i, j = 1, 2, 3, \dots, m) \quad (8)$$

CILOS görelî kayıp matrisi P'deki P_{ij} öğeleri, i. kriter en iyi olarak seçilirse j. kriterin görelî kaybını göstermektedir. Son aşamada kriter ağırlıklarına ($q = (q_1, q_2, \dots, q_m)$) ulaşmak için Eşitlik (9) sağlanmalıdır. Kriter ağırlıklarına ulaşmak için oluşturulan ağırlık sistem matrisi F (10)'da gösterilmiştir.

$$Fq^T = 0 \quad (9)$$

$$F = \begin{pmatrix} -\sum_{i=1}^m p_{i1} & p_{12} & \dots & p_{1m} \\ p_{21} & -\sum_{i=1}^m p_{i2} & \dots & p_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{m1} & p_{m2} & \dots & -\sum_{i=1}^m p_{im} \end{pmatrix} \quad (10)$$

Bu denklem sisteminin sonsuz çözüme sahip olmasından dolayı ağırlık vektörü, değerlerin $\sum_{i=1}^m q_i = 1$ olacak şekilde normalize edilmesiyle belirlenir.

Entropi (w_j) ve CILOS (q_j) yöntemleri ile elde edilen ağırlıklar kullanılarak IDOCRIW ağırlıkları Eşitlik (11)'deki gibi hesaplanmaktadır.

$$\omega_j = \frac{q_j w_j}{\sum_{j=1}^m q_j w_j} \quad (11)$$

Elde edilen ağırlıkların toplamı 1 olacak şekilde ($\sum_{j=1}^n \omega_j = 1$) IDOCRIW ağırlıkları hesaplanmaktadır.

2.3. Gri İlişkisel Analiz (GRA)

Deng (1982) tarafından ilk kez ortaya atılan gri sistem teorisi yıllar boyunca birçok alanda kullanılan bir fenomen haline gelmiştir. Gri İlişkisel Analiz (GRA), gri sistem teorisinin mevcut uygulamaları arasında en fazla kullanılan uygulamalardan biridir. GRA, gri ilişkisel derecelerin optimizasyonu yoluyla çoklu performans özellikleri arasındaki karmaşık ilişkileri etkin bir şekilde çözmek için kullanılabilir (Zeng vd., 2007).

Hemen hemen tüm ÇKKV yöntemlerinde olduğu gibi GRA'da da çözüm aşamaları karar kriterlerinin değerlerinden oluşan karar matrisi ile başlamaktadır. Karar matrisi IDOCRIW ile aynı şekilde oluşturulduğundan (Matris (1)) bu kısımda ayrıca verilmemiştir. GRA'ya ait çözüm prosedürü şu şekildedir (Kuo vd., 2008; Zeng vd., 2007; Ecer ve Günay, 2015; Ayçin, 2018; Özbek ve Demirkol, 2018; Ayçin, 2020);

Kriterleri kıyaslamakta kullanılan karşılaştırma matrisindeki referans serisini hesaplamak için Eşitlik (12) kullanılmaktadır.

$$x_o = (x_o(1), x_o(2), \dots, x_o(j)) \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (12)$$

Burada $x_o(j)$, j. kriterin normalize edilmiş değerleri içindeki en uygun değeri göstermektedir. Bu seri, karar matrisinde yer alan her bir ölçütün en iyi değeri alınarak elde edilmektedir. Karar problemleri doğası gereği birbirinden farklı birim ve amaç içeren kriterlerden oluşmaktadır. Bu yüzden karar problemlerindeki çözüm aşamaları yapılırken normalizasyon işlemi uygulanmaktadır. GRA yönteminde normalizasyon için üç olası durum söz konusudur.

- i. *Fayda Durumu*: Kullanılan kriterin en büyük olması amaca uygunsuzsa, Eşitlik (13) kullanılarak normalizasyon işlemi yapılmaktadır.

$$x_i^* = \frac{x_i(j) - \min_j x_i(j)}{\max_j x_i(j) - \min_j x_i(j)} \quad (13)$$

- ii. *Maliyet Durumu*: Kullanılan kriterin en küçük olması amaca uygunsuzsa, Eşitlik (14) kullanılarak normalizasyon işlemi yapılmaktadır.

$$x_i^* = \frac{\max_j x_i(j) - x_i(j)}{\max_j x_i(j) - \min_j x_i(j)} \quad (14)$$

- iii. *Optimal Olma Durumu*: Kullanılan kriterin optimal (en uygun) olması amaca uygunsuzsa, Eşitlik (15) kullanılarak normalizasyon işlemi yapılmaktadır.

$$x_i^* = \frac{|x_i(j) - x_{ob}(j)|}{\max_j x_i(j) - x_{ob}(j)} \quad (15)$$

Eşitlik (15)'teki $x_{0b}(j)$, belirlenen optimal değerdir. j . kriterin hedef değerini göstermektedir. Bu optimal değer $\min x_i(j) \leq x_{0b}(j) \leq \max x_i(j)$ arasında bir değer olabilir. Yukarıda yer alan normalizasyon işlemleri tamamlandıktan sonra Eşitlik (1)'de yer alan karar matrisi Eşitlik (16)'daki normalize karar matrisine dönüşür.

