



GİRİŞİMCİ VE YENİLİKÇİ ÜNİVERSİTELERİN PERFORMANSLARININ ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİKLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ*

EVALUATING PERFORMANCE OF ENTREPRENEURIAL AND INNOVATIVE UNIVERSITIES WITH MULTI-CRITERIA DECISION MAKING METHODS

Nuri ÖMÜRBEK¹, Tuğçe KARATAŞ²

Öz

Bu çalışmada Türkiye’de bulunan Girişimci ve Yenilikçi 50 üniversitenin 2016 yılı performansları Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Yetkinliği, Fikri Mülkiyet Hakkı, İşbirliği ve Etkileşim, Girişimcilik ve Yenilikçilik Kültürü, Ekonomik Katkı ve Ticarileşme kriterleri esas alınarak değerlendirilen üniversitelerin kriter ağırlıkları ENTROPİ yöntemi ile hesaplandıktan sonra MAUT ve SAW yöntemleri ile performans değerlendirmeleri yapılmaktadır. Değerlendirme sonucunda ENTROPİ yönteminin sonucuna bakıldığı zaman en yüksek ağırlık değerine sahip kriterin Fikri Mülkiyet Hakkı olduğu görülmektedir. MAUT ve SAW yöntemlerine göre yapılan performans değerlendirmesi sıralamasında Sabancı Üniversitesi ilk sırada, Orta Doğu Teknik Üniversitesi her iki yöntem için de ikinci sırada yer alarak her iki farklı yöntemde de benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Girişimci Üniversite, Çok Kriterli Karar Verme, Performans Değerlendirmesi, ENTROPİ, MAUT, SAW.

Abstract

In this study, the entrepreneurial and Innovative 50 universities in Turkey were assessed with the Multi-Criteria Decision Making Methods of 2016 performances. Performance evaluations are made by MAUT and SAW methods after the criteria weights of universities evaluated by Scientific and Technological Research Competency, Intellectual Property Principle, Cooperation and Interaction,

* Bu makale Tuğçe KARATAŞ’ın “Girişimci Ve Yenilikçi Üniversitelerin Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

¹ Prof. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, nuriomurbek@du.edu.tr

² Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme ABD Doktora, tugcekaratas07@hotmail.com

Entrepreneurship and Innovation Culture, Economic Contribution and Commercialization criteria are calculated by ENTROPY method. When the result of the Entropy method is evaluated as the result of the evaluation, it is seen that the criterion with the highest weight value is the Intellectual Property Principle. In the order of MAUT and SAW, Sabancı University ranks first and Middle East Technical University ranks second for all two methods and similar results are obtained in all two methods.

Keywords: Entrepreneur University, Multi-Criteria Decicion Making, Performace Evaluation, ENTROPY, MAUT, SAW.

1. GİRİŞ

Performans genel anlamda belli amaç doğrultusunda planlanmış bir iş sonucunda elde edileni, nicel ya da nitel olarak belirleyen bir kavramdır (Şimşek, 2002, s. 209). Performans ölçüm ve değerlendirilmesi, belirli bir süre içinde, belirli bir plan dahilinde ve kabul görmüş teknikler ile organizasyonların faaliyetlerinin veya faaliyetlerinin sonuçlarının göreceli olarak rakamsal ifadesidir. Bir organizasyonun faaliyetlerinde, belirlenmiş ve planlanmış hedeflerine ulaşmış ve ulaşmadığı, girdi ve çıktı süreci boyunca kaynaklarının israf olup olmadığı performans ölçümü ile ortaya konulabilir ancak performans ölçme ve değerlendirme tek başına bir hedef olmayıp, organizasyonlar arası karşılaştırma yapılabildiği sürece uygun ve güvenilir bilgiler sağlamaktadır (Genç, 2012, s. 9-11). Ülkemizde bulunan üniversitelerimizi de bir organizasyon olarak ele alırsak tüm bu faaliyetlerin uygulanarak verimli bir şekilde devamlılığını sağlayabilmesi için belli hedefler doğrultusunda performans değerlemelerinin yapılarak iyileştirmelere gidilmesi gerekmektedir.

Girişimcilik, yeni veya mevcut bir organizasyonun faaliyetleri içinde risk alma, yaratıcı ve yenilikleri sağlam bir yönetim sistemi ile birleştirilerek ekonomik faaliyet yaratma ya da geliştirme sürecidir (Doğaner, 2014, s. 7). Girişimci üniversite de genel bir ifade ile hem eğitim ve öğretim hem de araştırmacılığı ve girişimciliği teşvik eden üniversitedir (Etzkowitz vd., 2000, s. 320).

En genel tanımı ile girişimci üniversite toplum için değer yaratan, bunu yaparken yenilikçi bakış açıları yaratabilen, farklı olabilen, inovatif sistemler, insanlar, kurallar, yöntemler bulan, kuran ve geliştiren üniversitedir. Girişimci üniversiteler paydaşları ile ilişki ağları geliştiren, işbirlikleri yapabilen, disiplinler ve bölümler arası katı hiyerarşik kuralları yıkabilen ve yıkarken yeni yapılar kurarak disiplinler arası çalışmalar yapabilen özetle değer üretebilen üniversite olarak tanımlanabilmektedir (Şerifoğlu, 2012).

Performansı değerlendirilecek olan organizasyonları birçok kritere göre göreceli bir şekilde değerlendirebilmek ÇKKV performans değerlendirme yöntemlerinin uygulanması ile mümkündür. Günümüze kadar organizasyonların performans ölçme ve değerlendirmeleri basit, tek kriterli ve sınırlı metotlarla ve çoğunlukla sınırlı ölçümlere dayalı yürütülmekteydi. Ancak günümüzde performans değerlendirme teknikleri sürekli gelişen ve değişen istatistiksel ve matematiksel yöntemler sonucunda çok kriterli, çok yönlü ve çok aşamalı hali almışlardır (Eleren ve Soba, 2009, s. 2). Tercih temelli problemlerde karar verici ya en iyi alternatifi seçmek ister ya da tüm alternatifleri en iyiden en kötüye doğru sıralamayı amaçlar (Kaya vd., 2011: 81). Bir karar verme probleminde, birden fazla nitelik ve nicelik içeren kriter ve amaç bulunmaktaysa, bu tarz karar problemleri Çok Kriterli Karar Verme

Teknikleri ile çözümlenebilmektedir (Ömürbek ve Kınay, 2013, s. 344).

ÇKKV teknikleri ile değerlendirilen organizasyonlar performanslarına göre sıralanırken basit bir sıralama yapılmakta ve ideal çözüm ve ideal çözüme uzaklıkları değerlendirilerek performansları birbirleri ile kıyaslanarak belirlenebilmektedir (Opriovic ve Tzeng, 2004, s. 448).

