

MEREC TEMELLİ WASPAS YÖNTEMİYLE ÜNİVERSİTELERİN GİRİŞİMCİ VE YENİLİKÇİ PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Evaluation of Entrepreneurial and Innovative Performances of Universities with the MEREC-Based WASPAS Method

ÖZET

Günümüzde teknolojinin gelişmesi, küreselleşmenin artması esas amacı toplumdaki bireylerin bilgi seviyesini arttırarak güçlü, nitelikli gelecek nesiller yaratmak olan üniversitelere de farklı sorumluluklar yüklemiştir. Bu durum üniversitelerin yapısında köklü değişikliklerin yaşanmasına neden olmuştur. Böylece ülkelerin gelişmesinde ve kalkınmasında büyük öneme sahip olan üniversiteler yeni ürün, hizmet ve fikirlerin üretilmesi, hayata geçirilmesi için girişimci ve yenilikçi bir anlayış benimsemişlerdir. Bu çalışmada Türkiye'de bulunan 50 üniversitenin 2021 yılındaki girişimcilik ve yenilikçilik performansı Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Üniversitelerin performansları değerlendirilirken Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından açıklanan 2021 yılı Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi Sonuçları verisi kullanılmıştır. MEREC yöntemi ile hesaplanan kriter ağırlıklarına göre en önemli kriter İşbirliği ve Etkileşim olmuştur. Ardından WASPAS yöntemi kullanılarak üniversiteler performanslarına göre sıralanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre girişimci ve yenilikçi performansı en yüksek olan ilk üç üniversite sırasıyla Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sabancı Üniversitesi ve İstanbul Teknik Üniversitesi olmuştur. WASPAS yönteminin farklı λ değerleri söz konusu olduğunda nasıl sonuçlar verdiği analiz edilmiştir. Ayrıca WASPAS yönteminin doğruluğunu analiz etmek adına SAW ve MAUT yöntemleriyle elde edilen sonuçlar arasında Spearman Korelasyon katsayısı değerleri hesaplanmıştır. WASPAS yöntemi ile SAW yöntemi arasındaki korelasyon değeri 0,870, WASPAS ile MAUT yöntemleri arasındaki korelasyon değeri 0,997 olarak ortaya çıktığından yöntemin doğru sonuçlara ulaştığını söylemek mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Girişimci ve Yenilikçi Üniversite, Çok Kriterli Karar Verme, MEREC, WASPAS.

ABSTRACT

Today, the development of technology and the increase in globalization have assigned different responsibilities to universities, whose main purpose is to increase the knowledge level of individuals in the society and to create strong and qualified future generations. This situation has led to radical changes in the structure of universities. Thus, universities, which are of great importance in the development and development of countries, have adopted an entrepreneurial and innovative understanding for the production and implementation of new products, services and ideas. In this study, entrepreneurship and innovation performance of 50 universities in Turkey in 2021 were evaluated using Multi-Criteria Decision Making (MCDM) methods. While evaluating the performances of universities, the Entrepreneurial and Innovative University Index Results of 2021 announced by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) were used. According to the criteria weights calculated by the MEREC method, the most important criterion was Cooperation and Interaction. Then, universities were ranked according to their performance using the WASPAS method. According to the results obtained, the top three universities with the highest entrepreneurial and innovative performance were Middle East Technical University, Sabancı University and Istanbul Technical University, respectively. It has been analyzed how the WASPAS method gives results when different λ values are in question. In addition, Spearman Correlation coefficient values were calculated between the results obtained with the SAW and MAUT methods in order to analyze the accuracy of the WASPAS method. Since the correlation value between the WASPAS method and the SAW method was 0.870, the correlation value between the WASPAS and MAUT methods was 0.997, it is possible to say that the method achieved correct results.

Keywords: Entrepreneurial and Innovative University, Multi-Criteria Decision Making, MEREC, WASPAS.

Sibel SATICI
sibel.ozkardes@kocaeli.edu.tr
0000-0002-2010-833X

1. GİRİŞ

Günümüzde küreselleşmenin ve rekabetin artmasının temel amacı toplumdaki bireylerin bilgi seviyesini arttırarak güçlü, nitelikli gelecek nesiller yaratmak olan üniversitelere de farklı sorumluluklar yüklemiştir. İyi eğitilmiş bireylerden oluşan toplumlar daha iyi ürün ve hizmet üretebilme becerisine ve bilgisine sahip olduğundan içinde buldukları ülkenin de kalkınmasına ve büyümesine olanak sağlamaktadır. Bu nedenle üniversitelerin ülkelerin kalkınmasına etkisi büyüktür (Gündüz, 2017). Kalkınma, ülkelerin ekonomik, sosyal ve kültürel gibi tüm yapılarının güçlenmesi ve gelişmesi olarak ifade edilebilmektedir.

Ülkelerin sahip olduğu yapıları geliştirebilmesi ve gelişmişlik düzeyini arttırabilmesi için gelişen teknolojiyi de kullanarak daha iyi ve yeni ürünler üretebilmesi ve yeni ürünler üretebilmek için gerekli olan süreçleri de daha verimli bir şekilde yönetebilmesi gerekmektedir. Oslo kılavuzunda yenilikçilik, yeni veya önemli ölçüde iyileştirilmiş bir ürün (bir mal veya hizmet), süreç, yeni bir pazarlama yöntemi, yeni bir iç organizasyonel yaklaşım veya dış ilişkiler yöntemi olarak tanımlanmaktadır (OECD, 2005). Bu anlamda yenilikçilik kavramının tanımından yola çıkarak bu kavramın ülkelerin kalkınması ile doğrudan ilişkili olduğu söylenebilir. Yenilikçilik kavramıyla iç içe geçmiş diğer bir kavram olan girişimcilik ise fikirleri yakalamak bunları ürün ve/veya hizmetlere dönüştürmek ve ardından ürünü piyasaya sürmek için bir girişim kurmak şeklinde tanımlanmaktadır (Johnson, 2001).

Dünyanın her yerinde kurumlar üzerindeki değişim baskısı küreselleşme, sosyal hareketlilik, çevrimiçi teknoloji gelişmeleri, ülkeler arasındaki rekabet ortamı, jeopolitik ve demografik özellikler gibi nedenlerle artmaktadır (Gibb, 2012). Dünyada ve teknolojide yaşanan hızlı gelişmeler, klasik tarzda eğitim öğretim yapısına sahip üniversiteleri yapılarını gözden geçirmeye ve değiştirmeye itmiştir. Toplumsal kalkınmayı sağlamada üzerine büyük sorumluluklar düşen üniversiteler, tekdüze yapıdan çıkmak için devletler ve sektörler ile işbirliği içerisinde girişimci ve yenilikçi üniversite anlayışına doğru yönelmiştir (Telli, 2020).

Girişimci üniversite, hem bölgesel veya ulusal ekonomik performansın gelişmesi hem de kendi finansal durumu için avantaj yaratmak amacıyla girişimci faaliyetlerde bulunan üniversite şeklinde tanımlanmaktadır (Etzkowitz et al. 2000). Girişimci üniversitenin rolü, belirsiz ortamlarda rekabet ederek başarılı olmak için yeni yollar bulmak, kamu yararı için ele alınması gereken çok sayıda zorluğa yeni çözümler bulmak konusunda giderek daha önemli görülmektedir (Hannon, 2013). Girişimci ve yenilikçi üniversite, insan, sistem ve yönetim konularına yapılan uygulamaların ve yaklaşımların yenilikçi ve girişimci bir anlayış ile yapıldığı bir yapıyı ifade etmektedir (Telli, 2020). Böylece girişimci ve yenilikçi anlayışa sahip üniversiteler, üniversite-sanayi işbirliği, AR-GE çalışmaları, Teknoloji Transfer Ofisi (TTO), kuluçka merkezleri gibi yapıları da bünyesinde bulundurup etkin bir şekilde yönetimini sağlayarak yeni fikirler, ürünler veya hizmetler üreterek hem yerel bölgenin hem de ülkenin ekonomik kalkınmasını destekleyebilmektedir. Dünyada gelişen olayların bir sonucu olarak üniversitelerin üzerine eklenen bu sorumluluğun aslında toplumsal kalkınma açısından çok önemli olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Ülkemizde de girişimci ve yenilikçi üniversite anlayışını teşvik etmek amacıyla 2013 yılından beri TÜBİTAK tarafından Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi yayınlanmaktadır. Bu endeksin amacı belirlenen kriterler doğrultusunda üniversitelerin girişimci ve yenilik konusundaki performanslarını değerlendirmek ve bunun sonucunda bir sıralama oluşturmaktır. Böylelikle bu sıralamada yer

alan üniversiteler girişimci ve yenilikçilik performanslarını diğer üniversitelerin performansları ile karşılaştırarak kendilerini geliştirmek için planlamalar yapabilecektir. Ayrıca bu sıralamada olmayan üniversiteler de kendilerini bu konuda geliştirmek için çaba sarf edecek ve böylece bir rekabet ortamı yaratılmış olacaktır. Oluşturulan bu rekabet ortamı sayesinde üniversiteler kendilerini sürekli geliştirme ve iyileştirme anlayışı içerisinde olacaktır.

Bu çalışmada Türkiye'de bulunan 50 üniversitenin girişimcilik ve yenilikçilik performansı Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Üniversitelerin performansları değerlendirilirken TÜBİTAK tarafından 2021 yılında ilan edilen Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi Sonuçları verisi kullanılmıştır. MEREC yönteminin yeni bir yöntem olması ve literatürde bu yöntemle ilgili çalışmanın az sayıda olması nedeniyle bu çalışmada değerlendirme kriterlerine ait ağırlıkları objektif bir şekilde belirlemek için MEREC yöntemi kullanılmıştır. Ardından WASPAS yöntemi kullanılarak üniversiteler performanslarına göre sıralanmıştır. MEREC ve WASPAS yöntemlerinin ilk defa birlikte kullanılması bakımından bu çalışmanın literatüre katkı sağladığı düşünülmektedir.

Çalışmanın ikinci bölümünde üniversitelerin girişimcilik ve yenilikçilik açısından performanslarının ÇKKV yöntemleriyle ve farklı yöntemlerle değerlendirildiği çalışmalara yer verilmiştir. Ayrıca MEREC ve WASPAS yöntemiyle yapılan bazı çalışmalara da yer verilmiştir. Üçüncü bölümde çalışmada kullanılan yöntemler adımlarıyla ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Dördüncü bölümde uygulamaya ve elde edilen bulgulara yer verilirken, beşinci bölümde ise sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Bu bölümde üniversitelerin girişimcilik ve yenilikçilik açısından performanslarının ÇKKV yöntemleriyle ve farklı yöntemlerle değerlendirildiği çalışmalara yer verilmiştir. Ayrıca, bu çalışmada üniversitelerin performanslarını değerlendirmek için kullanılan WASPAS yöntemi ile ilgili yapılmış çalışmalara da yer verilmiştir.