$$X^* = \begin{bmatrix} x_1^*(1) & x_1^*(2) & \dots & x_1^*(n) \\ x_2^*(1) & x_2^*(2) & \dots & x_2^*(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_m^*(1) & x_m^*(2) & \dots & x_m^*(n) \end{bmatrix} \quad (16)$$

GRA yönteminin bu aşamasında mutlak değer matrisini oluşturmak için referans serisinin normalize değerinden karar matrisinin normalize değerleri çıkarılır. Eşitlik (17) ile hesaplanan mutlak değerler ile (18)'deki mutlak değer matrisi oluşturulmaktadır.

$$\Delta_{0i} = x_0^*(j) - x_i^*(j) \quad (17)$$

$$\Delta_{0i} = \begin{bmatrix} \Delta_{01}(1) & \Delta_{01}(2) & \dots & \Delta_{01}(n) \\ \Delta_{02}(1) & \Delta_{02}(2) & \dots & \Delta_{02}(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \Delta_{0m}(1) & \Delta_{0m}(2) & \dots & \Delta_{0m}(n) \end{bmatrix} \quad (18)$$

Gri ilişkisel katsayı matrisini oluşturmak için Eşitlik (19)'dan yararlanılmaktadır. Eşitlik (19)'da yer alan Δ_{max} değerlerine ulaşmak için Eşitlik (20), Δ_{min} değerlerine ulaşmak için Eşitlik (21) kullanılmaktadır.

$$\gamma_{0i}(j) = \frac{\Delta_{min} + \zeta \cdot \Delta_{max}}{\Delta_{0i}(j) + \zeta \cdot \Delta_{max}} \quad (19)$$

$$\Delta_{max} = \max_i \max_j \Delta_{0i}(j) \quad (20)$$

$$\Delta_{min} = \min_i \min_j \Delta_{0i}(j) \quad (21)$$

Eşitlik (19)'da yer alan "ayırıcı katsayı" veya "zıtlık kontrol katsayısı" ζ parametresi $[0,1]$ aralığında değer almaktadır. Fakat literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde genellikle ζ parametresi 0,5 değeri ile analizlerde yer almaktadır.

GRA'nın son aşaması gri ilişkisel derecelerin belirlenmesidir. Gri ilişkisel derece gri bir sistemde yer alan x_i^* serisi ile referans seri x_0^* arasındaki geometrik benzerliğin bir ölçüsü olup serilerin karşılaştırılmasına olanak sağlamaktadır. Gri ilişkisel derecenin büyük olması referans ve karşılaştırmalı seriler arasında kuvvetli bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Eğer karşılaştırılan iki seri birbirinin aynı ise, gri ilişki derecesi 1 olarak bulunur.

Gri ilişkisel derecelerin hesaplanması kriterlerin ağırlık durumuna göre farklılık göstermektedir. Eğer kriter ağırlıkları eşit bir şekilde kullanıldıysa Eşitlik (22)'den yararlanılarak gri ilişkisel dereceler hesaplanırken, kriter ağırlıkları farklılık gösteriyorsa Eşitlik (23)'den yararlanılmaktadır.

$$\Gamma_{0i} = 1/n \sum_{j=1}^n \gamma_{0i}(j) \quad (22)$$

$$\Gamma_{0i} = \sum_{j=1}^n [w_i(j) \cdot \gamma_{0i}(j)] \quad (23)$$

Eşitlik (22) ve (23)'te yer alan Γ_{0i} gri ilişkisel dereceleri gösterirken $w_i(j)$ j . kriterin ağırlığını göstermektedir. Ağırlıkların toplamı 1 olacak şekilde ($\sum_{j=1}^n w_j = 1$) kriter ağırlıkları belirlenmelidir.

3. BULGULAR

Araştırmanın amacı gözetilerek seçilen 6 kriteri hem 2015 hem de 2021 verilerine göre ağırlıklandırmak için IDOCRIW yöntemi kullanılmıştır. Tüm ÇKKV yöntemlerinde olduğu gibi IDOCRIW ve GRA yöntemleri de çözüm prosedürüne karar matrisi ile başlamaktadır. Tablo 5'te 2015 ve 2021 verilerini kapsayacak şekilde karar matrisi gösterilmiştir.