2016 yılında Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) üniversitelerin girişimcilik ve yenilikçilik faaliyetlerine teşvik edilmesi, sanayicilerle işbirliklerinin artırılması ve ekonomik ve sosyal faydaya dönüşen nitelikli bilgilerin üretilmesi amacıyla Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi adlı çalışmayı yayınlamıştır. Çalışmaya Türkiye’de bulunan 152 üniversiteyi dahil eden TÜBİTAK ilk 50 üniversitenin sıralamasını kamuoyuna sunmuştur. Buradan yola çıkarak yapılan bu çalışmada amaç TÜBİTAK’ın mevcut verileri kullanılarak girişimci ve yenilikçi üniversitelerin değerlendirilmesinde kullanılan kriterlerin önem derecelerini belirlemek ve performanslarını değerlendirerek üniversiteleri girişimcilik ve yenilikçilik yönleri açısından sıralamaktır. Bu amaçla girişimci ve yenilikçi üniversitelerin performansları Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinden MAUT ve SAW yöntemleri ile Microsoft Excel 2010 programında çözümlenmiştir. Ağırlıkların önem derecelerini vurgulamak için yine Çok Kriterli Karar Verme tekniği olan ENTROPİ yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada ilk olarak kullanılan yöntemler ile ilgili literatür özeti verilecektir. Daha sonra ENTROPİ MAUT ve SAW yöntemleri hakkında açıklama yapılacak ve son bölümde de girişimci ve yenilikçi üniversitelerin performanslarının değerlendirilmesinde kullanılan Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinin uygulama bölümü yer almaktadır.

2.LİTERATÜR TARAMASI

ENTROPİ, MAUT ve SAW ile ilgili yapılan bazı çalışmalar Tablo 1.’de görülmektedir.

Tablo 1. ENTROPİ, MAUT ve SAW Yöntemleri İle Yapılan Bazı Çalışmalar

| ENTROPİ Yöntemi İle İlgili Yapılan Bazı Çalışmalar | |
|---|---|
| Performans Değerlendirme | (Özgel vd., 2012, s. 32-44); (Tunca vd., 2016, s. 1-12) |
| Ar-Ge Performanslarının Ölçümü | (Çakır ve Perçin, 2013a, s. 77-95) |
| Akıllı Telefon Seçimi | (Konuskan ve Uygun, 2014, s. 1403-1412) |
| İnşaat Firmalarının İş Güvenliği Başarım Düzeylerinin Ölçülmesi | (Ülkeryıldız vd., 2011, s. 169-182) |
| Yer Seçimi | (Kim ve Chung, 2015, s. 1167-1182) |
| Pazar Seçimi | (Yavuz, 2016, s. 165-177) |
| Proje Seçimi | (He vd., 2016, s. 1-13) |
| MAUT Yöntemi İle İlgili Yapılan Bazı Çalışmalar | |
| Yatırım Kararları Değerlendirmesi | (Hofmann vd., 2008, s. 171-187) |
| Performans Değerlendirme | (Montmain, 2011, s. 76-86); (Ömürbek vd., 2016, s. 227-255) |
| Sürdürülebilirlik Raporlarının Analizi | (Alp vd., 2015, s. 65-81) |
| SAW Yöntemi İle İlgili Yapılan Bazı Çalışmalar | |
| Performans Değerlendirme | (Çakır ve Perçin, 2013b, s. 449-459) |
| Verimlilik Analizi | (Hojjati ve Anvary, 2013, s. 1862-1871) |
| İllerin Yaşanılabilirlik Değerlendirmesi | (Karaatlı vd., 2015, s. 215-228) |
| Güvenilirlik Değerlendirmesi | (Akhmetova ve Chichirova, 2016, s. 1016-1024) |

3.METODOLOJİ

Uygulama kısmında girişimci ve yenilikçi üniversitelerin performanslarının değerlendirilmesinde kullanılan kriterlerin ağırlıkları ENTROPİ yöntemi ile belirlenmiştir. Belirlenen kriter ağırlıkları Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinden MAUT ve SAW yöntemleri ile değerlendirilerek yöntem sonuçları karşılaştırılmıştır.

3.1. ENTROPİ Yöntemi

Günümüzde başta fizik bilimi olmak üzere matematik ve mühendislik alanlarında oldukça yaygın bir şekilde kullanılan ENTROPİ kavramı Rudolph tarafından 1865’de termodinamik alanında geliştirilmiştir. Bu kavram daha sonra Cladue E. Shannon (1948) tarafından enformasyon teorisine adapte edilmiştir. Enformasyon ENTROPİ’sine göre elde bulunan verilerin sayısı veya kalitesi, karar verme problemlerinde verilecek kararın doğruluğunun ve güvenilirliğinin en önemli belirleyicilerindedir. Bu nedenle ENTROPİ Ağırlık Yöntemi elde edilen verilerin sağladığı yararlı bilginin miktarını ölçmede kullanılmaktadır (Wu vd., 2011,s. 5163).

ENTROPİ Ağırlık Yöntemi, karar vericilerin subjektif kararlarına dayanan indeks ağırlıklarının hesaplandığı Delphi ve AHP gibi tekniklerin aksine eldeki verileri kullanarak hesaplama yapabilen objektif bir ağırlık hesaplama yöntemidir. ENTROPİ tekniğinde değerlendirme indeksinin ENTROPİ ağırlığı büyüdükçe indeksin yararlı bilgi oranı artmaktadır. Bu teknik çeşitli karar verme süreçlerinde değerlendirme yapabilmek amacıyla kullanılabilir uygun bir ölçektir. ÇKKV literatüründe ENTROPİ yönteminin son yıllarda oldukça fazla kullanıldığı görülmektedir (Çakır ve Perçin, 2013a, s. 79).

ENTROPİ Ağırlık Yönteminin adımları aşağıdaki gibidir (Li vd., 2011, s. 2087; Wu vd., 2011, s. 5163; Alp vd., 2015, s. 69):

Adım 1: Standart Karar Matrisinin Oluşturulması: Performans/değerlendirme matrisi oluşturulur. Bir karar verme probleminde m sayıda alternatif, n sayıda kriter olduğu varsayıldığında karar matrisi aşağıdaki gibi oluşturulmaktadır.

$$D = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2j} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{in} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mj} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

Burada x_{ij} : i . Alternatifin j . Kriterine göre başarı değeridir. ($i= 1, \dots, m$; $j= 1, \dots, n$)

Adım 2: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi: Karar matrisi eşitlik (1) yardımıyla normalize edilir.

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

İndeksler normalize edildikten sonra $R=[r_{ij}]m * n$ matrisinde gösterilir.

Adım 3: Her Bir Kriter İçin ENTROPİ Değerinin Hesaplanması: Her bir kriter için ENTROPİ değeri eşitlik (2) ile hesaplanır.

$$e_j = -\frac{1}{m_j} \sum_{i=1}^m r_{ij} \ln r_{ij} \quad (i= 1, \dots, m; \quad j=1, \dots, n) \quad (2)$$

Burada e_j, j . Kriterin ENTROPİ değerini göstermektedir.

Adım 4: ENTROPİ Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması: ENTROPİ kriter ağırlıkları eşitlik (3) yardımı ile hesaplanır.

$$W_j = \frac{1-e_j}{\sum_{j=1}^n (1-e_j)} , \quad \sum_{j=1}^n W_j = 1 \quad (j=1, \dots, n) \quad (3)$$

Bilgi teorisinde, ENTROPİ ağırlığı değerlendirme endeksinin yararlı bilgilerini temsil eder. Dolayısıyla endeksin ENTROPİ ağırlığı ne kadar büyük olursa, endeksin yararlı bilgileri o kadar fazladır.