Çınaroğlu (2021), TÜBİTAK tarafından yayınlanan girişimci ve yenilikçi üniversiteler endeksinde yer alan verileri kullanarak üniversiteleri bu konuda değerlendirmiştir. Çalışmada kullanılan değerlendirme kriterlerine ait ağırlıklar CRITIC yöntemi ile hesaplanırken, üniversitelerin girişimcilik ve yenilikçilik açısından değerlendirilerek sıralanması MARCOS yöntemi ile yapılmıştır. Elde edilen sonuçlarda girişimcilik ve yenilikçilik açısından performansı en yüksek üniversitelerin Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi ve İstanbul Teknik Üniversitesi olduğu görülmüştür.

ÇKKV yöntemleriyle üniversitelerin girişimci ve yenilikçi performanslarının değerlendirildiği bir diğer çalışma Ömürbek ve Karataş (2018) tarafından yapılmıştır. 50 girişimci ve yenilikçi üniversitenin 2016 yılına ait performansları Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Yetkinliği, Fikri Mülkiyet Hakkı, İşbirliği ve Etkileşim, Girişimcilik ve Yenilikçilik Kültürü, Ekonomik Katkı ve Ticarileşme kriterleri göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir. Değerlendirme kriterlerinin ağırlıkları Entropi yöntemi ile elde edilerek MAUT ve SAW yöntemleri uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda girişimci ve yenilikçi performansı en yüksek olan Sabancı Üniversitesi olmuştur. Orta Doğu Teknik Üniversitesi ise performans değerlendirmesinde ikinci sırada yer almıştır. Her iki yöntemden elde edilen sonuçlar benzerlik göstermiştir.

Selamzade ve Özdemir (2021) tarafından yapılan çalışmada TÜBİTAK'ın 2020 yılına ait yayınladığı Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi Sonuçları ile Yükseköğretim Kurulu Bilgi Yönetim Sisteminde

yer alan istatistikler kullanılmıştır. İki farklı model oluşturularak Türkiye’de bulunan girişimci ve yenilikçi üniversitelerin etkinliklerinin değerlendirilmesi veri zarflama yöntemiyle yapılmıştır.

Saygın Karagöz vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada da Türkiye’deki 50 üniversitenin girişimcilik ve yenilikçilik konusundaki etkinlikleri veri zarflama analizi ile değerlendirilmiştir. Ayrıca etkinlik değerlerinin zamanla değişimini belirlemek amacıyla Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi kullanılmıştır. Çalışmada, 2011 ile 2016 yılları arasındaki TÜBİTAK tarafından yayınlanan Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi Sonuçlarına ilişkin veriler kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, değerlendirme kapsamındaki 50 üniversiteden 35’inin kaynaklarını verimli bir şekilde kullanmadığını ortaya çıkarmıştır.

Er ve Yıldız (2018) tarafından yapılan çalışmada, Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi Sonuçlarında yer alan kriterlerin ağırlık değerlerinin TÜBİTAK tarafından önceden belirlenmesi üzerinde durulmuştur. Kriter ağırlıklarının belirlenebilmesi amacıyla verilerin kendi toplam değişkenliği göz önünde bulundurulmuştur. Bu amaçla 2016 ve 2017 yıllarına ait TÜBİTAK tarafından yayınlanan Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi verileri ORESTE ve Faktör Analizi yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. TÜBİTAK değerlendirmesine göre ORESTE yöntemi ile farklı sıralamalar elde edildiği görülmüştür. Ayrıca Faktör Analizi yardımıyla da kriterlerin ağırlıklarının farklı ele alınması gerektiği ortaya çıkmıştır.

Çalışmanın konusuyla ilgili olarak literatürde üniversitelerin karşılaştırılması amacıyla endeks geliştirmeye yönelik çalışmalar da mevcuttur. Bu çalışmalardan birisi Tosun (2020) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada TÜBİTAK, Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), Yükseköğretim Kurumu Bilim-Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı’na bağlı bazı birimlerden elde edilen veriler ile bir Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi oluşturulmuştur. Geliştirilen bu endeks göz önünde bulundurulmuş Türkiye’deki 52 vakıf üniversitenin performansları değerlendirilmiş ve öneriler geliştirilmiştir.

Koyuncuoğlu ve Tekin (2019) tarafından yapılan çalışmada da endeks geliştirilmesi üzerinde durulmuştur. TÜBİTAK tarafından 2017 yılında yayınlanan Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi’nde yer alan üniversitelerden uzmanlar ile görüşülerek bir model oluşturulmuştur. Türkiye’nin farklı bölgelerinde bulunan 15 üniversiteden alanında uzman 26 akademik ve idari personel ile yüz yüze görüşmeler yapılarak Stratejik Girişimcilik Yönelimi, Potansiyel Aktivasyonu ve Geliştirme, Projeler ve Ticarileşme olmak üzere 3 başlık altında 14 kategori belirlenmiştir.

Guerrero vd. (2014) tarafından yapılan çalışmada ikisi İspanya’da ikisi İrlanda’da bulunan toplamda dört girişimci üniversite karşılaştırılmıştır. 2006 ve 2010 yılları arasında çok sayıda vaka çalışmasını analiz ederek bir nitel yaklaşım öne sürülmüştür. Çalışmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre girişimci olmak isteyen üniversitelere öneriler sunulmuştur.

Lombardi vd. (2016) tarafından yapılan çalışmanın amacı Akdeniz bölgesindeki ve Güneydoğu Asya’daki bazı üniversitelerin müfredatları göz önünde bulundurularak girişimcilik kültürünü nasıl kavradıklarını ve uyguladıklarını karşılaştırmaktır. Çalışmada, İtalya’da ve Singapur’da bulunan üniversiteler karşılaştırılırken çevresel faktörler üzerinde de durulmuştur. Girişimci üniversitelerin yenilikçi müfredatları arasındaki farklılıklar ortaya konmuştur.

Literatürde yer alan makaleler incelendiğinde kriter ağırlıklarını objektif bir şekilde elde etmek için kullanılan yöntemlerden birisinin de MEREC yöntemi olduğu görülmektedir. Tablo 1’de MEREC yönteminin kullanıldığı farklı alanlarda yapılan bazı makalelere yer verilmiştir.

Tablo 1. MEREC Yönteminin Kullanıldığı Makaleler

Makale	Yöntemin Kullanıldığı Alan
Ecer ve Hashemkhani Zolfani (2022)	Ülkelerin ekonomik özgürlük performanslarının değerlendirilmesinde kullanılan kriterlerin ağırlıklarının objektif bir şekilde belirlenebilmesi için MEREC yöntemi kullanılmıştır.
Goswami vd. (2022)	Hindistan'daki bir yenilenebilir enerji santrali için en iyi yenilenebilir enerji kaynağının seçimi problemi ele alınmıştır. Belirlenen kriterlerin ağırlıkları MEREC yöntemi kullanılarak elde edilmiştir.
Mishra vd. (2022)	Düşük karbonlu turizm stratejilerinin değerlendirilmesinde kullanılan göstergelerin ağırlıklarının belirlenmesinde MEREC yöntemi kullanılmıştır.
Shanmugasundar vd. (2022)	Sprey boyama uygulaması için kullanılacak robotların seçimi için belirlenen kriterlerin ağırlıkları MEREC yöntemi kullanılarak objektif bir şekilde hesaplanmıştır.
Ulutaş vd. (2022)	Bir tekstil atölyesinde transpalet seçimi için MEREC ve WISP yöntemlerine dayalı bir ÇKKV modeli sunulmuştur.

Literatürde WASPAS yönteminin kullanıldığı farklı alanlarda yapılmış pek çok çalışma yer almaktadır. Bunlardan bazılarını Tablo 2'de yer verilmiştir.

Tablo 2. WASPAS Yönteminin Kullanıldığı Makaleler

Makale	Yöntemin Kullanıldığı Alan
Arslanhan ve Tosun (2021)	Bir lojistik firmasının taşıma modu seçimi probleminde seçeneklerin değerlendirilmesi için WASPAS yöntemi kullanılmıştır.
Lukic vd. (2021)	Sırbistan'daki tarımsal işletmelerin verimliliğini analiz etmek için WASPAS yöntemi kullanılmıştır.
Maruf (2021)	Türkiye'deki e-ticaret sitelerinin performansları SWARA tabanlı WASPAS yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir.
Miç ve Antmen (2021)	Türkiye'de üniversite yeri seçimi problemi için TOPSIS, WASPAS ve MOORA yöntemleri kullanılmıştır.
Sokolovic vd. (2021)	Geri dönüşüm işleme endüstrisindeki atık kablolardan alüminyumun ayrılması sürecinin seçimi için TOPSIS ile WASPAS yöntemi kullanılmıştır.
Baç (2020)	Bu çalışmada WASPAS yöntemi ile farklı akıllı kart sistemleri, belirlenen kriterler altında değerlendirilmiş ve en iyi alternatif seçilmiştir.
Pathapalli vd. (2020)	Bu çalışmada, metal matrisli kompozitlerin hassas bir şekilde işlenmesi için gerekli optimum parametre değerlerinin WASPAS ve MOORA yöntemi kullanılarak belirlenmesi amaçlanmıştır.
Singh ve Modgil (2020)	Bu çalışmada Hindistan'da çimento endüstrisinde tedarikçi seçimi problemi için alternatiflerin değerlendirilmesinde WASPAS yöntemi kullanılmıştır.
Yücenur ve İpekçi (2020)	Türkiye'de ilk defa kurulacak olan deniz akıntılarında enerji üretimi tesisi için yer seçimi probleminde WASPAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir.
Hashemkhani Zolfani vd. (2019)	İran'ın Shahrekord şehri için beş yıldızlı bir otelin olası konumlarını değerlendirmek amacıyla BWM-WASPAS yöntemi kullanılmıştır.

Orçun (2019)	Enerji sektöründe faaliyet gösteren 5 firmanın finansal performanslarını değerlendirmek amacıyla WASPAS yöntemini kullanmıştır.
Özbek (2019)	Türkiye'deki iller, yaşanılabilirlik kriterlerine göre EDAS ve WASPAS yöntemleri kullanılarak sıralanmıştır.
Karaca ve Ulutaş (2018)	Türkiye için uygun yenilenebilir enerji kaynağının seçilmesi konusunda Entropi tabanlı WASPAS yöntemini kullanmıştır.
Akçakanat vd. (2017)	Bankaların performanslarını değerlendirmek amacıyla Entropi tabanlı WASPAS yöntemi kullanılmıştır.
Bausys ve Juodagalviene (2017)	Tek ailelik bir konut parselindeki garaj yerinin seçimi problemi WASPAS-SVSN adlı bir yöntem kullanılarak çözülmüştür.
Urosevic vd. (2017)	Turizm sektöründe satış müdürü pozisyonuna personel seçimi için SWARA ve WASPAS yöntemleri kullanılarak çözüm önerisi geliştirilmiştir.