Tablo 5. Karar Matrisi

Üniversiteler/ Kriterler	2015						2021					
	LOS	OLS	APS	URAP	SCI	REF	LOS	OLS	APS	URAP	SCI	REF
ÜNİ 1	352	12161	635	105	0,577	6,215	933	13911	988	64	1,095	8,606
ÜNİ 2	1278	23001	1043	101	0,383	2,552	2248	28706	1558	134	0,159	0,679
ÜNİ 3	1770	21665	1368	49	0,627	4,041	2163	26171	1859	49	0,707	3,227
ÜNİ 4	792	17247	980	85	0,443	3,404	1148	17529	1421	93	0,566	1,953
ÜNİ 5	2241	23498	862	117	0,295	2,080	711	25053	1300	109	0,538	1,919
ÜNİ 6	2104	17859	1052	76	0,516	5,478	1912	16842	1360	79	0,682	2,083
ÜNİ 7	1184	22045	871	83	0,391	4,116	2161	23524	1344	76	0,576	2,213
ÜNİ 8	209	8747	557	121	0,482	2,941	642	9845	903	130	0,627	2,688
ÜNİ 9	1532	15632	1265	51	0,717	5,424	1320	15266	1723	56	0,772	2,576
ÜNİ 10	543	8304	515	109	0,391	5,336	1450	14826	909	102	0,954	4,032
ÜNİ 11	283	7397	620	110	0,345	2,028	512	10654	778	137	0,597	2,168
ÜNİ 12	1082	11511	668	92	0,476	6,349	1222	16095	976	90	0,89	4,332
ÜNİ 13	1333	14117	819	78	0,689	5,787	1281	14796	1298	54	0,689	2,722
ÜNİ 14	553	20750	804	116	0,214	1,578	1296	20670	1128	152	0,427	1,614
ÜNİ 15	698	12958	952	69	0,742	5,476	1449	20171	1342	78	0,858	4,002

IDOCRIW ağırlıklarına ulaşmak için öncelikle Eşitlik (1-4) kullanılarak Entropi ağırlıklarına ulaşılmıştır. Daha sonra Eşitlik (5-10) yardımıyla CILOS ağırlıkları hesaplanmıştır. Son olarak Entropi ve CILOS ağırlıkları Eşitlik (11)'de kullanılarak IDOCRIW ağırlıklarına ulaşılmıştır. Her bir kritere ait Entropi, CILOS ve IDOCRIW ağırlıkları Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Entropi, CILOS ve IDOCRIW Ağırlıkları

Yöntemler	2015						2021					
	LOS	OLS	APS	URAP	SCI	REF	LOS	OLS	APS	URAP	SCI	REF
Entropi	0,411	0,137	0,087	0,073	0,114	0,178	0,190	0,105	0,069	0,138	0,142	0,355
CILOS	0,190	0,277	0,099	0,080	0,178	0,177	0,253	0,261	0,126	0,092	0,150	0,117
IDOCRIW	0,428	0,209	0,047	0,032	0,111	0,173	0,301	0,172	0,055	0,079	0,133	0,260

Elde edilen IDOCRIW ağırlıklarına göre 2015 yılı verileri kullanıldığından en önemli kriter “lisansüstü öğrenci sayısı (LOS)” olarak bulunmuştur. Bu kriteri “ön lisans- lisans öğrenci sayısı (OLS)” ve “alınılma oranı (REF)” kriterleri izlemiştir. En az önemli kriterler ise sırasıyla “akademik personel sayısı (APS)” ve “URAP Türkiye sıralaması (URAP)” olarak bulunmuştur. 2021 verileri kullanılarak hesaplanan ağırlıklar da 2015 ağırlıklarına benzer bir seyir izlemiştir. 2021 verilerine göre en önemli kriterler sırasıyla “lisansüstü öğrenci sayısı (LOS)”, “alınılma oranı (REF)” ve “ön lisans- lisans öğrenci sayısı (OLS)” olarak bulunurken, en az önemli kriterler sırasıyla “URAP Türkiye sıralaması (URAP)” ve “akademik personel sayısı (APS)” olarak bulunmuştur.

Sonraki aşamada IDOCRIW ağırlıkları GRA’da kullanılarak üniversitelerin sıralamalarına ulaşılmıştır. 2015 ve 2021 üniversite sıralamaları GRA yöntemi çözüm prosedürü (Eşitlik 12-23) işleterek hesaplanmış ve gri ilişkisel katsayı matrisi, gri ilişkisel dereceler ve sıralamalar Tablo 7 ve Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 7. 2015 Yılı için Gri İlişkisel Katsayı Matrisi, Gri İlişkisel Dereceler ve Sıralamalar

Üniversiteler/ Kriterler	LOS	OLS	APS	URAP	SCI	REF	Γ_{0i}	Sıralama
ÜNİ 1	0,350	0,415	0,368	0,391	0,615	0,947	0,498	10
ÜNİ 2	0,513	0,942	0,568	0,409	0,424	0,386	0,570	6
ÜNİ 3	0,683	0,815	1,000	1,000	0,697	0,508	0,707	3
ÜNİ 4	0,412	0,563	0,524	0,500	0,469	0,448	0,464	11
ÜNİ 5	1,000	1,000	0,457	0,346	0,371	0,358	0,773	1
ÜNİ 6	0,881	0,588	0,574	0,571	0,539	0,732	0,732	2
ÜNİ 7	0,490	0,847	0,462	0,514	0,429	0,516	0,562	7
ÜNİ 8	0,333	0,353	0,345	0,333	0,504	0,412	0,371	14
ÜNİ 9	0,589	0,506	0,805	0,947	0,913	0,721	0,652	4
ÜNİ 10	0,374	0,346	0,333	0,375	0,429	0,702	0,429	13
ÜNİ 11	0,342	0,333	0,363	0,371	0,399	0,356	0,351	15
ÜNİ 12	0,467	0,402	0,379	0,456	0,498	1,000	0,544	8
ÜNİ 13	0,528	0,462	0,437	0,554	0,833	0,809	0,593	5
ÜNİ 14	0,376	0,746	0,431	0,350	0,333	0,333	0,443	12
ÜNİ 15	0,397	0,433	0,506	0,643	1,000	0,732	0,543	9
IDOCRIW Ağırlıklar	0,428	0,209	0,047	0,032	0,111	0,173		
$\Delta_{max} = 1 \quad \Delta_{min} = 0 \quad \zeta = 0,5$								