3.2. MAUT Yöntemi

ÇKKV yöntemlerinden biri olan MAUT (Multi Attribute Utility Theory) yöntemi Fishburn (1967) ve Keeney (1974) tarafından uygulanmaya başlanmış ve 2007 yılında Loken yöntemi geliştirmiştir. Son zamanlarda gelişen dünyada doğru analizler yapabilmek için MAUT yöntemi olağan hale getirilmiştir (Konuskan ve Uygun, 2014, s. 1404). Çok nitelikli fayda teorisi (MAUT) sezgisel formüle etme ve karar verme problemleri için oldukça faydalı bir yöntemdir. Bu yöntem çelişen amaçlar arasından seçim yapılabilmesi için mantıklı ve çözülebilir bir yol sağlamaktadır. MAUT yöntemi, değişkenleri karara ulaştırmak ve ortak bir temel sağlamak için sistematik bir biçimde çalışmaktadır (Kim ve Song, 2009, s. 145). MAUT yöntemi aşağıdaki adımlar izlenerek uygulanmaktadır (Ishizaka ve Nemery, 2013, s. 83; Konuşkan ve Uygun, 2014, s. 1405-1406).

Adım 1: Karar Problemine Konu Olan Kriterler (α_n) Ve Kriterlerin Seçilmesinde Yardımcı Olacak Niteliklerin (x_m) Belirlenmesi.

Adım 2: Niteliklerin Doğru Şekilde Değerlendirilebilmesi Ve Önceliklerinin Belirlenmesi İçin Ağırlık Değerlerinin Hesaplanması.

$\sum_1^m w_i = 1$, Tüm w_i değerlerinin toplamı 1'e eşit olmalıdır.

Adım 3: Kriterlere Değer Ölçüleri Ataması: Bu atama nicel kriterler için nicel değerleri olurken nitel kriterler için ikili karşılaştırmalar dikkate alınarak yapılır. Tüm bunlar doğrultusunda 5'lik ve 100'lük vb. sistemde değer atamaları yapılır (x_m).

Adım 4: Normalize Edilmiş Fayda Değerlerinin Hesaplanması: Atanan değerler karar matrisine yerleştirilir ve normalize etme işlemi yapılır. Normalizasyon işleminde öncelikle her bir kriter için en iyi ve en kötü değerler belirlenir, en iyi değere 1; en kötü değere 0 ataması yapılır. Ve diğer değerlerin hesaplanması için eşitlik (4) kullanılır.

$$U_i(x_i) = \frac{x - x_i^-}{x_i^+ - x_i^-} \quad (4)$$

Eşitlikte kullanılan terimler; x_i^+ : Kriter için en iyi değer, x_i^- : Kriter için en kötü değer, X : Hesaplanan satırdaki mevcut fayda değeri olarak ifade edilmektedir.

Adım 5: Fayda Değerlerinin Hesaplanması: Fayda değerleri eşitlik (5) yardımı ile elde edilir.

$$U(X) = \sum_1^m U_i(x_i) * w_i \quad (5)$$

Eşitlikte kullanılan terimler; $U(X)$: Alternatiflerin fayda değerleri, $U_i(x_i)$: Her bir kriter ve alternatif için fayda değeri, w_i : Ağırlık değerleri olarak ifade edilmektedir.

3.3. SAW Yöntemi

Churchman ve Ackoff tarafından 1954 yılında portföy seçim probleminde uygulanarak literatüre

kazandırılan SAW tekniği, aynı zamanda literatürde Ağırlıklı Toplam Model olarak da bilinmektedir (Yeh, 2003, s. 291). Yöntem ağırlıklı ortalamaya dayanmaktadır. Değerlendirme puanı, her bir alternatif için o niteliğin alternatifine verilen ölçekli değeri ile doğrudan karar verici tarafından belirlenen göreceli önem ağırlıklarının çarpılması ve ardından tüm kriterler için bulunan değerleri toplamak suretiyle hesaplanır. Bu yöntemin avantajı, ham verilerin orantılı bir doğrusal dönüşümü olmasıdır; bu, standartlaştırılmış puanlardaki büyüklüğün göreceli sırasının eşit kalması demektir (Afhari vd., 2010, s. 512). ÇKKV yöntemlerinde en fazla kullanılan tekniklerden biri olan SAW yönteminin algoritması aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır (Yeh, 2003, s. 291-292).

Adım 1: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi: SAW yönteminde ilk olarak kriterlerin türü belirlenmektedir. Daha sonra kriterin türü maksimizasyon ise fayda kriteri için olan eşitlik (6) kullanılmaktadır. Burada her bir kriter değerinin o satırdaki en büyük değere oranlanması ile $\max_{r_{ij}}$ elde edilir. Kriterin türü minimizasyon ise maliyet kriteri için olan eşitlik (6) kullanılmaktadır. Burada ise satırdaki en küçük değerin her bir kriter değerine oranlanmasıyla $\min_{r_{ij}}$ elde edilir. Eşitliklerdeki; m alternatif sayısını, n kriter sayısını, i satırı ve j sütunu ifade etmektedir (Janic ve Reggiani, 2002, s. 119).

SAW yönteminde m sayıda alternatif n sayıda değerlendirme kriterinden oluşan karar matrisi eşitlik (6) yardımı ile normalize edilir.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}}, & \text{fayda kriteri için} \\ \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}}, & \text{maliyet kriteri için} \end{cases} \quad i=1,2,\dots,m; \quad j=1,2,\dots,n. \quad (6)$$

Adım 2: Alternatiflerin Tercih Değerlerinin Hesaplanması: Her bir alternatifin toplam tercih değeri eşitlik (7) yardımı ile bulunur.

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j * r_{ij}, \quad i=1,2,\dots,m. \quad (7)$$

Bu eşitlikte w_j notasyonu j kriterine verilen önem derecesini göstermektedir. En yüksek değer V_i , daha çok tercih edilen alternatif ise A_i ile ifade edilmektedir. SAW yönteminde tüm kriterlerin karşılaştırılabilir sayısal verilerden oluşmasına özen gösterilmelidir (Yoon ve Hwang, 1995, s. 33).

4. GİRİŞİMCİ VE YENİLİKÇİ ÜNİVERSİTELERİN PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİNDE ENTROPİ TEMELLİ MAUT VE SAW YÖNTEMLERİNİN UYGULANMASI

Çalışmanın bu bölümünde girişimcilik ve yenilikçilik performanslarına göre TÜBİTAK tarafından sıralanan Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi 2016 verileri kullanılarak ÇKKV yöntemlerinden ENTROPİ, MAUT ve SAW teknikleri ile değerlendirme yapılmıştır. Türkiye’de bulunan devlet üniversiteleri, özel üniversiteler ve vakıf üniversiteleri dahil 50 üniversitenin verileri TÜBİTAK’ın resmi sitesinden elde edilmiştir. TÜBİTAK yapmış olduğu çalışmaya 2016 yılı YÖK verilerine göre 50’nin üzerinde Profesör, Doçent ve Yardımcı Doçente sahip 152 üniversiteyi dâhil etmiş ancak ilk 50 üniversiteyi kamuoyuna sunmuştur. Çalışmaya konu olan beş kriter; *Bilimsel Ve Teknolojik Araştırma Yetkinliği, Fikri Mülkiyet Havuzu, İşbirliği Ve Etkileşim, Girişimcilik Ve Yenilikçilik Kültürü, Ekonomik Katkı Ve Ticarileşme* olarak TÜBİTAK tarafından belirlenmiştir. TÜBİTAK tarafından yürütülmüş olan bu çalışmanın kamuoyuna 50 üniversite ile sınırlı tutularak verilmesi ve yöntem olarak bir açıklama olmaması bu uygulamadaki kısıtları oluşturmaktadır.

Girişimci ve Yenilikçi Üniversitelerin performanslarının belirlenmesinde birden fazla kriter dikkate alınmaktadır. Bu çalışmada da Girişimci ve Yenilikçi Üniversite performanslarının belirlenmesinde ÇKKV yöntemlerinden ENTROPİ ile kriter ağırlıkları hesaplanarak MAUT ve SAW yöntemleri ile değerlendirme yapılacaktır. Uygulamada kullanılan üniversiteler, kriterler ve kodları Tablo 2.'de görülmektedir.