3. YÖNTEM

3.1. MEREC Yöntemi

ÇKKV problemlerinde ağırlıkların belirlenmesi aşaması tüm karar sürecini etkilediğinden kritik öneme sahiptir. Özel yöntemler kullanılarak ya da karar vericiler tarafından belirlenen ağırlıklar sonuçlara olumsuz yönde etki edebilmektedir. Bu nedenle ÇKKV ile ilgili yapılan çalışmalarda kriter ağırlıklarını belirlemek için objektif olan CRITIC, Entropi ve Standart Sapma yöntemleri kullanılmaktadır. Bu çalışmada kriter ağırlıklarını objektif bir şekilde belirlemek amacıyla literatürde yeni olarak nitelendirilebilecek MEREC yöntemi kullanılmıştır. Yöntemin aşamaları şu şekildedir (Keshavarz-Ghorabae vd., 2021):

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

$$X = [x_{ij}]_{m \times n} = [x_{11} \ x_{12} \ \dots \ x_{1n} \ x_{21} \ x_{22} \ \dots \ x_{2n} \ \vdots \ \vdots \ x_{m1} \ x_{m2} \ \dots \ x_{mn}] \quad (1)$$

$(i = 1, 2, \dots, m \text{ ve } j = 1, 2, \dots, n)$

m adet alternatif, n adet kriterin olduğu bir karar verme probleminde karar matrisi X Eşitlik (1)'deki gibi gösterilmektedir. Karar matrisinde gösterilen x_{ij} , i . alternatifin j . kriter altındaki değerini ifade etmektedir ve sıfırdan büyük değer almak zorundadır ($x_{ij} > 0$). Eğer karar matrisinde negatif x_{ij} değerleri mevcutsa bu değerler uygun yöntemler kullanılarak pozitif hale getirilmelidir.

Adım 2: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

Fayda ve maliyet şeklinde optimizasyon yönü belirlenen kriterlere ait verilere sırasıyla Eşitlik (2) ve Eşitlik (3)'te gösterildiği şekilde normalizasyon işlemi uygulanmaktadır.

$$r_{ij} = \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} \quad (2)$$

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} \quad (3)$$

Eşitlik (2) ve Eşitlik (3)'te gösterilen r_{ij} karar matrisi elemanı x_{ij} 'nin normalize edilmiş halini göstermektedir.

Adım 3: Alternatiflerin Toplam Performans Değerinin Hesaplanması

S_i şeklinde gösterilen alternatiflerin toplam performans değeri Eşitlik (4) yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$S_i = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{n} \sum_j |\ln(r_{ij})| \right) \right) \quad (4)$$

Adım 4: Alternatiflerin Toplam Performans Değerinin Her Bir Kriter Değeri Çıkartılarak Hesaplanması

Eşitlik (5)'te gösterilen S'_{ij} , i . alternatifin j . kriter kaldırıldığında elde edilen toplam performans değeridir.

$$S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{n} \sum_{k, k \neq j} |\ln(r_{ik})| \right) \right) \quad (5)$$

Adım 5: Mutlak Sapmaların Toplamının Hesaplanması

Bu adımda 3. ve 4. adımdan elde edilen değerler kullanılarak E_j ile gösterilen mutlak sapmaların toplamı Eşitlik (6) yardımıyla hesaplanmaktadır. E_j değeri j . kriterin çıkarılmasının etkisini göstermektedir.

$$E_j = \sum_i |S'_{ij} - S_i| \quad (6)$$

Adım 6: Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Son adımda 5. adımdan elde edilen E_j değerleri kullanılarak her bir kriterin ağırlığı (w_j) Eşitlik (7) yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$w_j = \frac{E_j}{\sum_k E_k} \quad (7)$$

3.2. WASPAS Yöntemi

Ağırlıklandırılmış Toplam Modeli (AT) ve Ağırlıklandırılmış Çarpım Modeli (AÇ) yöntemlerinin λ ile gösterilen sabit bir katsayıyla birleşiminden oluşan WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) yöntemi, Zavadskas vd. (2012) tarafından geliştirilmiştir. Yöntemin aşamaları şu şekildedir:

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

İlk adımda alternatiflerin belirlenen kriterler altındaki performanslarını gösteren karar matrisi Eşitlik (1)'de gösterildiği şekilde oluşturulmaktadır.

Adım 2: Normalize Karar Matrisinin Oluşturulması

Bu adımda karar matrisi değerlerine kriter türüne göre normalizasyon işlemi uygulanmaktadır. Fayda ve maliyet türündeki kriterler için sırasıyla Eşitlik (8) ve Eşitlik (9) kullanılmaktadır (Zavadskas vd., 2012).

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n \quad (8)$$

$$\bar{x}_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \quad i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n \quad (9)$$

Adım 3: Ağırlıklı Toplam (AT) ve Ağırlıklı Çarpım (AÇ) Değerlerinin Hesaplanması

AT ve AÇ yöntemlerine göre i . alternatifin toplam görelî önemi ayrı ayrı hesaplanmaktadır. AT, kriter değerlerinin ağırlık ile çarpılarak toplanmasıyla hesaplanmaktadır. AÇ ise bir alternatifin kriter bazındaki performans değerinin kriter ağırlık kadar üssü alınıp bu değerlerin çarpılmasıyla hesaplanır. $Q_i^{(1)}$, AT'ye göre i . alternatifin toplam görelî önemini ifade ederken $Q_i^{(2)}$, AÇ'ye göre i . alternatifin toplam görelî önemini ifade etmektedir ve sırasıyla Eşitlik (10) ile Eşitlik (11) kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$Q_i^{(1)} = \sum_{j=1}^n \bar{x}_{ij} w_j$$

(1)

$$Q_i^{(2)} = \prod_{j=1}^n (\bar{x}_{ij})^{w_j}$$

Adım 4: Toplam Görelî Önemin Hesaplanması

AT ve AÇ yöntemlerine göre hesaplanan alternatiflerin toplam görelî önemleri, Eşitlik (12) gösterildiği şekilde genelleştirilebilmektedir.

$$Q_i = \lambda Q_i^{(1)} + (1 - \lambda) Q_i^{(2)} \quad (1)$$

Eşitlik (12)'de gösterilen Q_i WASPAS yöntemine göre i . alternatifin toplam görelî önemini göstermektedir. λ ise WASPAS yönteminde kullanılan bir parametre olup 0 ile 1 arasında değer almaktadır. En yüksek Q_i değerine sahip alternatif, en alternatif olarak seçilmektedir.

3.3. SAW Yöntemi

1954 yılında Churchman ve Ackoff tarafından geliştirilen SAW (Simple Additive Weighting) yöntemi Basit Toplamlı Ağırlıklandırma, Ağırlıklı Ortalama ya da Ağırlıklı Toplam şeklinde adlandırılabilir. Matematiksel olarak işlem yükünün az olması sebebiyle literatürde yer alan birçok çalışmada bu yöntemin kullanıldığı görülmektedir (Altın vd., 2020; Urmak vd., 2017; Ömürbek vd., 2016; Çakır ve Perçin, 2013; Afshari vd., 2010). Yöntemin adımları şu şekildedir (Janic ve Reggiani, 2002):

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

Bir karar verme probleminde m adet alternatif, n adet kriterin olduğu varsayalım. Bu problemin karar matrisi Eşitlik (1)'de gösterildiği şekilde oluşturulmaktadır.

Adım 2: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

SAW yönteminin ikinci adımında fayda ve maliyet türündeki kriterlere göre normalizasyon işlemi sırasıyla Eşitlik (13) ve Eşitlik (14) yardımıyla yapılmaktadır.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j^{maks}} \quad i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (13)$$

$$r_{ij} = \frac{x_j^{min}}{x_{ij}} \quad i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (14)$$

Eşitlik (13)'te ve Eşitlik (14)'te yer alan r_{ij} , i . alternatifin j . kriter altındaki performans değerini ifade eden x_{ij} 'nin normalize edilmiş halidir. x_j^{maks} alternatiflerin j . kritere ait değerleri içerisinde en büyüğünü, x_j^{min} ise alternatiflerin j . kritere ait değerleri içerisinde en küçüğünü ifade etmektedir.

Adım 3: Normalize Edilmiş Ağırlıklı Karar Matrisinin Oluşturulması

Bu adımda normalize edilmiş karar matrisi Eşitlik (15) yardımıyla ağırlıklandırılmaktadır.

$$V_{ij} = w_j r_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (15)$$

Eşitlik (15)'te gösterilen V_{ij} , i . alternatifin j . kriter altındaki ağırlıklı normalize edilmiş değeridir. w_j , j . kriterin ağırlığını ifade etmektedir.

Adım 4: Alternatiflere Ait Toplam Tercih Değerlerinin Hesaplanması

Yöntemin son aşamasında her bir alternatifte ait toplam tercih değerleri (V_i) Eşitlik (16) kullanılarak hesaplanmaktadır. Daha yüksek (V_i) değeri, alternatifin daha çok tercih edildiğini göstermektedir. Bu nedenle toplam tercih değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanmakta ve en büyük (V_i) değerine sahip olan alternatif en iyi alternatif olarak seçilmektedir.

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (16)$$

3.4. MAUT Yöntemi

ÇKKV yöntemlerinden birisi olan MAUT (Multi Attribute Utility Theorem) yöntemi niceliksel ve niteliksel kriterler göz önünde bulundurularak alternatifler arasından en faydalı olanı belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Fishburn (1967) ve Fishburn ve Keeney (1974) tarafından ortaya çıkarılan MAUT yöntemi Loken (2007) tarafından geliştirilmiştir. MAUT yönteminin adımları şu şekildedir (Ömürbek vd., 2017):

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

Bir karar verme probleminde m adet alternatif, n adet kriterin olduğu varsayalım. Bu problemin karar matrisi Eşitlik (1)'de gösterildiği şekilde oluşturulmaktadır.

Adım 2: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

Bu adımda öncelikle tüm kriterler için en iyi ve en kötü değerler belirlenir. En iyi değere 1, en kötü değere de 0 verilir. Eşitlik (17) yardımıyla da diğer kriter değerleri hesaplanmaktadır.

$$u_i(x_i) = \frac{x - x_i^-}{x_i^+ - x_i^-} \quad (17)$$

Eşitlik (17)'de yer alan $u_i(x_i)$, her kriter ve her alternatif için normalize fayda değerini ifade etmektedir. x_i^+ , en iyi değeri gösterirken x_i^- , en kötü değeri ifade etmektedir. x ise hesaplanan satırdaki fayda değerini ifade etmektedir.