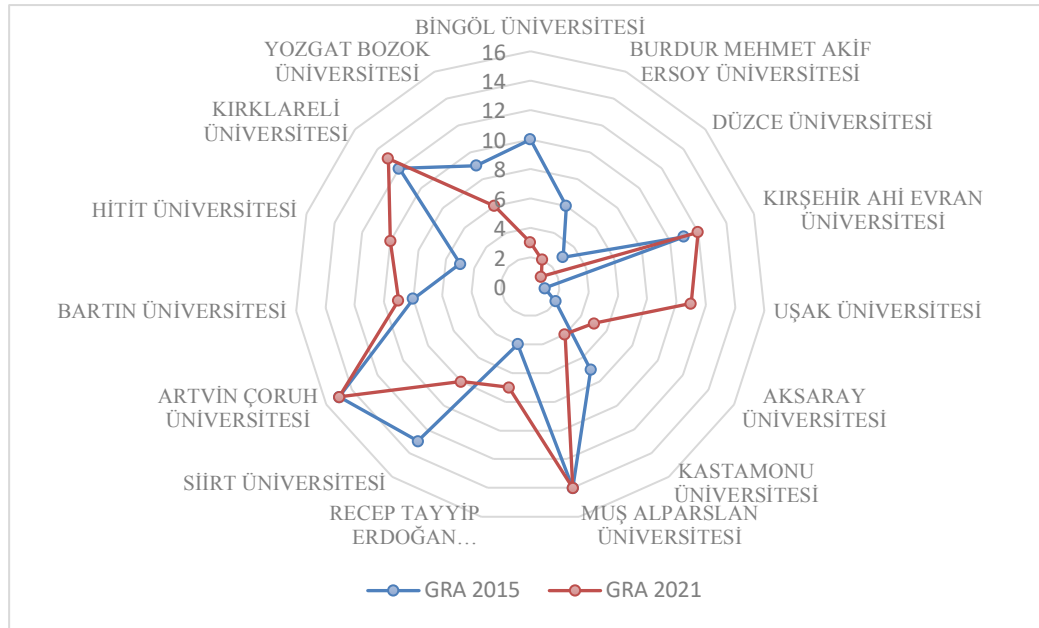
IDOCRIW tabanlı GRA yöntemi ile yapılan değerlendirme bulgularına göre 2015 yılında en yüksek performansa sahip üniversiteler sırasıyla Uşak Üniversitesi, Aksaray Üniversitesi ve Düzce Üniversitesi olarak bulunmuştur. Yapılan analize göre en düşük performansa sahip üniversiteler ise Siirt Üniversitesi, Muş Alparslan Üniversitesi ve Artvin Çoruh Üniversitesidir.

Tablo 8. 2021 Yılı için Gri İlişkisel Katsayı Matrisi, Gri İlişkisel Dereceler ve Sıralamalar