Tablo 2. Üniversiteler, Kriterler ve Kodları

| KODLAR | ÜNİVERSİTELER | KODLAR | ÜNİVERSİTELER |
|-----------------------|---|--------|----------------------------------|
| U1 | SABANCI ÜNİVERSİTESİ | U26 | DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ |
| U2 | ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ | U27 | YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ |
| U3 | İHSAN DOĞRAMACI BİLKENT ÜNİVERSİTESİ | U28 | ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ |
| U4 | İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ | U29 | İZMİR EKONOMİ ÜNİVERSİTESİ |
| U5 | BOĞAZİÇİ ÜNİVERSİTESİ | U30 | İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ |
| U6 | KOÇ ÜNİVERSİTESİ | U31 | AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ |
| U7 | GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ | U32 | MERSİN ÜNİVERSİTESİ |
| U8 | ÖZYEGİN ÜNİVERSİTESİ | U33 | KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ |
| U9 | İZMİR YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ | U34 | PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ |
| U10 | YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ | U35 | SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ |
| U11 | TOBB EKONOMİ VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ | U36 | BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ |
| U12 | SELÇUK ÜNİVERSİTESİ | U37 | FIRAT ÜNİVERSİTESİ |
| U13 | EGE ÜNİVERSİTESİ | U38 | KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ |
| U14 | ERCIYES ÜNİVERSİTESİ | U39 | YAŞAR ÜNİVERSİTESİ |
| U15 | İSTANBUL ŞEHİR ÜNİVERSİTESİ | U40 | MARMARA ÜNİVERSİTESİ |
| U16 | GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ | U41 | BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ |
| U17 | HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ | U42 | GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ |
| U18 | ÇANKAYA ÜNİVERSİTESİ | U43 | OKAN ÜNİVERSİTESİ |
| U19 | ATILIM ÜNİVERSİTESİ | U44 | İSTANBUL BİLGİ ÜNİVERSİTESİ |
| U20 | ANADOLU ÜNİVERSİTESİ | U45 | KADİR HAS ÜNİVERSİTESİ |
| U21 | GAZİ ÜNİVERSİTESİ | U46 | DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ |
| U22 | ANKARA ÜNİVERSİTESİ | U47 | TÜRK HAVA KURUMU ÜNİVERSİTESİ |
| U23 | ABDULLAH GÜL ÜNİVERSİTESİ | U48 | ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ |
| U24 | ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ | U49 | BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ |
| U25 | SAKARYA ÜNİVERSİTESİ | U50 | ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ |
| KRİTER KODLARI | KRİTERLER | | |
| K1 | BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA YETKİNLİĞİ | | |
| K2 | FİKRİ MÜLKİYET HAVUZU | | |
| K3 | İŞBİRLİĞİ VE ETKİLEŞİM | | |
| K4 | GİRİŞİMCİLİK VE YENİLİKÇİLİK KÜLTÜRÜ | | |
| K5 | EKONOMİK KATKI VE TİCARİLEŞME | | |

Çalışmaya konu olan toplam beş kriter; *Bilimsel Ve Teknolojik Araştırma Yetkinliği, Fikri Mülkiyet Havuzu, İşbirliği Ve Etkileşim, Girişimcilik Ve Yenilikçilik Kültürü, Ekonomik Katkı Ve Ticarileşme* olarak TÜBİTAK tarafından belirlenmiştir. Girişimci ve Yenilikçi Üniversite 2016 Endeksi 5 grupta toplanmış 23 farklı alt kriterden oluşmaktadır.

Şekil 1. Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi Boyutları



Kaynak: (http://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/gyue_gosterge_seti_1.pdf , Erişim tarihi: 21.04.2017)

Şekil 1.'de görülen 5 kriter ve ek olarak 23 gösterge kapsamında veriler TÜBİTAK, YÖK, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, TPE, Kalkınma Bakanlığı, KOSGEB, TTGV, TÜBA ve Üniversiteler tarafından sağlanmıştır.

-*Bilimsel Ve Teknolojik Araştırma Yetkinliği*; bilimsel yayın sayısı, atıf sayısı, Ar-Ge ve yenilik destek programlarından alınan proje sayısı, Ar-Ge ve yenilik destek programlarından alınan fon tutarı, ulusal ve uluslararası bilim ödülü sayısı ve doktoralı mezun sayısından oluşan alt kriterleri içermektedir. Birinci kriter için veri sağlayan kurumlar TÜBİTAK, YÖK, TTGV, TÜBA, bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve Kalkınma Bakanlığıdır.

-*Fikri Mülkiyet Havuzu*; patent başvuru sayısı, patent belge sayısı, faydalı model/endüstriyel tasarım belge sayısı, uluslararası patent başvuru sayısı alt kriterlerini içermektedir. Bu veriler Üniversiteler, TPE, YÖK kurumlarından elde edilmiştir.

- *İşbirliği Ve Etkileşim* kriteri temelde üniversite-sanayi işbirliğini ölçmeye yönelik; üniversite-sanayi işbirliğinde yapılan Ar-Ge ve yenilik projeleri sayısı, üniversite-sanayi işbirliğinde yapılan Ar-Ge ve yenilik projelerinden alınan fon tutarı, uluslararası işbirliği yapılan Ar-Ge ve yenilik proje sayısı, uluslararası Ar-Ge ve yenilik işbirliklerinden elde edilen fon tutarı ve dolaşımdaki öğretim elemanı/öğrenci sayılarından oluşan alt kriterleri içermektedir. Bu kriter için veri sağlayan kurumlar; TÜBİTAK, Üniversiteler, YÖK, TTGV, Bilim, Sanayi Ve Teknoloji Bakanlığı ve Kalkınma Bakanlığıdır.

-*Girişimcilik Ve Yenilikçilik Kültürü* kriteri altında toplanan alt göstergeler; Lisans ve lisansüstü seviyesinde girişimcilik, teknoloji ve inovasyon yönetimi ders sayısı, teknoloji transfer ofisi teknopark kuluçka merkezleri ve TEKMER'lerin yönetiminde tam zamanlı çalışan kişi sayısı, teknoloji transfer ofisi yapılanmasının varlığı ve üniversite dışına yönelik düzenlenen girişimcilik, teknoloji yönetimi ve inovasyon yönetimi eğitim/sertifika programı sayılarıdır. Bu kriterdeki veriler TÜBİTAK, KOSGEB, Üniversiteler ve Bilim, Sanayi Ve Teknoloji Bakanlığından elde edilmiştir.

-*Ekonomik Katkı ve Ticarileşme*; akademisyenlerin teknoparklarda kuluçka merkezlerinde TEKMER'lerde ortak veya sahip oldukları faal firma sayısı, üniversite öğrencilerinin ya da son beş yıl içinde mezun olanların teknoparklarda, TEKMER'lerde ortak veya sahip oldukları faal firma sayısı, akademisyenlerin teknoparklarda kuluçka merkezlerinde TEKMER'lerde ortak veya sahip oldukları

firmalarda istihdam edilen kişi sayısı ve lisanslanan patent/faydalı model/endüstriyel tasarım sayısı alt kriterleri ile doğrudan çıktılara odaklanan son kriterdir. Bu kritere veri sağlayan kurumlar ise Bilim, Sanayi Ve Teknoloji Bakanlığı, TÜBİTAK, TPE, YÖK, KOSGEB ve Üniversitelerdir. Bahsedilen 23 alt kriterlerden oluşan 5 grup anakriter TÜBİTAK tarafından Girişimci ve Yenilikçi Üniversite performanslarını ölçmeye yönelik temel kriterler olarak alınmıştır (Erkut, 2012; http://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/gyue_gosterge_seti_1.pdf , Erişim Tarihi: 21.04.2017). Uygulamanın ilk aşaması olan kriter ağırlıklarının belirlenmesi ÇKKV yöntemi olan ENTROPİ Ağırlık Yöntemi ile elde edilmiştir.