Adım 3: Toplam Fayda Değerlerinin Hesaplanması

Eşitlik (18) kullanılarak toplam fayda değerleri hesaplanmaktadır.

$$U_x = \sum_{i=1}^m u_i(x_i) w_j \quad (18)$$

Eşitlik (18)'de yer alana U_x , alternatifin fayda değerini ifade etmektedir. $u_i(x_i)$, her kriter ve her alternatif için normalize fayda değerini gösterirken w_j ise ağırlık değerlerini göstermektedir. Alternatifler hesaplanan fayda değerlerine göre sıralanmaktadır.

4. BULGULAR

Bu bölümde Türkiye'de bulunan 50 üniversitenin girişimcilik ve yenilikçilik performansı ÇKKV yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Üniversitelerin performansları değerlendirilirken TÜBİTAK tarafından 2021 yılında ilan edilen Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi Sonuçları verisi kullanılmıştır. Bu veri Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Yetkinliği (K1), Fikri Mülkiyet Havuzu (K2), İşbirliği ve Etkileşim (K3) ile Ekonomik Katkı ve Ticarileşme (K4) olmak üzere toplam 4 kriterden oluşmaktadır. Belirtilen 4 kriter altında da 22 alt kriter bulunmaktadır. Kriterlere ait alt kriterler Tablo 3'te gösterilmektedir (TÜBİTAK, 2021).

Tablo 3. Kriterlere Ait Alt Kriterler

Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Yetkinliği	Fikri Mülkiyet Havuzu
- Bilimsel Yayın Sayısı - Atıf Sayısı - Proje Sayısı - Projelerden Elde Edilen Fon Tutarı - Ulusal ve Uluslararası Bilim Ödülü Sayısı - Doktora Mezun Sayısı	- Ulusal Patent Belge Sayısı - Ulusal Faydalı Model Belge Sayısı - Uluslararası Patent Başvuru Sayısı - Uluslararası Patent Belge Sayısı
- Sanayi İşbirliği ile Yapılan Proje Sayısı	- Akademisyen Firma Sayısı
- Sanayi İşbirliği ile Yapılan Projelerden Elde Edilen Fon Tutarı	- Öğrenci/Mezun Firma Sayısı
- Uluslararası İşbirliği ile Yapılan Proje Sayısı	- Akademisyen Firmaların Net Satış Geliri
- Uluslararası İşbirliği ile Yapılan Projelerden Elde Edilen Fon Tutarı	- Öğrenci/Mezun Firmalarının Net Satış Geliri
- Dolaşımdaki Öğretim Elemanı/Öğrenci Sayısı - Sanayi Doktora Programına Kayıtlı Öğrenci Sayısı	- Lisanslanan Patent ve Faydalı Model Sayısı - BİGG (Bireysel Genç Girişim) Firma Sayısı

Çalışmada değerlendirilen ve TÜBİTAK Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi verilerinde bulunan Türkiye'deki 50 üniversite ile bu üniversiteleri çalışmada ifade etmek için kullanılan semboller Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4. Alternatiflere İlişkin Bilgiler

Simge	Üniversite Adı	Simge	Üniversite Adı
GYÜ1	Orta Doğu Teknik Üniversitesi	GYÜ26	Çukurova Üniversitesi
GYÜ2	Sabancı Üniversitesi	GYÜ27	Akdeniz Üniversitesi
GYÜ3	İstanbul Teknik Üniversitesi	GYÜ28	Kocaeli Üniversitesi
GYÜ4	İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi	GYÜ29	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
GYÜ5	Yıldız Teknik Üniversitesi	GYÜ30	Selçuk Üniversitesi
GYÜ6	Koç Üniversitesi	GYÜ31	Karadeniz Teknik Üniversitesi
GYÜ7	Gebze Teknik Üniversitesi	GYÜ32	Konya Teknik Üniversitesi
GYÜ8	Boğaziçi Üniversitesi	GYÜ33	Atılım Üniversitesi
GYÜ9	İzmir Yüksek Teknoloji Üniversitesi	GYÜ34	Hasan Kalyoncu Üniversitesi
GYÜ10	Özyeğin Üniversitesi	GYÜ35	İstanbul Medipol Üniversitesi
GYÜ11	Hacettepe Üniversitesi	GYÜ36	Atatürk Üniversitesi
GYÜ12	Erciyes Üniversitesi	GYÜ37	Pamukkale Üniversitesi
GYÜ13	Gazi Üniversitesi	GYÜ38	Bahçeşehir Üniversitesi
GYÜ14	Ege Üniversitesi	GYÜ39	Süleyman Demirel Üniversitesi
GYÜ15	Ankara Üniversitesi	GYÜ40	Abdullah Gül Üniversitesi
GYÜ16	Dokuz Eylül Üniversitesi	GYÜ41	Fırat Üniversitesi
GYÜ17	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa	GYÜ42	İzmir Ekonomi Üniversitesi
GYÜ18	İstanbul Üniversitesi	GYÜ43	İstanbul Okan Üniversitesi
GYÜ19	Eskişehir Teknik Üniversitesi	GYÜ44	Anadolu Üniversitesi
GYÜ20	Bursa Uludağ Üniversitesi	GYÜ45	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Simge	Üniversite Adı	Simge	Üniversite Adı
GYÜ21	Sakarya Üniversitesi	GYÜ46	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
GYÜ22	Marmara Üniversitesi	GYÜ47	Bursa Teknik Üniversitesi
GYÜ23	Yaşar Üniversitesi	GYÜ48	Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
GYÜ24	TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi	GYÜ49	Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi
GYÜ25	Yeditepe Üniversitesi	GYÜ50	İstanbul Bilgi Üniversitesi

4.1. MEREC Yöntemi ile Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Uygulamanın ilk aşamasında, Tablo 3'te gösterilen kriterlerin önem derecelerini belirlemek amacıyla MEREC yöntemi kullanılmıştır. Çalışmaya konu olan ve 2021 yılında TÜBİTAK tarafından yayımlanan Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi verilerinde bulunan 50 üniversitenin kriterler altındaki performanslarını gösteren karar matrisi Tablo 5'te gösterilmektedir (TÜBİTAK, 2021).

Tablo 5. Karar Matrisi

Üniversite	K1	K2	K3	K4	Üniversite	K1	K2	K3	K4
GYÜ1	12,04	13,15	22,44	36,06	GYÜ26	6,81	6,51	14,59	15,86
GYÜ2	9,99	14,54	22,85	28,33	GYÜ27	6,74	6,23	13,41	17,33
GYÜ3	10,78	11,20	20,83	29,71	GYÜ28	5,74	4,93	11,64	20,54
GYÜ4	10,87	13,25	18,61	25,62	GYÜ29	6,40	4,69	12,80	17,99
GYÜ5	9,25	11,50	16,68	29,54	GYÜ30	7,15	6,84	11,04	16,51
GYÜ6	11,64	10,54	19,15	24,17	GYÜ31	7,30	6,90	13,30	13,30
GYÜ7	8,73	9,15	17,06	27,77	GYÜ32	6,11	2,55	13,82	17,85
GYÜ8	9,14	9,04	16,88	27,29	GYÜ33	5,72	5,62	12,41	16,42
GYÜ9	8,82	9,63	19,06	22,23	GYÜ34	4,16	6,60	0,55	28,85
GYÜ10	6,34	13,14	17,11	21,60	GYÜ35	5,93	12,94	13,44	7,39
GYÜ11	11,09	6,26	16,54	23,17	GYÜ36	7,94	5,86	9,36	15,37
GYÜ12	8,33	6,86	13,65	27,24	GYÜ37	5,62	3,42	10,91	18,44
GYÜ13	9,47	7,42	14,30	23,26	GYÜ38	5,84	3,95	12,94	15,45
GYÜ14	9,05	7,77	17,11	20,35	GYÜ39	6,19	2,93	10,56	17,45
GYÜ15	10,11	5,72	15,49	22,01	GYÜ40	7,26	7,81	12,29	9,69
GYÜ16	8,21	7,78	14,79	21,02	GYÜ41	7,27	5,25	9,09	15,40
GYÜ17	8,17	10,96	12,59	20,02	GYÜ42	5,55	3,74	13,69	13,31
GYÜ18	9,76	8,81	14,09	17,08	GYÜ43	3,80	2,90	11,21	17,97
GYÜ19	5,86	10,14	12,10	19,04	GYÜ44	6,39	8,60	11,14	9,33
GYÜ20	6,69	7,10	14,38	18,54	GYÜ45	4,96	3,61	10,28	16,57
GYÜ21	6,82	3,57	13,25	22,35	GYÜ46	6,58	4,50	9,61	14,54
GYÜ22	8,03	4,92	14,98	17,75	GYÜ47	5,32	5,58	14,84	9,30
GYÜ23	5,11	6,32	13,55	19,82	GYÜ48	5,74	2,13	10,55	16,38
GYÜ24	6,04	6,24	14,52	17,98	GYÜ49	5,63	3,65	15,89	8,80
GYÜ25	6,03	10,20	13,37	14,51	GYÜ50	5,42	2,45	9,97	15,57

MEREC TEMELLİ WASPAS YÖNTEMİYLE ÜNİVERSİTELERİN GİRİŞİMCİ VE YENİLİKÇİ PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ
Evaluation of Entrepreneurial and Innovative Performances of Universities with the MEREC-Based WASPAS Method

Kriter ağırlıklarının belirlenebilmesi için öncelikle karar matrisi normalize edilmiştir. Tüm kriterler maksimizasyon yönlü olduğundan normalizasyon işlemi için Eşitlik (2) kullanılmıştır. Elde edilen normalize karar matrisi Tablo 6'da gösterilmektedir.