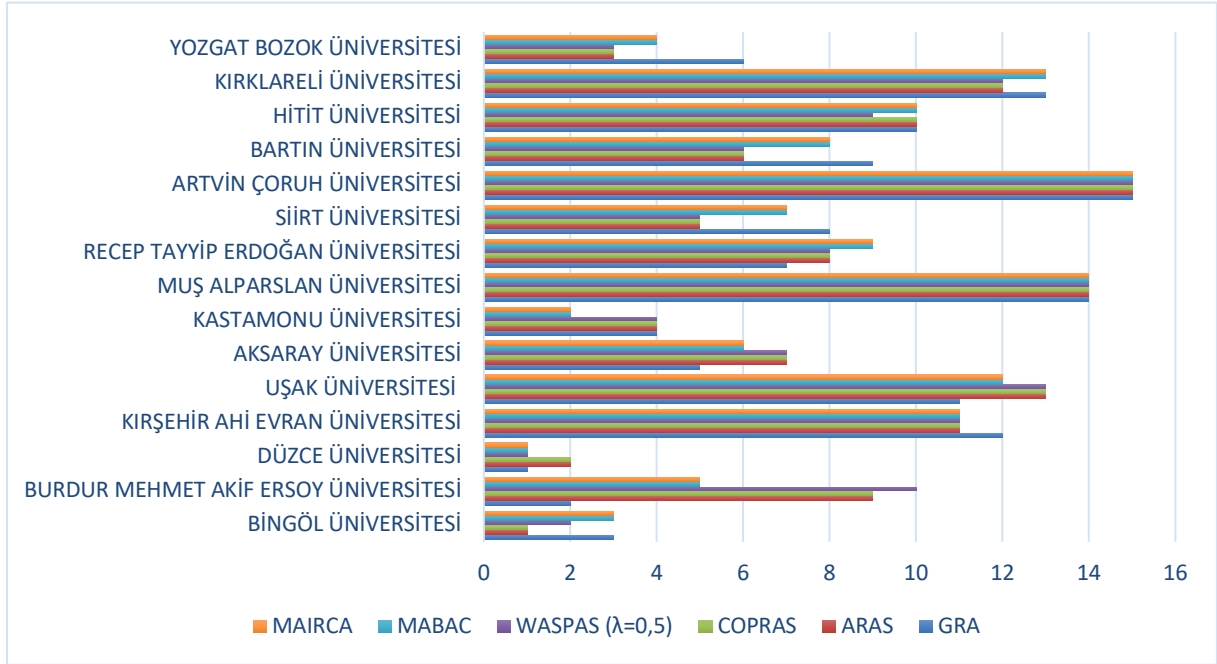
Üniversiteler/ Kriterler	LOS	OLS	APS	URAP	SCI	REF	Γ_{0f}	Sıralama
ÜNİ 1	0,398	0,389	0,383	0,774	1,000	1,000	0,662	3
ÜNİ 2	1,000	1,000	0,642	0,377	0,333	0,333	0,669	2
ÜNİ 3	0,911	0,788	1,000	1,000	0,547	0,424	0,727	1
ÜNİ 4	0,441	0,458	0,552	0,539	0,469	0,373	0,444	12
ÜNİ 5	0,361	0,721	0,492	0,462	0,457	0,372	0,454	11
ÜNİ 6	0,721	0,443	0,520	0,632	0,531	0,378	0,541	5
ÜNİ 7	0,909	0,645	0,512	0,656	0,474	0,383	0,627	4
ÜNİ 8	0,351	0,333	0,361	0,389	0,500	0,401	0,384	14
ÜNİ 9	0,483	0,412	0,799	0,880	0,592	0,397	0,512	7
ÜNİ 10	0,521	0,405	0,363	0,493	0,768	0,464	0,508	8
ÜNİ 11	0,333	0,343	0,333	0,369	0,484	0,381	0,370	15
ÜNİ 12	0,458	0,428	0,380	0,557	0,695	0,481	0,494	9
ÜNİ 13	0,473	0,404	0,491	0,912	0,535	0,402	0,487	10
ÜNİ 14	0,477	0,540	0,425	0,333	0,412	0,362	0,435	13
ÜNİ 15	0,521	0,525	0,511	0,640	0,664	0,463	0,534	6
IDOCRIW Ağırlıklar	0,301	0,172	0,055	0,079	0,133	0,260		

$\Delta_{max} = 1 \quad \Delta_{min} = 0 \quad \zeta = 0,5$

2021 verileri kullanılarak yapılan değerlendirme sonucunda en yüksek performansa sahip üniversiteler sırasıyla Düzce Üniversitesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi ve Bingöl Üniversitesi olarak bulunurken, en düşük performansa sahip üniversiteler Kırklareli Üniversitesi, Muş Alparslan Üniversitesi ve Artvin Çoruh Üniversitesi olarak bulunmuştur. Bazı üniversiteler her iki yılda da benzer sıralamalara sahipken bazı üniversitelerin sıralamalarında büyük değişimler olmuştur. Sıralamaların daha iyi bir şekilde görünebilmesi adına sonuçlar Grafik 1’de görselleştirilmiştir.

**Grafik 1.** GRA 2015 ve GRA 2021 Sıralamaları

Son olarak elde edilen bulguların güvenilirliğini test edebilmek için duyarlılık analizi yapılmıştır. Duyarlılık analizi kapsamında model, 2021 yılı verileri kullanılarak MAIRCA, MABAC, WASPAS, COPRAS ve ARAS yöntemleri ile yeniden çözümlenerek sıralamalar karşılaştırılmıştır. Hem GRA yöntemi ile ulaşılan 2021 sıralaması hem de diğer yöntemler ile ulaşılan 2021 sıralamaları Grafik 2’de gösterilmiştir.



Grafik 2. GRA ve Diğer ÇKKV Yöntemleri ile Ulaşılan 2021 Sıralamaları

Farklı ÇKKV yöntemleri ile ulaşılan sıralamalar ile GRA yöntemi sıralamaları arasındaki ilişkiler kullanılarak yöntemin güvenilirliğini test etmek için Spearman's sıra korelasyonu katsayıları incelenmiştir. Spearman's sıra korelasyonu testi farklı sıralamalar arasındaki ilişkileri ölçmek adına sıklıkla kullanılan güvenilir bir ölçüm aracıdır. Elde edilen sıra korelasyonu değerleri Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9. Sıralamalar Arası Spearman's Sıra Korelasyonları

	GRA	ARAS	COPRAS	WASPAS	MABAC	MAIRCA
GRA	1,000					
ARAS	,836**	1,000				
COPRAS	,836**	1,000**	1,000			
WASPAS	,814**	,993**	,993**	1,000		
MABAC	,954**	,932**	,932**	,921**	1,000	
MAIRCA	,954**	,932**	,932**	,921**	1,000**	1,000

**0,01 anlamlılık düzeyinde (çift yönlü)

Farklı yöntemler ile yapılan çözümler sonucu ulaşılan sıralamalar ile GRA yöntemi ile ulaşılan sıralamalar arasında anlamlı korelasyon değerlerine ulaşılmıştır. Bu sonuç GRA ile ulaşılan sıralamaların diğer yöntemler ile ulaşılan sıralamalara benzediğini göstermektedir. Yani GRA yerine kullanılabilir farklı bir ÇKKV yöntemi, elde edilmesi muhtemel sıralamaları büyük oranda değiştirmeyeceğinden sonuçlar güvenilirdir yorumu yapılabilir.