4.1. ENTROPİ Yönteminin Uygulanması

Kriter ağırlıklarının hesaplanmasında kullanılan ENTROPİ yönteminin adımları aşağıda açıklanmıştır.

ENTROPİ yönteminin birinci adımında TÜBİTAK Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi 2016 çalışması verilerinden yararlanılarak karar matrisi oluşturulmuştur ve Tablo 3.'de gösterilmiştir. Tablo 3.'de gösterilen Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksinde kullanılan kriterler açısından her bir üniversitenin almış olduğu puanlar; *Bilimsel Ve Teknolojik Araştırma Yetkinliği 20, Fikri Mülkiyet Havuzu 15, İşbirliği Ve Etkileşim 25, Girişimcilik Ve Yenilikçilik Kültürü 15, Ekonomik Katkı Ve Ticarileşme 25* üzerinden değerlendirilmiştir. Veriler TÜBİTAK sıralamasında virgülden sonraki tüm değerler dikkate alınarak Excel programında çözümlene yapılmıştır.

Tablo 3. Karar Matrisi

| | BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA YETKİNLİĞİ | FİKRİ MÜLKİYET HAVUZU | İŞBİRLİĞİ VE ETKİLEŞİM | GİRİŞİMCİLİK VE YENİLİKÇİLİK KÜLTÜRÜ | EKONOMİK KATKI VE TİCARİLEŞME |
|---------------|--|-----------------------------|------------------------------|---|-------------------------------------|
| U1 | 20,00000 | 13,10000 | 25,00000 | 12,50000 | 24,40000 |
| U2 | 20,00000 | 10,50000 | 22,60000 | 13,90000 | 18,80000 |
| U3 | 19,40000 | 10,10000 | 24,00000 | 10,50000 | 18,50000 |
| U4 | 16,50000 | 9,30000 | 22,50000 | 13,60000 | 18,60000 |
| U5 | 18,00000 | 10,20000 | 24,10000 | 11,10000 | 16,70000 |
| U6 | 18,00000 | 10,00000 | 24,90000 | 9,70000 | 16,00000 |
| U7 | 19,40000 | 8,00000 | 16,50000 | 10,10000 | 23,71000 |
| U8 | 16,40000 | 7,50000 | 20,80000 | 12,30000 | 18,30000 |
| U9 | 19,40000 | 7,70000 | 22,60000 | 7,60000 | 11,30000 |
| U10 | 12,30000 | 11,10000 | 18,50000 | 11,60000 | 14,10000 |
| U11 | 16,40000 | 13,80000 | 18,30000 | 3,70000 | 11,50000 |
| U12 | 11,00000 | 11,60000 | 14,40000 | 13,70000 | 8,00000 |
| U13 | 12,50000 | 4,50000 | 16,40000 | 15,00000 | 6,80000 |
| U14 | 11,20000 | 3,80000 | 13,60000 | 12,50000 | 11,80000 |
| U15 | 10,60000 | 4,40000 | 18,10000 | 7,90000 | 11,60000 |
| U16 | 10,00000 | 6,90000 | 12,20000 | 12,70000 | 9,90000 |
| U17 | 12,80000 | 7,60000 | 14,40000 | 9,10000 | 7,70000 |
| U18 | 9,80000 | 10,10000 | 10,50000 | 8,00000 | 12,50000 |
| U19 | 12,30000 | 4,80000 | 14,40000 | 7,80000 | 11,30000 |
| U20 | 7,80000 | 5,90000 | 14,00000 | 12,10000 | 10,60000 |
| U21 | 12,10000 | 5,20000 | 11,10000 | 13,10000 | 8,80000 |
| U22 | 12,10000 | 1,70000 | 13,20000 | 13,00000 | 6,60000 |
| U23 | 12,20000 | 5,60000 | 14,80000 | 1,20000 | 12,50000 |
| U24 | 8,60000 | 8,60000 | 14,50000 | 9,10000 | 4,40000 |
| U25 | 7,90000 | 6,00000 | 10,00000 | 8,80000 | 11,10000 |
| U26 | 9,60000 | 1,90000 | 12,60000 | 12,50000 | 6,90000 |
| U27 | 9,60000 | 9,50000 | 16,10000 | 4,00000 | 4,30000 |
| U28 | 10,60000 | 2,00000 | 12,90000 | 7,10000 | 10,20000 |
| U29 | 9,00000 | 6,30000 | 16,20000 | 5,70000 | 5,50000 |
| U30 | 9,60000 | 4,60000 | 9,10000 | 13,80000 | 5,50000 |
| U31 | 9,20000 | 3,50000 | 13,60000 | 11,90000 | 3,90000 |
| U32 | 10,50000 | 2,90000 | 6,40000 | 11,90000 | 10,30000 |
| U33 | 7,50000 | 2,20000 | 10,80000 | 8,30000 | 13,00000 |
| U34 | 8,10000 | 3,50000 | 10,90000 | 10,40000 | 8,00000 |
| U35 | 11,10000 | 4,70000 | 10,40000 | 4,20000 | 8,80000 |
| U36 | 6,80000 | 2,70000 | 12,90000 | 8,10000 | 8,30000 |
| U37 | 10,50000 | 1,90000 | 8,70000 | 12,10000 | 5,00000 |
| U38 | 9,50000 | 3,50000 | 10,50000 | 7,80000 | 6,80000 |
| U39 | 9,10000 | 5,70000 | 13,90000 | 6,30000 | 0,00001 |
| U40 | 8,20000 | 3,10000 | 11,20000 | 8,10000 | 4,30000 |
| U41 | 12,40000 | 7,70000 | 13,40000 | 0,40000 | 0,00001 |
| U42 | 10,10000 | 3,60000 | 10,50000 | 4,50000 | 4,70000 |
| U43 | 4,70000 | 9,70000 | 4,90000 | 7,20000 | 5,90000 |
| U44 | 5,50000 | 2,40000 | 15,10000 | 5,00000 | 4,20000 |
| U45 | 7,10000 | 2,20000 | 17,00000 | 5,10000 | 0,00001 |
| U46 | 9,70000 | 2,10000 | 5,70000 | 2,90000 | 10,80000 |
| U47 | 5,10000 | 0,00001 | 8,50000 | 0,00001 | 17,50000 |
| U48 | 11,50000 | 0,60000 | 5,40000 | 10,80000 | 2,70000 |
| U49 | 6,20000 | 3,20000 | 5,50000 | 5,90000 | 9,90000 |
| U50 | 8,80000 | 2,70000 | 6,80000 | 5,40000 | 6,80000 |
| TOPLAM | 566,70000 | 290,20001 | 700,40000 | 440,00001 | 488,81003 |

Adım 2: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi: Karar matrisi verileri normalize edilirken her bir kriter değeri bulunduğu sütun toplam değerine bölünerek eşitlik (1) yardımıyla bulunmuştur. Normalize edilmiş endeksler Tablo 4.'de gösterilmiştir.