Tablo 6. MEREC Yöntemine Göre Normalize Edilmiş Karar Matrisi

Üniversite	K1	K2	K3	K4	Üniversite	K1	K2	K3	K4
GYÜ1	0,3156	0,1620	0,0245	0,2049	GYÜ26	0,5580	0,3272	0,0377	0,4660
GYÜ2	0,3804	0,1465	0,0241	0,2609	GYÜ27	0,5638	0,3419	0,0410	0,4264
GYÜ3	0,3525	0,1902	0,0264	0,2487	GYÜ28	0,6620	0,4320	0,0473	0,3598
GYÜ4	0,3496	0,1608	0,0296	0,2884	GYÜ29	0,5938	0,4542	0,0430	0,4108
GYÜ5	0,4108	0,1852	0,0330	0,2502	GYÜ30	0,5315	0,3114	0,0498	0,4476
GYÜ6	0,3265	0,2021	0,0287	0,3058	GYÜ31	0,5205	0,3087	0,0414	0,5556
GYÜ7	0,4353	0,2328	0,0322	0,2661	GYÜ32	0,6219	0,8353	0,0398	0,4140
GYÜ8	0,4158	0,2356	0,0326	0,2708	GYÜ33	0,6643	0,3790	0,0443	0,4501
GYÜ9	0,4308	0,2212	0,0289	0,3324	GYÜ34	0,9135	0,3227	1	0,2562
GYÜ10	0,5994	0,1621	0,0321	0,3421	GYÜ35	0,6408	0,1646	0,0409	1
GYÜ11	0,3427	0,3403	0,0333	0,3189	GYÜ36	0,4786	0,3635	0,0588	0,4808
GYÜ12	0,4562	0,3105	0,0403	0,2713	GYÜ37	0,6762	0,6228	0,0504	0,4008
GYÜ13	0,4013	0,2871	0,0385	0,3177	GYÜ38	0,6507	0,5392	0,0425	0,4783
GYÜ14	0,4199	0,2741	0,0321	0,3631	GYÜ39	0,6139	0,7270	0,0521	0,4235
GYÜ15	0,3759	0,3724	0,0355	0,3358	GYÜ40	0,5234	0,2727	0,0448	0,7626
GYÜ16	0,4629	0,2738	0,0372	0,3516	GYÜ41	0,5227	0,4057	0,0605	0,4799
GYÜ17	0,4651	0,1943	0,0437	0,3691	GYÜ42	0,6847	0,5695	0,0402	0,5552
GYÜ18	0,3893	0,2418	0,0390	0,4327	GYÜ43	1	0,7345	0,0491	0,4112
GYÜ19	0,6485	0,2101	0,0455	0,3881	GYÜ44	0,5947	0,2477	0,0494	0,7921
GYÜ20	0,5680	0,3000	0,0382	0,3986	GYÜ45	0,7661	0,5900	0,0535	0,4460
GYÜ21	0,5572	0,5966	0,0415	0,3306	GYÜ46	0,5775	0,4733	0,0572	0,5083
GYÜ22	0,4732	0,4329	0,0367	0,4163	GYÜ47	0,7143	0,3817	0,0371	0,7946
GYÜ23	0,7436	0,3370	0,0406	0,3729	GYÜ48	0,093	0,06	0,465	0,388
GYÜ24	0,6291	0,3413	0,0379	0,4110	GYÜ49	0,6750	0,5836	0,0346	0,8398
GYÜ25	0,6302	0,2088	0,0411	0,5093	GYÜ50	0,7011	0,8694	0,0552	0,4746

Eşitlik (4) ile hesaplanan alternatiflerin toplam performans değerleri () Tablo 7'de gösterilmektedir.

Tablo 7. Alternatiflerin Değerleri

Üniversite		Üniversite	
GYÜ1	1,121	GYÜ26	0,890
GYÜ2	1,095	GYÜ27	0,885
GYÜ3	1,076	GYÜ28	0,847
GYÜ4	1,068	GYÜ29	0,849
GYÜ5	1,045	GYÜ30	0,876
GYÜ6	1,052	GYÜ31	0,876

Üniversite		Üniversite	
GYÜ7	1,016	GYÜ32	0,784
GYÜ8	1,016	GYÜ33	0,843
GYÜ9	1,011	GYÜ34	0,498
GYÜ10	0,997	GYÜ35	0,859
GYÜ11	0,984	GYÜ36	0,845
GYÜ12	0,962	GYÜ37	0,785
GYÜ13	0,971	GYÜ38	0,805
GYÜ14	0,976	GYÜ39	0,768
GYÜ15	0,955	GYÜ40	0,846
GYÜ16	0,956	GYÜ41	0,821
GYÜ17	0,968	GYÜ42	0,782
GYÜ18	0,960	GYÜ43	0,719
GYÜ19	0,919	GYÜ44	0,828
GYÜ20	0,912	GYÜ45	0,757
GYÜ21	0,853	GYÜ46	0,792
GYÜ22	0,893	GYÜ47	0,791
GYÜ23	0,873	GYÜ48	0,713
GYÜ24	0,886	GYÜ49	0,750
GYÜ25	0,906	GYÜ50	0,710

Eşitlik (5) ile hesaplanan, alternatiflere ait S_{ij} ' değerleri Tablo 8'de gösterilmektedir.

Tablo 8. Alternatiflerin Değerleri

Üniversite	K1	K2	K3	K4	Üniversite	K1	K2	K3	K4
GYÜ1	1,0219	0,9600	0,7606	0,9823	GYÜ26	0,8284	0,7684	0,4800	0,8086
GYÜ2	1,0108	0,9200	0,7216	0,9759	GYÜ27	0,8241	0,7677	0,4853	0,7930
GYÜ3	0,9826	0,9231	0,7048	0,9494	GYÜ28	0,8013	0,7522	0,4501	0,7304
GYÜ4	0,9739	0,8977	0,7083	0,9556	GYÜ29	0,7914	0,7606	0,4383	0,7488
GYÜ5	0,9635	0,8845	0,6883	0,9151	GYÜ30	0,8076	0,7461	0,5012	0,7882
GYÜ6	0,9492	0,9016	0,6810	0,9428	GYÜ31	0,8052	0,7450	0,4725	0,8125
GYÜ7	0,9377	0,8744	0,6436	0,8883	GYÜ32	0,7282	0,7632	0,3251	0,6779
GYÜ8	0,9337	0,8763	0,6457	0,8907	GYÜ33	0,7981	0,7328	0,4346	0,7532
GYÜ9	0,9317	0,8638	0,6222	0,9059	GYÜ34	0,4844	0,3098	0,4983	0,2665
GYÜ10	0,9487	0,8134	0,6157	0,8929	GYÜ35	0,8110	0,6472	0,4462	0,8592
GYÜ11	0,8780	0,8773	0,6005	0,8705	GYÜ36	0,7630	0,7304	0,4826	0,7635
GYÜ12	0,8844	0,8438	0,5959	0,8292	GYÜ37	0,7390	0,7291	0,3680	0,6745
GYÜ13	0,8809	0,8456	0,6026	0,8565	GYÜ38	0,7553	0,7330	0,3689	0,7185
GYÜ14	0,8904	0,8457	0,5843	0,8754	GYÜ39	0,7096	0,7302	0,3482	0,6629
GYÜ15	0,8562	0,8553	0,5678	0,8442	GYÜ40	0,7744	0,6963	0,4411	0,8168
GYÜ16	0,8789	0,8228	0,5754	0,8499	GYÜ41	0,7468	0,7164	0,4519	0,7367
GYÜ17	0,8926	0,7989	0,6152	0,8686	GYÜ42	0,7379	0,7156	0,3239	0,7125

MEREC TEMELLİ WASPAS YÖNTEMİYLE ÜNİVERSİTELERİN GİRİŞİMCİ VE YENİLİKÇİ PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ
Evaluation of Entrepreneurial and Innovative Performances of Universities with the MEREC-Based WASPAS Method

Üniversite	K1	K2	K3	K4	Üniversite	K1	K2	K3	K4
GYÜ18	0,8651	0,8136	0,5879	0,8761	GYÜ43	0,7193	0,6810	0,2618	0,6048
GYÜ19	0,8752	0,7503	0,5510	0,8203	GYÜ44	0,7698	0,6628	0,4299	0,8024
GYÜ20	0,8531	0,7827	0,5142	0,8146	GYÜ45	0,7255	0,6934	0,3367	0,6578
GYÜ21	0,7890	0,7968	0,4395	0,7279	GYÜ46	0,7282	0,7039	0,4011	0,7127
GYÜ22	0,8129	0,8030	0,4796	0,7986	GYÜ47	0,7524	0,6757	0,3238	0,7649
GYÜ23	0,8414	0,7522	0,4654	0,7641	GYÜ48	0,6614	0,7132	0,2640	0,6106
GYÜ24	0,8370	0,7685	0,4743	0,7898	GYÜ49	0,7027	0,6845	0,2442	0,7294
GYÜ25	0,8578	0,7332	0,5162	0,8350	GYÜ50	0,6656	0,6929	0,2701	0,6142

Tablo 9’da Eşitlik (6) ve Eşitlik (7) yardımıyla hesaplanan kriterlerin ve değerleri gösterilmektedir.

Tablo 9. Kriterlerin ve Değerleri

	K1	K2	K3	K4
	21,844	23,386	29,429	22,671
	0,224	0,240	0,302	0,233

Tablo 9 incelendiğinde üniversitelerin girişimcilik ve yenilikçilik performanslarını değerlendirirken en önemli kriterin K3 ile gösterilen İşbirliği ve Etkileşim olduğu görülmektedir. K3 kriterinin ardından ise K2 ile gösterilen Fikri Mülkiyet Havuzu kriterinin en önemli ikinci kriter olarak ortaya çıktığı görülmektedir. Önem derecesi açısından üçüncü sırada yer alan kriter K4 ile gösterilen Ekonomik Katkı ve Ticarileşme olurken, K1 ile gösterilen Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Yetkinliği kriteri en az öneme sahip kriter olarak ortaya çıkmıştır.

4.2. WASPAS Yöntemi ile Ülkelerin İnovasyon Performansının Değerlendirilmesi

WASPAS yönteminin ilk adımında Eşitlik (8) yardımıyla normalize karar matrisi elde edilmiştir. Ardından Eşitlik (10) ve Eşitlik (11) yardımıyla alternatiflerin AT ve AÇ değerleri hesaplanmıştır. Yöntemin son adımında gösterildiği gibi Eşitlik (12) kullanılarak alternatiflerin toplam göreceli önemleri λ ’nın 0,5 olduğu durum için hesaplanmıştır. Hesaplanan değerler Tablo 10’da gösterilmiştir.