4. SONUÇ

Kalkınmanın temelinde katma değer yaratan aktiviteler yer almaktadır. Bu yüzden bir ülkenin kalkınmasının en temel dayanağı elindeki sınırlı kaynaklar ile en yüksek katma değeri sağlamasıdır. Bu sınırlı kaynakların dağılımı bölgesel farklılıklar gösterdiğinden ülkenin kalkınması için bu bölgelerdeki kaynaklar verimli kullanılmalıdır. 2006 sonrası kurulan üniversitelerin temel amacı yükseköğrenimin tabana yayılmasını sağlamakla birlikte farklı bölgelerdeki kaynakların verimli kullanılması ile bölgesel kalkınma da sağlamaktır. Bu yüzden YÖK üniversitelerin bölgesel kalkınma konusundaki potansiyellerini açığa çıkarmak için "Bölgesel Kalkınma Odaklı Misyon Farklılaşması ve İhtisaslaşma Projesi"ni başlatarak pilot üniversitelere bazı ayrıcalıklar sağlamıştır. Bu ayrıcalıkların üniversitelerin performansını iyileştireceği düşüncesinden hareketle bu çalışmada proje öncesi ve sonrası veriler dikkate alınarak üniversiteler ÇKKV yöntemleri ile değerlendirilmiştir.

Öncelikle belirlenen kriterleri ağırlıklandırmak için objektif ÇKKV yöntemlerinden IDOCRIW kullanılmıştır. 2015 ve 2021 yılları verileri için ayrı ayrı kriterler ağırlıklandırılmıştır. 2015 yılı verileri kullanıldığında en önemli kriterler sırasıyla "lisansüstü öğrenci sayısı (LOS)", "ön lisans- lisans öğrenci sayısı (OLS)" ve "alıntılanma oranı (REF)" kriterleri, en az önemli

kriterler ise sırasıyla “akademik personel sayısı (APS)” ve “URAP Türkiye sıralaması (URAP)” olarak bulunmuştur. 2021 verilerine göre en önemli kriterler sırasıyla “lisansüstü öğrenci sayısı (LOS)”, “alıntılanma oranı (REF)” ve “ön lisans- lisans öğrenci sayısı (OLS)” olarak bulunurken, en az önemli kriterler sırasıyla “URAP Türkiye sıralaması (URAP)” ve “akademik personel sayısı (APS)” olarak bulunmuştur. Yani proje öncesi ve sonrası için bulunan ağırlıklar farklılık gösterdiyse de sıralamalar büyük bir farklılık göstermemiştir.

Sonrasında IDOCRIW ile ulaşılan ağırlıklar GRA yönteminde kullanılarak 2015 ve 2021 yılları için üniversiteler sıralanmıştır. Elde edilen bulgulara göre 2015 yılında en yüksek performansa sahip üniversiteler sırasıyla Uşak Üniversitesi, Aksaray Üniversitesi ve Düzce Üniversitesi, en düşük performansa sahip üniversiteler ise Siirt Üniversitesi, Muş Alparslan Üniversitesi ve Artvin Çoruh Üniversitesidir. 2021 verileri kullanılarak yapılan değerlendirme sonucunda en yüksek performansa sahip üniversiteler sırasıyla Düzce Üniversitesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi ve Bingöl Üniversitesi olarak bulunurken, en düşük performansa sahip üniversiteler Kırklareli Üniversitesi, Muş Alparslan Üniversitesi ve Artvin Çoruh Üniversitesi olarak bulunmuştur.

Analiz sonucunda elde edilen bulgulara göre bazı üniversitelerin proje öncesi sıralamaları ile proje sonrası sıralamaları arasında büyük farklılıklar ortaya çıkmazken bazı üniversiteler farklı sıralamalara sahip olmuştur. 2015 yılındaki performansına göre daha iyi performans gösteren üniversitelerden Bingöl Üniversitesi 10. sıradan 3. sıraya yükselirken Siirt Üniversitesi de 13. sıradan 8. sıraya yükselmiştir. Performansını artıran iki üniversitenin proje öncesi verileri ile proje sonrası verileri incelendiğinde iki üniversitenin lisansüstü öğrenci sayılarında gözle görülür bir artış olduğu dikkat çekmektedir. Ayrıca bu iki üniversitenin proje öncesine göre URAP Türkiye sıralamaları iyileşmiş ve öğretim üyesi başına SCI, SSCI ve A&HCI yayın oranında da büyük bir artış yaşanmıştır. Performansı en çok düşen Uşak Üniversitesi ile Hitit Üniversitesinin en belirgin ortak özelliği de yine lisansüstü öğrenci sayısında düşüş olmasıdır. Yani bu analiz dikkate alındığında performansını yükseltmek isteyen üniversitelerin öncelikle lisansüstü öğrenci sayısını artıracak çabalara girişmesi gerekmektedir. Yeni lisansüstü programlar açmak veya halihazırdaki programlarının kontenjanlarında artışa gitmek performans artışı için düşük performans gösteren üniversitelere önerilebilir.