Tablo 4. Normalize Edilmiş Karar Matrisi Tablosu

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|
| U1 | 0,03529 | 0,04514 | 0,03569 | 0,02841 | 0,04992 | U26 | 0,01694 | 0,00655 | 0,01799 | 0,02841 | 0,01412 |
| U2 | 0,03529 | 0,03618 | 0,03227 | 0,03159 | 0,03846 | U27 | 0,01694 | 0,03274 | 0,02299 | 0,00909 | 0,00880 |
| U3 | 0,03423 | 0,03480 | 0,03427 | 0,02386 | 0,03785 | U28 | 0,01870 | 0,00689 | 0,01842 | 0,01614 | 0,02087 |
| U4 | 0,02912 | 0,03205 | 0,03212 | 0,03091 | 0,03805 | U29 | 0,01588 | 0,02171 | 0,02313 | 0,01295 | 0,01125 |
| U5 | 0,03176 | 0,03515 | 0,03441 | 0,02523 | 0,03416 | U30 | 0,01694 | 0,01585 | 0,01299 | 0,03136 | 0,01125 |
| U6 | 0,03176 | 0,03446 | 0,03555 | 0,02205 | 0,03273 | U31 | 0,01623 | 0,01206 | 0,01942 | 0,02705 | 0,00798 |
| U7 | 0,03423 | 0,02757 | 0,02356 | 0,02295 | 0,04851 | U32 | 0,01853 | 0,00999 | 0,00914 | 0,02705 | 0,02107 |
| U8 | 0,02894 | 0,02584 | 0,02970 | 0,02795 | 0,03744 | U33 | 0,01323 | 0,00758 | 0,01542 | 0,01886 | 0,02660 |
| U9 | 0,03423 | 0,02653 | 0,03227 | 0,01727 | 0,02312 | U34 | 0,01429 | 0,01206 | 0,01556 | 0,02364 | 0,01637 |
| U10 | 0,02170 | 0,03825 | 0,02641 | 0,02636 | 0,02885 | U35 | 0,01959 | 0,01620 | 0,01485 | 0,00955 | 0,01800 |
| U11 | 0,02894 | 0,04755 | 0,02613 | 0,00841 | 0,02353 | U36 | 0,01200 | 0,00930 | 0,01842 | 0,01841 | 0,01698 |
| U12 | 0,01941 | 0,03997 | 0,02056 | 0,03114 | 0,01637 | U37 | 0,01853 | 0,00655 | 0,01242 | 0,02750 | 0,01023 |
| U13 | 0,02206 | 0,01551 | 0,02342 | 0,03409 | 0,01391 | U38 | 0,01676 | 0,01206 | 0,01499 | 0,01773 | 0,01391 |
| U14 | 0,01976 | 0,01309 | 0,01942 | 0,02841 | 0,02414 | U39 | 0,01606 | 0,01964 | 0,01985 | 0,01432 | 0,00000 |
| U15 | 0,01870 | 0,01516 | 0,02584 | 0,01795 | 0,02373 | U40 | 0,01447 | 0,01068 | 0,01599 | 0,01841 | 0,00880 |
| U16 | 0,01765 | 0,02378 | 0,01742 | 0,02886 | 0,02025 | U41 | 0,02188 | 0,02653 | 0,01913 | 0,00091 | 0,00000 |
| U17 | 0,02259 | 0,02619 | 0,02056 | 0,02068 | 0,01575 | U42 | 0,01782 | 0,01241 | 0,01499 | 0,01023 | 0,00962 |
| U18 | 0,01729 | 0,03480 | 0,01499 | 0,01818 | 0,02557 | U43 | 0,00829 | 0,03343 | 0,00700 | 0,01636 | 0,01207 |
| U19 | 0,02170 | 0,01654 | 0,02056 | 0,01773 | 0,02312 | U44 | 0,00971 | 0,00827 | 0,02156 | 0,01136 | 0,00859 |
| U20 | 0,01376 | 0,02033 | 0,01999 | 0,02750 | 0,02169 | U45 | 0,01253 | 0,00758 | 0,02427 | 0,01159 | 0,00000 |
| U21 | 0,02135 | 0,01792 | 0,01585 | 0,02977 | 0,01800 | U46 | 0,01712 | 0,00724 | 0,00814 | 0,00659 | 0,02209 |
| U22 | 0,02135 | 0,00586 | 0,01885 | 0,02955 | 0,01350 | U47 | 0,00900 | 0,00000 | 0,01214 | 0,00000 | 0,03580 |
| U23 | 0,02153 | 0,01930 | 0,02113 | 0,00273 | 0,02557 | U48 | 0,02029 | 0,00207 | 0,00771 | 0,02455 | 0,00552 |
| U24 | 0,01518 | 0,02963 | 0,02070 | 0,02068 | 0,00900 | U49 | 0,01094 | 0,01103 | 0,00785 | 0,01341 | 0,02025 |
| U25 | 0,01394 | 0,02068 | 0,01428 | 0,02000 | 0,02271 | U50 | 0,01553 | 0,00930 | 0,00971 | 0,01227 | 0,01391 |

Adım 3: Her Bir Kriter İçin Entropi Değerinin Hesaplanması: Bu adımda eşitlik (2) yardımı ile öncelikle her bir değer doğal logaritması (ln) alınarak kendisi ile çarpılmış ve toplam sütun değerleri elde edilmiştir. Bu matris Tablo 5.'de gösterilmiştir.