Tablo 10. Alternatiflerin AT, AÇ, Toplam Göreceli Önem Değerleri () ve Sıralaması

Üniversite	AT	AÇ		Sıralama
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	0,972	0,971	0,971	1
Sabancı Üniversitesi	0,912	0,907	0,909	2
İstanbul Teknik Üniversitesi	0,854	0,852	0,853	3
İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi	0,833	0,829	0,831	4
Yıldız Teknik Üniversitesi	0,774	0,773	0,774	6
Koç Üniversitesi	0,801	0,793	0,797	5
Gebze Teknik Üniversitesi	0,719	0,717	0,718	8
Boğaziçi Üniversitesi	0,719	0,717	0,718	7
İzmir Yüksek Teknoloji Üniversitesi	0,719	0,714	0,717	9
Özyeğin Üniversitesi	0,701	0,687	0,694	10
Hacettepe Üniversitesi	0,679	0,656	0,667	11

Üniversite	AT	AÇ		Sıralama
Erciyes Üniversitesi	0,625	0,616	0,621	15
Gazi Üniversitesi	0,639	0,632	0,635	13
Ege Üniversitesi	0,655	0,647	0,651	12
Ankara Üniversitesi	0,630	0,609	0,620	16
Dokuz Eylül Üniversitesi	0,613	0,611	0,612	18
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa	0,629	0,624	0,626	14
İstanbul Üniversitesi	0,624	0,614	0,619	17
Eskişehir Teknik Üniversitesi	0,560	0,555	0,557	19
Bursa Uludağ Üniversitesi	0,552	0,549	0,551	20
Sakarya Üniversitesi	0,506	0,477	0,491	30
Marmara Üniversitesi	0,544	0,525	0,535	22
Yaşar Üniversitesi	0,507	0,502	0,504	28
TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi	0,524	0,518	0,521	24
Yeditepe Üniversitesi	0,552	0,541	0,546	21
Çukurova Üniversitesi	0,530	0,523	0,527	23
Akdeniz Üniversitesi	0,518	0,514	0,516	26
Kocaeli Üniversitesi	0,475	0,467	0,471	33
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	0,482	0,472	0,477	32
Selçuk Üniversitesi	0,499	0,497	0,498	29
Karadeniz Teknik Üniversitesi	0,512	0,503	0,507	27
Konya Teknik Üniversitesi	0,454	0,412	0,433	40
Atılım Üniversitesi	0,470	0,466	0,468	34
Hasan Kalyoncu Üniversitesi	0,380	0,200	0,290	50
İstanbul Medipol Üniversitesi	0,550	0,488	0,519	25
Atatürk Üniversitesi	0,468	0,458	0,463	35
Pamukkale Üniversitesi	0,425	0,407	0,416	42
Bahçeşehir Üniversitesi	0,445	0,430	0,437	38
Süleyman Demirel Üniversitesi	0,416	0,392	0,404	45
Abdullah Gül Üniversitesi	0,490	0,469	0,479	31
Fırat Üniversitesi	0,442	0,434	0,438	37
İzmir Ekonomi Üniversitesi	0,432	0,412	0,422	41
İstanbul Okan Üniversitesi	0,383	0,359	0,371	47
Anadolu Üniversitesi	0,469	0,449	0,459	36
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	0,395	0,384	0,390	46
Ondokuz Mayıs Üniversitesi	0,418	0,410	0,414	43
Bursa Teknik Üniversitesi	0,448	0,423	0,436	39
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi	0,388	0,352	0,370	48
Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi	0,432	0,390	0,411	44
İstanbul Bilgi Üniversitesi	0,374	0,349	0,361	49

MEREC TEMELLİ WASPAS YÖNTEMİYLE ÜNİVERSİTELERİN GİRİŞİMCİ VE YENİLİKÇİ PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ
Evaluation of Entrepreneurial and Innovative Performances of Universities with the MEREC-Based WASPAS Method

WASPAS yönteminin sonucunda her bir alternatif için hesaplanan değerlerine göre sıralama yapıldığından, Tablo 8’de görüldüğü gibi girişimcilik ve yenilikçilik performansı en yüksek üniversite Orta Doğu Teknik Üniversitesi’dir. Sabancı Üniversitesi ve İstanbul Teknik Üniversitesi sırasıyla girişimcilik ve yenilikçilik performansı en yüksek ikinci ve üçüncü üniversite olarak yer almaktadır. 50 üniversite içerisinde girişimcilik ve yenilikçilik performansı en düşük üniversiteler ise Hasan Kalyoncu Üniversitesi ve İstanbul Bilgi Üniversitesi olmuştur.

λ değerinin sonuçlara etkisi analiz etmek amacıyla her bir alternatife ait değerleri farklı λ değerleri dikkate alınarak hesaplanmıştır. Farklı λ değerleri ile elde edilen sonuçlar Tablo 11’de gösterilmektedir.

Tablo 11. Farklı λ Değerleri ile Elde Edilen Sonuçlar

Üniversite	$\lambda=0$	$\lambda=0,1$	$\lambda=0,2$	$\lambda=0,3$	$\lambda=0,4$	$\lambda=0,5$	$\lambda=0,6$	$\lambda=0,7$	$\lambda=0,8$	$\lambda=0,9$	$\lambda=1$
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sabancı Üniversitesi	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
İstanbul Teknik Üniversitesi	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Yıldız Teknik Üniversitesi	6	5	6	5	6	6	5	6	5	6	5
Koç Üniversitesi	5	6	5	6	5	5	6	5	6	5	6
Gebze Teknik Üniversitesi	8	7	8	7	8	8	7	8	7	8	7
Bogaziçi Üniversitesi	7	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
İzmir Yüksek Teknoloji Üniversitesi	9	8	7	8	7	7	8	7	8	7	8
Özyeğin Üniversitesi	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Hacettepe Üniversitesi	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Erciyes Üniversitesi	15	15	17	14	12	12	16	18	17	14	14
Gazi Üniversitesi	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Ege Üniversitesi	12	16	18	16	18	18	17	14	12	16	16
Ankara Üniversitesi	18	12	15	17	14	14	12	16	18	17	17
Dokuz Eylül Üniversitesi	17	18	16	18	16	16	18	17	14	12	15
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa	14	17	14	12	15	15	15	15	15	15	12
İstanbul Üniversitesi	16	14	12	15	17	17	14	12	16	18	18
Eskişehir Teknik Üniversitesi	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Bursa Uludağ Üniversitesi	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sakarya Üniversitesi	30	31	26	23	28	29	33	34	50	49	30
Marmara Üniversitesi	22	33	34	50	49	28	43	48	47	38	23
Yaşar Üniversitesi	27	27	25	21	30	23	29	32	37	43	26
TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi	24	30	29	32	40	21	31	27	26	24	25
Yeditepe Üniversitesi	21	40	32	40	31	32	27	26	24	25	29
Çukurova Üniversitesi	23	34	50	49	44	33	36	35	23	28	28
Akdeniz Üniversitesi	25	28	33	34	50	30	49	42	41	40	21
Kocaeli Üniversitesi	33	49	44	36	35	50	24	25	21	29	34
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	31	23	27	25	21	26	30	29	32	37	27

Üniversite	$\lambda=0$	$\lambda=0,1$	$\lambda=0,2$	$\lambda=0,3$	$\lambda=0,4$	$\lambda=0,5$	$\lambda=0,6$	$\lambda=0,7$	$\lambda=0,8$	$\lambda=0,9$	$\lambda=1$
Selçuk Üniversitesi	28	50	49	44	36	34	35	23	28	33	33
Karadeniz Teknik Üniversitesi	26	24	24	24	24	24	25	21	29	32	24
Konya Teknik Üniversitesi	40	25	21	30	29	27	32	37	43	48	31
Atılım Üniversitesi	34	36	35	26	23	44	28	33	34	50	49
Hasan Kalyoncu Üniversitesi	50	44	36	35	26	49	23	28	33	34	50
İstanbul Medipol Üniversitesi	29	32	40	31	27	40	26	24	25	21	32
Atatürk Üniversitesi	35	22	22	22	22	22	22	22	22	23	22
Pamukkale Üniversitesi	43	48	48	48	48	48	48	47	38	39	48
Bahçeşehir Üniversitesi	38	46	42	41	37	45	42	41	40	31	39
Süleyman Demirel Üniversitesi	44	21	30	29	32	25	40	31	27	26	35
Abdullah Gül Üniversitesi	32	41	37	43	47	42	39	45	46	44	37
Fırat Üniversitesi	37	39	45	46	43	47	47	39	45	46	43
İzmir Ekonomi Üniversitesi	41	26	23	28	33	31	34	50	49	42	40
İstanbul Okan Üniversitesi	47	38	38	38	38	38	37	43	48	47	38
Anadolu Üniversitesi	36	29	31	27	25	35	21	30	30	30	36
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	46	35	28	33	34	36	50	49	42	41	44
Ondokuz Mayıs Üniversitesi	42	43	47	39	45	37	46	44	36	35	41
Bursa Teknik Üniversitesi	39	42	41	37	42	46	41	40	31	27	45
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi	48	45	46	42	41	39	38	38	39	45	47
Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi	45	47	39	45	46	43	44	36	35	22	46
İstanbul Bilgi Üniversitesi	49	37	43	47	39	41	45	46	44	36	42

Tablo 12. Farklı λ Değerleri ile Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması

	Spearman Korelasyon Değerleri										
	$\lambda=0$	$\lambda=0,1$	$\lambda=0,2$	$\lambda=0,3$	$\lambda=0,4$	$\lambda=0,5$	$\lambda=0,6$	$\lambda=0,7$	$\lambda=0,8$	$\lambda=0,9$	$\lambda=1$
$\lambda=0$	1	0,841**	0,818**	0,810**	0,788**	0,883**	0,845**	0,869**	0,853**	0,824**	0,951**
$\lambda=0,1$		1	0,955**	0,931**	0,887**	0,956**	0,849**	0,821**	0,785**	0,774**	0,912**
$\lambda=0,2$			1	0,953**	0,908**	0,932**	0,870**	0,823**	0,759**	0,757**	0,881**
$\lambda=0,3$				1	0,954**	0,896**	0,912**	0,879**	0,818**	0,768**	0,854**
$\lambda=0,4$					1	0,850**	0,952**	0,916**	0,851**	0,793**	0,816**
$\lambda=0,5$						1	0,835**	0,839**	0,803**	0,798**	0,953**
$\lambda=0,6$							1	0,952**	0,897**	0,834**	0,847**
$\lambda=0,7$								1	0,952**	0,888**	0,865**
$\lambda=0,8$									1	0,950**	0,836**
$\lambda=0,9$										1	0,831**
$\lambda=1$											1

** Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır. (Çift yönlü)

Tablo 12 incelendiğinde farklı λ değerleri ile elde edilen sonuçların birbirine benzerlik gösterdiği ortaya çıkmıştır. En yüksek korelasyon katsayısı, λ değeri 0,5 olduğunda elde edilen sonuçlar ile 0,1 olduğunda elde edilen sonuçlar arasında olduğu görülmektedir. λ değeri 0,5 olduğunda elde edilen

MEREC TEMELLİ WASPAS YÖNTEMİYLE ÜNİVERSİTELERİN GİRİŞİMCİ VE YENİLİKÇİ PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ
Evaluation of Entrepreneurial and Innovative Performances of Universities with the MEREC-Based WASPAS Method

sonuçlar ile 0,1 olduğunda elde edilen sonuçlar arasında 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı, aynı yönlü ve güçlü bir ilişki olduğu görülmektedir.