Gelecekte yapılacak çalışmalarda objektif ÇKKV yöntemleri yerine uzman görüşüne dayanan yöntemler (AHP, FUCOM, SWARA vb.) kullanılarak kriterler ağırlıklandırılabilir. Ayrıca yine gelecekte yapılacak çalışmalarda üniversite sayısı artırılarak Türkiye’deki genel yükseköğrenim performansı hakkında sonuçlar elde edilebilir.

YAZAR BEYANI

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı: Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Etik Kurul Onayı: Bu araştırma etik kurul izni gerektiren analizleri kapsamadığından etik kurul onayı gerektirmemektedir.

Yazar Katkıları: Yazar çalışmanın tümünü tek başına gerçekleştirmiştir.

Çıkar Çatışması: Yazar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

- Alao, M. A., Popoola, O. M., & Ayodele, T. R. (2021). Selection of waste-to-energy technology for distributed generation using IDOCRIW-Weighted TOPSIS method: A case study of the City of Johannesburg, South Africa. *Renewable Energy*, 178, 162-183. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.06.031>
- Alaşehir, O., Çakır, M. P., Acartürk, C., Baykal, N., ve Akbulut, U. (2014). URAP-TR: a national ranking for Turkish universities based on academic performance. *Scientometrics*, 101(1), 159-178. <https://doi.org/10.1007/s11192-014-1333-4>
- Altamirano-Corro, A., & Peniche Vera, R. (2014). Measuring the institutional efficiency using dea and ahp: The case of a mexican university. *Journal of applied research and technology*, 12(1), 63-71. [https://doi.org/10.1016/S1665-6423\(14\)71606-2](https://doi.org/10.1016/S1665-6423(14)71606-2)
- Arsu, T. (2021). Finansal performansın entropi tabanlı aras yöntemi ile değerlendirilmesi: Bist elektrik, gaz ve buhar sektöründeki işletmeler üzerine bir uygulama. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 39(1), 15-32.
- Ayçin, E. (2018). BIST menkul kıymet yatırım ortaklıklarında endeksinde (XYORT) yer alan işletmelerin finansal performanslarının entropi ve gri ilişkisel analiz bütünlük yaklaşımı ile değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33(2), 595-622.
- Ayçin, E. (2020). *Çok kriterli karar verme bilgisayar uygulamalı çözümler*. Nobel: Ankara.
- Bal, V. (2013). Vakıf üniversitelerinde veri zarflama analizi ile etkinlik belirlenmesi. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 1-20.
- Čereška, A., Zavadskas, E. K., Cavallaro, F., Podvezko, V., Tetsman, I., & Grinbergienė, I. (2016). Sustainable assessment of aerosol pollution decrease applying multiple attribute decision-making methods. *Sustainability*, 8(7), 586. <https://doi.org/10.3390/su8070586>
- Chakraborty, S. (2022). TOPSIS and Modified TOPSIS: A comparative analysis. *Decision Analytics Journal*, 2, 100021. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2021.100021>
- Cricelli, L., Greco, M., Grimaldi, M., & Dueñas, L. P. L. (2018). Intellectual capital and university performance in emerging countries: Evidence from Colombian public universities. *Journal of Intellectual Capital*, 19(1), 71-95. <https://doi.org/10.1108/JIC-02-2017-0037>