Tablo 5. Doğal Logaritma İşlemi Yapılan Matris Tablosu

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 |
|-----|----------|----------|----------|----------|----------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| U1 | -0,11802 | -0,13985 | -0,11896 | -0,10117 | -0,14962 | U26 | -0,06908 | -0,03292 | -0,07228 | -0,10117 | -0,06014 |
| U2 | -0,11802 | -0,12009 | -0,11080 | -0,10914 | -0,12531 | U27 | -0,06908 | -0,11193 | -0,08673 | -0,04273 | -0,04164 |
| U3 | -0,11552 | -0,11687 | -0,11560 | -0,08914 | -0,12392 | U28 | -0,07443 | -0,03430 | -0,07357 | -0,06659 | -0,08075 |
| U4 | -0,10297 | -0,11026 | -0,11045 | -0,10746 | -0,12438 | U29 | -0,06579 | -0,08315 | -0,08712 | -0,05630 | -0,05049 |
| U5 | -0,10956 | -0,11768 | -0,11594 | -0,09283 | -0,11536 | U30 | -0,06908 | -0,06570 | -0,05643 | -0,10858 | -0,05049 |
| U6 | -0,10956 | -0,11606 | -0,11863 | -0,08410 | -0,11193 | U31 | -0,06690 | -0,05328 | -0,07654 | -0,09764 | -0,03854 |
| U7 | -0,11552 | -0,09900 | -0,08830 | -0,08664 | -0,14678 | U32 | -0,07390 | -0,04603 | -0,04290 | -0,09764 | -0,08133 |
| U8 | -0,10252 | -0,09448 | -0,10444 | -0,10000 | -0,12299 | U33 | -0,05724 | -0,03701 | -0,06433 | -0,07490 | -0,09646 |
| U9 | -0,11552 | -0,09630 | -0,11080 | -0,07010 | -0,08709 | U34 | -0,06072 | -0,05328 | -0,06479 | -0,08852 | -0,06731 |
| U10 | -0,08313 | -0,12483 | -0,09598 | -0,09585 | -0,10228 | U35 | -0,07703 | -0,06678 | -0,06251 | -0,04440 | -0,07232 |
| U11 | -0,10252 | -0,14484 | -0,09523 | -0,04018 | -0,08822 | U36 | -0,05307 | -0,04352 | -0,07357 | -0,07354 | -0,06921 |
| U12 | -0,07652 | -0,12869 | -0,07986 | -0,10802 | -0,06731 | U37 | -0,07390 | -0,03292 | -0,05451 | -0,09882 | -0,04687 |
| U13 | -0,08413 | -0,06461 | -0,08791 | -0,11518 | -0,05947 | U38 | -0,06854 | -0,05328 | -0,06297 | -0,07149 | -0,05947 |
| U14 | -0,07755 | -0,05677 | -0,07654 | -0,10117 | -0,08990 | U39 | -0,06634 | -0,07719 | -0,07779 | -0,06080 | 0,00000 |
| U15 | -0,07443 | -0,06351 | -0,09447 | -0,07218 | -0,08878 | U40 | -0,06129 | -0,04849 | -0,06613 | -0,07354 | -0,04164 |
| U16 | -0,07124 | -0,08890 | -0,07055 | -0,10233 | -0,07898 | U41 | -0,08363 | -0,09630 | -0,07569 | -0,00637 | 0,00000 |
| U17 | -0,08561 | -0,09539 | -0,07986 | -0,08021 | -0,06538 | U42 | -0,07178 | -0,05445 | -0,06297 | -0,04687 | -0,04466 |
| U18 | -0,07017 | -0,11687 | -0,06297 | -0,07286 | -0,09375 | U43 | -0,03975 | -0,11359 | -0,03472 | -0,06730 | -0,05331 |
| U19 | -0,08313 | -0,06785 | -0,07986 | -0,07149 | -0,08709 | U44 | -0,04498 | -0,03966 | -0,08272 | -0,05088 | -0,04087 |
| U20 | -0,05899 | -0,07920 | -0,07821 | -0,09882 | -0,08308 | U45 | -0,05487 | -0,03701 | -0,09025 | -0,05167 | 0,00000 |
| U21 | -0,08213 | -0,07207 | -0,06569 | -0,10463 | -0,07232 | U46 | -0,06963 | -0,03567 | -0,03915 | -0,03310 | -0,08423 |
| U22 | -0,08213 | -0,03011 | -0,07485 | -0,10405 | -0,05813 | U47 | -0,04239 | 0,00000 | -0,05354 | 0,00000 | -0,11921 |
| U23 | -0,08263 | -0,07618 | -0,08150 | -0,01610 | -0,09375 | U48 | -0,07909 | -0,01278 | -0,03751 | -0,09100 | -0,02872 |
| U24 | -0,06356 | -0,10428 | -0,08027 | -0,08021 | -0,04240 | U49 | -0,04940 | -0,04970 | -0,03806 | -0,05782 | -0,07898 |
| U25 | -0,05957 | -0,08020 | -0,06067 | -0,07824 | -0,08595 | U50 | -0,06468 | -0,04352 | -0,04500 | -0,05400 | -0,05947 |
| | | | | | | TOPLAM | -3,85125 | -3,72736 | -3,84011 | -3,79778 | -3,73027 |

ENTROPİ değerlerine ulaşabilmek için formülün devamı olarak eşitlik (2) yardımı ile toplam alternatif sayısı (üniversiteler) olan 50 sayısının doğal logaritması alınarak bir ile bölünmüştür. Sonraki işlemde ise bulunan değer eksi işareti alarak önceki adımda bulunan toplam değerler ile çarpılmıştır. Ve

Tablo 6.'da gösterilen ENTROPİ değerleri (e_j) elde edilmiştir.

Tablo 6. ENTROPİ Değerleri

| | | | | | |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|
| E_j | 0,98446 | 0,95279 | 0,98161 | 0,97079 | 0,95353 |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|

Adım 4: ENTROPİ Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması: Burada öncelikle d_j değeri hesaplanmıştır. d_j değeri x_j kriterinin doğasında olan karşılığı göstermektedir. Bir x_j için daha farklı performans çıktıları (r_{ij}) karşılığında daha yüksek d_j değeri hesaplanır. Bu da kriterin problem için daha önemli olduğunu göstermektedir. Bulunan ENTROPİ değerleri (e_j) eşitlik (3) yardımı ile bir sayısından çıkarılmıştır ve bulunan değerler Tablo 7.'de gösterilmiştir.

Tablo 7. 1- e_j Tablosu

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | TOPLAM |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| $d_j=1-e_j$ | 0,01554 | 0,04721 | 0,01839 | 0,02921 | 0,04647 | 0,15683 |

Bulunan $d_j= (1-e_j)$ değerleri yine eşitlik (3) yardımı ile satır toplamına bölünerek kriter ağırlıkları (W_j) hesaplanmıştır ve Tablo 8.'de gösterilmiştir. Bulunan ağırlık değerlerinin toplamının bire eşit olması gerekmektedir.

Tablo 8. Kriter Ağırlıkları

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | TOPLAM |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| W_j | 0,09911 | 0,30105 | 0,11727 | 0,18627 | 0,29631 | 1,00000 |

Tablo 8.' de görüldüğü gibi hesaplanan kriter ağırlık değerlerine göre kriterlerin önem dereceleri belirtilecek olursa ilk sırada *Fikri Mülkiyet Havuzu* (% 30,105), ikinci sırada *Ekonomik Katkı ve Ticarileşme* (% 29,631), üçüncü sırada *Girişimcilik ve Yenilikçilik Kültürü* (% 18,627), dördüncü sırada *İşbirliği ve Etkileşim* (% 11,727) kriteri ve son sırada ise *Bilimsel ve Teknolojik Araştırma* (% 9,911) kriteri bulunmaktadır.

4.2. MAUT Yönteminin Uygulanması

Girişimci ve Yenilikçi üniversitelerin değerlendirilmesinde kullanılan MAUT yönteminin adımları aşağıda açıklanmıştır.

Adım 1: Alternatif ve Kriterlerin Belirlenmesi: Belirlenen alternatif ve kriterler Tablo 3.'de gösterilmektedir.

Adım 2: Kriterlerin Ağırlık Değerlerinin Hesaplanması: Kriterlerin doğru değerlendirilebilmesi için kriterlerin ağırlık değerleri ENTROPİ Yöntemi ile hesaplanmıştır ve Tablo 9.'da gösterilmiştir.

Tablo 9. ENTROPİ Yöntemi İle Elde Edilen Kriterlerin Ağırlık Değerleri

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 |
|------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| AĞIRLIKLAR | 0,09911 | 0,30105 | 0,11727 | 0,18627 | 0,29631 |

Adım 3: Kriterlere Değer Ölçüleri Ataması

Karar matrisinde bulunan her bir kriter için Tablo 10.'da görülen en iyi ve en kötü değerler belirlenerek, en iyi değere bir; en kötü değere sıfır ataması yapılmıştır. Bu değerler Tablo 11.'de gösterilmektedir.