WASPAS yöntemini farklı ÇKKV yöntemleriyle karşılaştırmak amacıyla SAW ve MAUT yöntemleri kullanılmıştır. WASPAS yönteminin performansını değerlendirmek amacıyla kullanılan SAW ve MAUT yöntemleri, diğer ÇKKV yöntemlerine göre daha az matematiksel işlem gerektirmeleri ve daha anlaşılır olmaları sebebiyle tercih edilmiştir. Tablo 3'te gösterilen karar matrisine SAW ve MAUT yöntemleri uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 13'te gösterilmektedir.

Tablo 13. Farklı Yöntemlerin Karşılaştırılması

Sembol	Üniversite Adı	TÜBİTAK Sıralaması	WASPAS Yöntemi Sıralaması	SAW Yöntemi Sıralaması	MAUT Yöntemi Sıralaması
GYÜ1	Orta Doğu Teknik Üniversitesi	1	1	1	1
GYÜ2	Sabancı Üniversitesi	2	2	2	2
GYÜ3	İstanbul Teknik Üniversitesi	3	3	3	3
GYÜ4	İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi	4	4	4	4
GYÜ5	Yıldız Teknik Üniversitesi	5	6	5	6
GYÜ6	Koç Üniversitesi	6	5	6	5
GYÜ7	Gebze Teknik Üniversitesi	7	8	9	8
GYÜ8	Boğaziçi Üniversitesi	8	7	10	7
GYÜ9	İzmir Yüksek Teknoloji Üniversitesi	9	9	7	9
GYÜ10	Özyeğin Üniversitesi	10	10	8	11
GYÜ11	Hacettepe Üniversitesi	11	11	13	10
GYÜ12	Erciyes Üniversitesi	12	15	16	17
GYÜ13	Gazi Üniversitesi	13	13	12	13
GYÜ14	Ege Üniversitesi	14	12	11	12
GYÜ15	Ankara Üniversitesi	15	16	18	14
GYÜ16	Dokuz Eylül Üniversitesi	16	18	14	18
GYÜ17	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa	17	14	15	15
GYÜ18	İstanbul Üniversitesi	18	17	17	16
GYÜ19	Eskişehir Teknik Üniversitesi	19	19	23	19
GYÜ20	Bursa Uludağ Üniversitesi	20	20	19	20
GYÜ21	Sakarya Üniversitesi	21	30	33	28
GYÜ22	Marmara Üniversitesi	22	22	29	21
GYÜ23	Yaşar Üniversitesi	23	28	28	30
GYÜ24	TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi	24	24	20	25
GYÜ25	Yeditepe Üniversitesi	25	21	21	22
GYÜ26	Çukurova Üniversitesi	26	23	32	24
GYÜ27	Akdeniz Üniversitesi	27	26	27	26
GYÜ28	Kocaeli Üniversitesi	28	33	30	34
GYÜ29	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	29	32	31	32
GYÜ30	Selçuk Üniversitesi	30	29	22	29

Sembol	Üniversite Adı	TÜBİTAK Sıralaması	WASPAS Yöntemi Sıralaması	SAW Yöntemi Sıralaması	MAUT Yöntemi Sıralaması
GYÜ31	Karadeniz Teknik Üniversitesi	31	27	34	27
GYÜ32	Konya Teknik Üniversitesi	32	40	45	37
GYÜ33	Atılım Üniversitesi	33	34	37	36
GYÜ34	Hasan Kalyoncu Üniversitesi	34	50	25	46
GYÜ35	İstanbul Medipol Üniversitesi	35	25	41	23
GYÜ36	Atatürk Üniversitesi	36	35	43	33
GYÜ37	Pamukkale Üniversitesi	37	42	36	42
GYÜ38	Bahçeşehir Üniversitesi	38	38	40	39
GYÜ39	Süleyman Demirel Üniversitesi	39	45	26	45
GYÜ40	Abdullah Gül Üniversitesi	40	31	49	31
GYÜ41	Fırat Üniversitesi	41	37	48	38
GYÜ42	İzmir Ekonomi Üniversitesi	42	41	24	41
GYÜ43	İstanbul Okan Üniversitesi	43	47	35	49
GYÜ44	Anadolu Üniversitesi	44	36	39	35
GYÜ45	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	45	46	46	47
GYÜ46	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	46	43	38	43
GYÜ47	Bursa Teknik Üniversitesi	47	39	44	40
GYÜ48	Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi	48	48	50	48
GYÜ49	Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi	49	44	47	44
GYÜ50	İstanbul Bilgi Üniversitesi	50	49	42	50

Spearman Korelasyon katsayısı kullanılarak WASPAS yönteminden elde edilen sıralama ile SAW ve MAUT yöntemlerinden elde edilen sıralamalar karşılaştırılmıştır. Korelasyon analizinden elde edilen sonuçlara göre WASPAS yöntemi kullanılarak elde edilen sıralama ile SAW yöntemi kullanılarak elde edilen sıralama arasındaki korelasyon değeri 0,870 olup 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı, aynı yönlü ve güçlü bir ilişki olduğu saptanmıştır. WASPAS ile MAUT yöntemleri kullanılarak elde edilen sıralamalar arasındaki korelasyon değeri 0,997 olup 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı, aynı yönlü ve güçlü bir ilişki olduğu saptanmıştır. Buna göre WASPAS yönteminin sonuçlarının SAW ve MAUT yöntemlerinden elde edilen sonuçlar ile yüksek oranda benzerlik gösterdiği söylenebilir. Bu da WASPAS yönteminin diğer yöntemler yerine kullanılabileceğini göstermektedir. Ayrıca TÜBİTAK sıralaması ile WASPAS yönteminden elde edilen sıralama arasındaki korelasyon katsayısı da 0,953 olup sıralamalar arasında 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı, aynı yönlü ve güçlü bir ilişki olduğu saptanmıştır. Bu durumda elde edilen sonuçların TÜBİTAK sıralaması ile %95'in üzerinde benzerlik gösterdiği görülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Küreselleşmenin ve rekabetin artması, teknolojinin gelişmesiyle birlikte üniversiteler de yapılarında bazı değişiklikler yapmak zorunda kalmıştır. Birbiriyle çok benzer eğitim programlarına sahip olan üniversiteler diğer üniversitelerin bir adım ötesine geçebilmek ve artan rekabet ortamında kendisine yer edinmek için anlayışlarını değiştirmek durumunda kalmıştır. Bu nedenle üniversiteler için yenilikçi

bakış açısıyla girişimci faaliyetlerde bulunmak hem üniversitenin ekonomik yapısının gelişimi hem de başarısının artması için büyük öneme sahiptir.

Bu çalışmada Türkiye'de bulunan 50 üniversite girişimci ve yenilikçi performanslarına göre değerlendirilmiştir. Uygulama verisi olarak TÜBİTAK tarafından 2021 yılında yayımlanan Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi Sonuçları kullanılmıştır. Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Yetkinliği, Fikri Mülkiyet Havuzu, İşbirliği ve Etkileşim ile Ekonomik Katkı ve Ticarileşme olmak üzere toplamda 4 değerlendirme kriteri ele alınmıştır. Değerlendirme kriterlerinin ağırlıklarının belirlenmesinde MEREC yöntemi kullanılmıştır. Hesaplanan ağırlıklar kullanılarak WASPAS yöntemi ile üniversiteler performanslarına göre sıralanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre girişimci ve yenilikçi performansı en yüksek olan ilk üç üniversite sırasıyla Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sabancı Üniversitesi ve İstanbul Teknik Üniversitesi olmuştur. WASPAS yönteminde kullanılan λ değerinin sonuçlara etkisi analiz edilmiştir. En yüksek korelasyon katsayısı, λ değeri 0,5 olduğunda elde edilen sonuçlar ile 0,1 olduğunda elde edilen sonuçlar arasında olduğu görülmektedir. λ değeri 0,5 olduğunda elde edilen sonuçlar ile 0,1 olduğunda elde edilen sonuçlar arasında 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı, aynı yönlü ve güçlü bir ilişki olduğu görülmektedir.

TÜBİTAK sıralaması ile WASPAS yönteminden elde edilen sıralama arasındaki korelasyon katsayısı da 0,953 olup sıralamalar arasında 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı, aynı yönlü ve güçlü bir ilişki olduğu saptanmıştır. Bu durumda elde edilen sonuçların TÜBİTAK sıralaması ile %95'in üzerinde benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Çalışmada kullanılan WASPAS yönteminin doğruluğunu değerlendirmek amacıyla ÇKKV yöntemlerinden olan SAW ve MAUT yöntemleri, Spearman Korelasyon katsayısı yardımıyla karşılaştırılmıştır. Korelasyon analizinden elde edilen sonuçlara göre WASPAS yöntemi kullanılarak elde edilen sıralama ile SAW yöntemi kullanılarak elde edilen sıralama arasındaki korelasyon değeri 0,870 olup 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı, aynı yönlü ve güçlü bir ilişki olduğu saptanmıştır. WASPAS ile MAUT yöntemleri kullanılarak elde edilen sıralamalar arasındaki korelasyon değeri 0,997 olup 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı, aynı yönlü ve güçlü bir ilişki olduğu saptanmıştır. Buna göre WASPAS yönteminin sonuçlarının SAW ve MAUT yöntemlerinden elde edilen sonuçlar ile yüksek oranda benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Üniversiteler girişimci ve yenilikçi bir anlayışla yapılarını değiştirerek yeni ürün, hizmet ve fikir üretebilen girişimci bireyler yetiştirebilmektedir. Bu durum hem üniversitenin hem de ülkenin ekonomik yapısına katkıda bulunarak kalkınmayı desteklemektedir. Ülkemizde 2013 yılından beri üniversiteleri girişimci ve yenilikçi anlayışa teşvik etmek amacıyla TÜBİTAK tarafından Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi sıralaması açıklanmaktadır. Yenilikçi ve girişimci anlayışa sahip olan üniversiteler hem bu sıralamada kendi yerlerini görebilecek hem de kendi performanslarını diğer üniversiteler ile karşılaştırabilecektir. Böylece üniversiteler arasındaki rekabet ortamı da sürekli hale gelmiş olacaktır. Bu çalışmanın amaçlarından birisi de rekabetin artmasını destekleyici bir etki yaratmaktır. Ayrıca üniversitelerin girişimci ve yenilikçi bir anlayışla yapılarını değiştirmeye teşvik ederek performanslarını görmelerine yardımcı olmaktır.