- Daraio, C., Bonaccorsi, A., & Simar, L. (2015). Rankings and university performance: A conditional multidimensional approach. *European journal of operational research*, 244(3), 918-930. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.02.005>
- De La Torre, E. M., Agasisti, T., & Perez-Esparrells, C. (2017). The relevance of knowledge transfer for universities' efficiency scores: an empirical approximation on the Spanish public higher education system. *Research Evaluation*, 26(3), 211-229. <https://doi.org/10.1093/reseval/rvx022>
- Deng, J. L. (1982). Control problems of grey systems. *Systems & Control Letters*, 1(5), 288-294.
- Ding, T., Yang, J., Wu, H., Wen, Y., Tan, C., & Liang, L. (2020). Research performance evaluation of Chinese university: a non-homogeneous network DEA approach. *Journal of Management Science and Engineering*, 6(4), 467-481. <https://doi.org/10.1016/j.jmse.2020.10.003>
- Ecer, F. ve Günay, F. (2015). Borsa İstanbul'da işlem gören turizm şirketlerinin finansal performanslarının gri ilişkisel analiz yöntemiyle ölçülmesi. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 25(1), 35-48. <https://doi.org/10.17123/atad.vol25iss195016>
- Er, F. ve Yıldız, E. (2018). An investigation of Turkey's entrepreneurial and innovative university index for 2016 and 2017 via ORESTE and factor analysis. *Alphanumeric Journal*, 6(2), 293-310. <http://dx.doi.org/10.17093/alphanumeric.431034>
- Erol, I., & Ferrell Jr, W. G. (2009). Integrated approach for reorganizing purchasing: Theory and a case analysis on a Turkish company. *Computers & Industrial Engineering*, 56(4), 1192-1204. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2008.07.011>
- Gnaldi, M., & Ranalli, M. G. (2016). Measuring university performance by means of composite indicators: A robustness analysis of the composite measure used for the benchmark of Italian universities. *Social Indicators Research*, 129(2), 659-675. <https://doi.org/10.1007/s11205-015-1116-1>
- Halkos, G., Tzeremes, N., & Kourtzidis, S. A. (2010). A DEA approach for measuring university departments' efficiency. *MPRA Paper No. 24029*
- Hung Do, Q., & Chen, J. F. (2014). A hybrid fuzzy AHP-DEA approach for assessing university performance. *WSEAS Transactions on Business and Economics*, 11(1), 386-397.
- Kırhasanoğlu, Ş., ve Özdemir, M. (2022). BIST'te işlem gören futbol kulüplerinin covid-19 dönemi finansal performanslarının IDOCRIW temelli analizi. *Enderun*, 6(1), 44-65.
- Kuo, Y., Yang, T., & Huang, G. W. (2008). The use of grey relational analysis in solving multiple attribute decision-making problems. *Computers & Industrial Engineering*, 55(1), 80-93. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2007.12.002>
- Luo, Y., Zhang, X., Qin, Y., Yang, Z., & Liang, Y. (2021). Tourism attraction selection with sentiment analysis of online reviews based on probabilistic linguistic term sets and the IDOCRIW-COCOSO model. *International Journal of Fuzzy Systems*, 23(1), 295-308. <https://doi.org/10.1007/s40815-020-00969-9>
- Oğuz, S. (2022). Türkiye'deki girişimci ve yenilikçi üniversitelerin çok kriterli karar verme yöntemleri ile değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 30(2), 353-361. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.799505>
- Oruç, K. O., Güngör, İ. ve Demiral, M. F. (2009). Üniversitelerin etkinlik ölçümünde bulanık veri zarflama analizi uygulaması. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (22), 279-294.
- Ömürbek, N., ve Karataş, T. (2018). Girişimci ve yenilikçi üniversitelerin performanslarının çok kriterli karar verme teknikleri ile değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(24), 176-198. <https://doi.org/10.20875/makusobed.414685>
- Özbaşı, D. ve Uslu, B. (2018). Türk üniversiteleri sıralama göstergelerinin ağırlıklandırılması: University ranking by academic performance (URAP) Türkiye genel sıralaması örneği. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 62-70. <https://doi.org/10.32329/uad.414967>
- Özbek, A. ve Demirkol, İ. (2018). Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin SWARA ve GIA yöntemleri ile analizi. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), 71-86.
- Özdağoğlu, A., Yakut, E. ve Bahar, S. (2017). Machine selection in a dairy product company with entropy and SAW methods integration. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(1), 341-359. <https://doi.org/10.24988/deuiibf.2017321605>
- Pala, O. (2021). BIST turizm endeksinde yer alan firmaların CILOS ve MAIRCA tabanlı finansal performans analizi. *Abant Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(2), 163-185. <https://doi.org/10.11616/basbed.vi.901120>
- Parlar, G., ve Palancı, O. (2020). Çok kriterli karar verme yöntemleri ile dünya üniversitelerinin performanslarının değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 11(26), 203-227. <https://doi.org/10.21076/vizyoner.657718>
- Saygın Karagöz, Ö., Devenci Kocakoç, İ., ve Kocakoç Üçdoğruk, Ş. (2020). Girişimcilik ve yenilikçilik faaliyetleri odağında Türkiye'deki üniversitelerin etkinlik analizi. *İzmir İktisat Dergisi*, 35(4), 713-723. <https://doi.org/10.24988/ije.202035404>
- Wang, T. C., & Lee, H. D. (2009). Developing a fuzzy TOPSIS approach based on subjective weights and objective weights. *Expert Systems with Applications*, 36(5), 8980-8985. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2008.11.035>
- Yiğit, T. (2019). Vakıf yükseköğretim kurumlarının akademik üretkenliklerine yönelik analitik bir çalışma. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, (2), 287-305. <https://doi.org/10.5961/jhes.2019.331>
- Yükseköğretim Kurulu [YÖK] (2022). *Yükseköğretimde ihtisaslaşma ve misyon farklılaşması bölgesel kalkınma odaklı üniversiteler*. 23.08.2022 tarihinde https://www.yok.gov.tr/Documents/Yayinlar/Yayinlarimiz/2020/bolgeisel_kalkinma_odakli_universiteler.pdf adresinden erişilmiştir.
- Yükseköğretim Kalite Kurulu [YÖKAK] (2022). *Kurum gösterge raporları*. 12.07.2022 tarihinde <https://yokak.gov.tr/raporlar/kurum-gosterge-raporlari> adresinden erişilmiştir.
- Zangouinezhad, A., & Moshabaki, A. (2011). Measuring university performance using a knowledge - based balanced scorecard. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 60(8), 824-843. <https://doi.org/10.1108/17410401111182215>
- Zavadskas, E. K., & Podvezko, V. (2016). Integrated determination of objective criteria weights in MCDM. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 15(02), 267-283. <https://doi.org/10.1142/S0219622016500036>
- Zeng, G., Jiang, R., Huang, G., Xu, M., & Li, J. (2007). Optimization of wastewater treatment alternative selection by hierarchy grey relational analysis. *Journal of environmental management*, 82(2), 250-259. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2005.12.024>