Bu konuyla ilgili ileride yapılacak olan çalışmalarda farklı ağırlıklandırma yöntemleri kullanılarak bu yöntemlerin sonuçlara etkisi karşılaştırılabilir. Üniversitelerin girişimcilik ve yenilikçilik performanslarına etki edebilecek farklı kriterler belirlenerek TÜBİTAK sıralaması ile karşılaştırılabilir. Üniversitelerin

Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksine göre sıralamaları yıllar bazında değerlendirilerek karşılaştırmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- AFSHARI, A., MOJAHED, M., YUSUFF, R. M. (2010). "Simple Additive Weighting approach to Personnel Selection Problem", *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 1(5).
- AKÇAKANAT, Ö., EREN, H., AKSOY, E., ÖMÜRBEK, V. (2017). "BANKACILIK SEKTÖRÜNDE ENTROPI VE WASPAS YÖNTEMLERİ İLE PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22 (2), 285-300.
- ALTIN, F. G., TUNCA, M. Z., & ÖMÜRBEK, N. (2020). "Entropi Temelli SAW ve ARAS Yöntemleri İle Nato Ülkeleri Askeri Güçlerinin Sıralanması", *Alanya Akademik Bakış Dergisi*, 4(3), 731-753.
- ARSLANHAN, H., TOSUN, Ö. (2021). "Solving transport mode selection problem with integrated best – worst and WASPAS methods", *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, 27, 13-23.
- BAÇ, U. (2020). "An Integrated SWARA-WASPAS Group Decision Making Framework to Evaluate Smart Card Systems for Public Transportation", *Mathematics*, 8(10), 1723.
- BAUŠYS, R., JUODAGALVIENĖ, B. (2017). "Garage location selection for residential house by WASPAS-SVNS method", *Journal of Civil Engineering and Management*, 23(3), 421-429.
- ÇAKIR, S., & PERÇİN, S. (2013). "Çok Kriterli Karar Verme Teknikleriyle Lojistik Firmalarında Performans Ölçümü", *EGE AKADEMİK BAKIŞ*, 13(4), 449-459.
- ÇINAROĞLU, E. (2021). "CRITIC Temelli MARCOS Yöntemi ile Yenilikçi ve Girişimci Üniversite Analizi", *Girişimcilik ve İnovasyon Yönetimi Dergisi*, 10(1), 111-133.
- ECER, F., HASHEMKHANI ZOLFANI, S. (2022). "Evaluating economic freedom via a multi-criteria MEREC-DNMA model-based composite system: case of OPEC countries", *Technological and Economic Development of Economy*, 28(4), 1158–1181.
- ER, F., YILDIZ, E. (2018). "An Investigation of Turkey's Entrepreneurial and Innovative University Index for 2016 and 2017 via ORESTE and Factor Analysis", *The Journal of Operations Research, Statistics, Econometrics and Management Information Systems*, 6(2), 293-310.
- ETZKOWITZ, H., LEYDESDORFF, L. (2000). "The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university–industry–government relations", *Research Policy*, 29, 109-123.
- FISHBURN, P. C. (1967). "Conjoint measurement in utility theory with incomplete product sets", *Journal of Mathematical Psychology*, 4(1), 104-119.
- FISHBURN, P. C., KEENEY, R. L. (1974). "Seven independence concepts and continuous multiattribute utility functions", *Journal of Mathematical Psychology*, 11(3), 294-327
- GIBB, A. (2012). "Exploring the Synergistic Potential in Entrepreneurial University Development: Towards the Building of a Strategic Framework", *Annals of Innovation & Entrepreneurship*, 3, 1-21.
- GOSWAMI, SS., MOHANTY, SK., BEHERA, DK. (2022). "Selection of a green renewable energy source in India with the help of MEREC integrated PIV MCDM tool", *Materials Today:Proceedings*, 52, 1153–1160.
- GUERRERO, M., URBANO, D., CUNNINGHAM, J. (2014). "Entrepreneurial universities in two European regions: a case study comparison", *The Journal of Technology Transfer*, 39, 415-434.
- HANNON, P. D. (2013). "Why is the Entrepreneurial University Important?", *Journal of Innovation Management*, 1(2), 10-17.
- HASHEMKHANI ZOLFANI, S., MOSHARAFIANDEHKORDI, S., KUTUT, V. (2019). "A pre-planning for hotel locating according to the sustainability perspective based on BWM-WASPAS approach", *International*

MEREC TEMELLİ WASPAS YÖNTEMİYLE ÜNİVERSİTELERİN GİRİŞİMCİ VE YENİLİKÇİ PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ
Evaluation of Entrepreneurial and Innovative Performances of Universities with the MEREC-Based WASPAS Method

Journal of Strategic Property Management, 23(6), 405-419.

- JOHNSON, D. (2001). "What is innovation and entrepreneurship? Lessons for large organizations", *Industrial and Commercial Training*, 33(4), 135-140.
- KARACA, C., ULUTAŞ, A. (2018). "Entropi ve Waspas Yöntemleri Kullanılarak Türkiye İçin Uygun Yenilenebilir Enerji Kaynağının Seçimi", *Ege Academic Review*, 18(3), 483-494.
- KESHAVARZ-GHORABAE, M., AMIRI, M., ZAVADSKAS, E. K., TURSKIS, Z., ANTUCHEVICIENE J. (2021). "Determination of Objective Weights Using a New Method Based on the Removal Effects of Criteria (MEREC)" *Symmetry*, 13(4), 525.
- KOYUNCUOĞLU, Ö., TEKİN, M. (2019). "Türkiye'de Girişimci ve Yenilikçi Üniversitelerin Gömülü Teoriye Göre Değerlendirmesi ve Bir Model Önerisi", *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16-31.
- LOKEN, E. (2007). "Use of multicriteria decision analysis methods for energy planning problems", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 11(7), 1584-1595.
- LOMBARDI, R., LARDO, A., CUOZZO, B., TREQUATRINI, R. (2017). "Emerging trends in entrepreneurial universities within Mediterranean regions", *EuroMed Journal of Business*, 12(2), 130-145.
- LUKIĆ, R., KLJENAK DV., SLAVICA, A., MILAN, G. (2021). "Application of WASPAS method in the evaluation of efficiency of agricultural enterprises in Serbia", *Ekonomika poljoprivrede*, 68, 375-388.
- MARUF, M. (2021). "Türkiye'de E- Ticaret Sitelerinin SWARA ve WASPAS Yöntemleri İle Web Sitesi Performansına Göre Sıralanması", *TroyAcademy*, 6 (2) , 411-421.
- MISHRA, A. R., SAHA, A., RANI, P., HEZAM, I. M., SHRIVASTAVA, R., SMARANDACHE, F. (2022). "An Integrated Decision Support Framework Using Single-Valued-MEREC-MULTIMOORA for Low Carbon Tourism Strategy Assessment", *IEEE Access*, 10, 24411-24432.
- MİÇ P., ANTMEN, Z. F. (2021). "A Decision-Making Model Based on TOPSIS, WASPAS, and MULTIMOORA Methods for University Location Selection Problem", *SAGE Open*, 11(3).
- OECD (2005). "Oslo Klavuzu: Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlanması İçin İlkeler". Avrupa Komisyonu.
- ORÇUN, Ç. (2019). "ENERJİ SEKTÖRÜNDE WASPAS YÖNTEMİYLE PERFORMANS ANALİZİ", *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(2), 439-453.
- ÖMÜRBEK, N., KARAATLI, M., & BALCI, H. F. (2016). "Entropi Temelli MAUT ve SAW Yöntemleri İle Otomotiv Firmalarının Performans Değerlemesi", *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 31(1), 227-255.
- ÖMÜRBEK, N., DELİBAŞ, D., ALTIN, F. G. (2017). "Entropi Temelli Maut Yöntemine Göre Devlet Üniversiteleri Kütüphanelerinin Değerlendirilmesi", *Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi*, 13, 72-89.
- ÖMÜRBEK, N., KARATAŞ, T. (2018). "Girişimci ve Yenilikçi Üniversitelerin Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Değerlendirilmesi", *Mehmet Akif Ersoy Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(24), 176-198.
- ÖZBEK, A. (2019). «TÜRKİYE'DEKİ İLLERİN EDAS VE WASPAS YÖNTEMLERİ İLE YAŞANABİLİRLİK KRİTERLERİNE GÖRE SIRALANMASI», *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9 (1), 177-200.
- PATHAPALLI, V. K., BASAM, V. R., GUDIMETTA, S. K., KOPPULA, M. R. (2020). "Optimization of machining parameters using WASPAS and MOORA", *World Journal of Engineering*, 17(2), 237-246.
- SHANMUGASUNDAR, G., SAPKOTA, G., ÇEP, R., KALITA, K. (2022). "Application of MEREC in Multi-Criteria Selection of Optimal Spray-Painting Robot", *Processes*, 10(6), 1172.
- SAYGIN KARAGÖZ, Ö., DEVECİ KOCAKOÇ, İ., ÜÇDOĞRUK, Ş. (2020). "Girişimcilik ve Yenilikçilik Faaliyetleri Odağında Türkiye'deki Üniversitelerin Etkinlik Analizi", *İzmir İktisat Dergisi*, 35(4), 713-723.

- SELAMZADE, F., ÖZDEMİR, Y. (2021). "Girişimci ve Yenilikçi Üniversitelerin Etkinliklerinin Ölçülmesi", *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 19(1), 323-338.
- SINGH, R. K., MODGIL, S. (2020). "Supplier selection using SWARA and WASPAS – a case study of Indian cement industry", *Measuring Business Excellence*, 24(2), 243-265.
- SOKOLOVIC, J., STANUJKIC, D., ŠTIRBANOVIC, Z. (2021). "Selection of process for aluminium separation from waste cables by TOPSIS and WASPAS methods", *Minerals Engineering*, 173, 107186.
- TELLİ, S. G. (2020). "Girişimci Yenilikçi Üniversite", *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 44-48.
- TOSUN, H. (2020). "Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi Bağlamında Vakıf Üniversiteleri", *TURAN-SAM Uluslararası Bilimsel Hakemli Dergisi*, 12(47), 195-203.
- ULUTAŞ, A., STANUJKIĆ, D., KARABASEVIĆ, D., POPOVIĆ, G., NOBAKOVIĆ, S. (2022). "Pallet Truck Selection with MEREC and WISP-S methods", *Strategic Management*, 25(2), 10-17.
- URMAK, E. D., ÇATAL, Y., & KARAATLI, M. (2017). "İllerin Ormancılık Faaliyetlerinin AHP Temelli Maut ve SAW Yöntemleri ile Değerlendirilmesi", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2), 301-325.
- UROSEVIC, S., KARABASEVIC, D., STANUJKIC, D., MAKSIMOVIC, M. (2017). "An approach to personnel selection in the tourism industry based on the SWARA and the WASPAS methods", *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 51, 75-88.
- YÜCENUR, G. N., İPEKÇİ, A. (2021). "SWARA/WASPAS methods for a marine current energy plant location selection problem", *Renewable Energy*, 163, 1287-1298.
- ZAVADSKAS, E. K., TURKIS, Z., ANTUCHEVICIENE, J. (2012). "Optimization of Weighted Aggregated Sum Product Assesment", *Electronics and Electrical Engineering*, 122: 6.