Tablo 10. Kriterlere Ait En İyi ve En Kötü Değerler

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 |
|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| EN İYİ DEĞER | 20,00000 | 13,80000 | 25,00000 | 15,00000 | 24,40000 |
| EN KÖTÜ DEĞER | 4,70000 | 0,00001 | 4,90000 | 0,00001 | 0,00001 |

Tablo 11. I ve O değerlerinin Atamasının Yapıldığı Matris

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 |
|-----|----------|----------|----------|----------|----------|
| U1 | 1,00000 | 13,10000 | 1,00000 | 12,50000 | 1,00000 |
| U2 | 1,00000 | 10,50000 | 22,60000 | 13,90000 | 18,80000 |
| U3 | 19,40000 | 10,10000 | 24,00000 | 10,50000 | 18,50000 |
| U4 | 16,50000 | 9,30000 | 22,50000 | 13,60000 | 18,60000 |
| U5 | 18,00000 | 10,20000 | 24,10000 | 11,10000 | 16,70000 |
| U6 | 18,00000 | 10,00000 | 24,90000 | 9,70000 | 16,00000 |
| U7 | 19,40000 | 8,00000 | 16,50000 | 10,10000 | 23,71000 |
| U8 | 16,40000 | 7,50000 | 20,80000 | 12,30000 | 18,30000 |
| U9 | 19,40000 | 7,70000 | 22,60000 | 7,60000 | 11,30000 |
| U10 | 12,30000 | 11,10000 | 18,50000 | 11,60000 | 14,10000 |
| U11 | 16,40000 | 1,00000 | 18,30000 | 3,70000 | 11,50000 |
| U12 | 11,00000 | 11,60000 | 14,40000 | 13,70000 | 8,00000 |
| U13 | 12,50000 | 4,50000 | 16,40000 | 1,00000 | 6,80000 |
| U14 | 11,20000 | 3,80000 | 13,60000 | 12,50000 | 11,80000 |
| U15 | 10,60000 | 4,40000 | 18,10000 | 7,90000 | 11,60000 |
| U16 | 10,00000 | 6,90000 | 12,20000 | 12,70000 | 9,90000 |
| U17 | 12,80000 | 7,60000 | 14,40000 | 9,10000 | 7,70000 |
| U18 | 9,80000 | 10,10000 | 10,50000 | 8,00000 | 12,50000 |
| U19 | 12,30000 | 4,80000 | 14,40000 | 7,80000 | 11,30000 |
| U20 | 7,80000 | 5,90000 | 14,00000 | 12,10000 | 10,60000 |
| U21 | 12,10000 | 5,20000 | 11,10000 | 13,10000 | 8,80000 |
| U22 | 12,10000 | 1,70000 | 13,20000 | 13,00000 | 6,60000 |
| U23 | 12,20000 | 5,60000 | 14,80000 | 1,20000 | 12,50000 |
| U24 | 8,60000 | 8,60000 | 14,50000 | 9,10000 | 4,40000 |
| U25 | 7,90000 | 6,00000 | 10,00000 | 8,80000 | 11,10000 |
| U26 | 9,60000 | 1,90000 | 12,60000 | 12,50000 | 6,90000 |
| U27 | 9,60000 | 9,50000 | 16,10000 | 4,00000 | 4,30000 |
| U28 | 10,60000 | 2,00000 | 12,90000 | 7,10000 | 10,20000 |
| U29 | 9,00000 | 6,30000 | 16,20000 | 5,70000 | 5,50000 |
| U30 | 9,60000 | 4,60000 | 9,10000 | 13,80000 | 5,50000 |
| U31 | 9,20000 | 3,50000 | 13,60000 | 11,90000 | 3,90000 |
| U32 | 10,50000 | 2,90000 | 6,40000 | 11,90000 | 10,30000 |
| U33 | 7,50000 | 2,20000 | 10,80000 | 8,30000 | 13,00000 |
| U34 | 8,10000 | 3,50000 | 10,90000 | 10,40000 | 8,00000 |
| U35 | 11,10000 | 4,70000 | 10,40000 | 4,20000 | 8,80000 |
| U36 | 6,80000 | 2,70000 | 12,90000 | 8,10000 | 8,30000 |
| U37 | 10,50000 | 1,90000 | 8,70000 | 12,10000 | 5,00000 |
| U38 | 9,50000 | 3,50000 | 10,50000 | 7,80000 | 6,80000 |
| U39 | 9,10000 | 5,70000 | 13,90000 | 6,30000 | 0,00000 |
| U40 | 8,20000 | 3,10000 | 11,20000 | 8,10000 | 4,30000 |
| U41 | 12,40000 | 7,70000 | 13,40000 | 0,40000 | 0,00000 |
| U42 | 10,10000 | 3,60000 | 10,50000 | 4,50000 | 4,70000 |
| U43 | 0,00000 | 9,70000 | 0,00000 | 7,20000 | 5,90000 |
| U44 | 5,50000 | 2,40000 | 15,10000 | 5,00000 | 4,20000 |
| U45 | 7,10000 | 2,20000 | 17,00000 | 5,10000 | 0,00000 |
| U46 | 9,70000 | 2,10000 | 5,70000 | 2,90000 | 10,80000 |
| U47 | 5,10000 | 0,00000 | 8,50000 | 0,00000 | 17,50000 |
| U48 | 11,50000 | 0,60000 | 5,40000 | 10,80000 | 2,70000 |
| U49 | 6,20000 | 3,20000 | 5,50000 | 5,90000 | 9,90000 |
| U50 | 8,80000 | 2,70000 | 6,80000 | 5,40000 | 6,80000 |

Adım 4: Normalize Edilmiş Fayda Değerinin Hesaplanması: Bu adımda eşitlik (4) yardımı ile sütunlardaki her bir kriter değerinden o kritere ait en büyük değer çıkarılmış, en büyük değer ve en küçük değer farkına bölünerek normalize edilmiş fayda değerleri Tablo 12.'de görüldüğü gibi hesaplanmıştır.

Tablo 12. Normalize Edilmiş Fayda Değeri Matrisi

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|
| U1 | 1,00000 | 0,94928 | 1,00000 | 0,83333 | 1,00000 | U26 | 0,32026 | 0,13768 | 0,38308 | 0,83333 | 0,28279 |
| U2 | 1,00000 | 0,76087 | 0,88060 | 0,92667 | 0,77049 | U27 | 0,32026 | 0,68841 | 0,55721 | 0,26667 | 0,17623 |
| U3 | 0,96078 | 0,73188 | 0,95025 | 0,70000 | 0,75820 | U28 | 0,38562 | 0,14493 | 0,39801 | 0,47333 | 0,41803 |
| U4 | 0,77124 | 0,67391 | 0,87562 | 0,90667 | 0,76229 | U29 | 0,28105 | 0,45652 | 0,56219 | 0,38000 | 0,22541 |
| U5 | 0,86928 | 0,73913 | 0,95522 | 0,74000 | 0,68443 | U30 | 0,32026 | 0,33333 | 0,20896 | 0,92000 | 0,22541 |
| U6 | 0,86928 | 0,72464 | 0,99502 | 0,64667 | 0,65574 | U31 | 0,29412 | 0,25362 | 0,43284 | 0,79333 | 0,15984 |
| U7 | 0,96078 | 0,57971 | 0,57711 | 0,67333 | 0,97172 | U32 | 0,37908 | 0,21014 | 0,07463 | 0,79333 | 0,42213 |
| U8 | 0,76471 | 0,54348 | 0,79104 | 0,82000 | 0,75000 | U33 | 0,18301 | 0,15942 | 0,29353 | 0,55333 | 0,53279 |
| U9 | 0,96078 | 0,55797 | 0,88060 | 0,50667 | 0,46311 | U34 | 0,22222 | 0,25362 | 0,29851 | 0,69333 | 0,32787 |
| U10 | 0,49673 | 0,80435 | 0,67662 | 0,77333 | 0,57787 | U35 | 0,41830 | 0,34058 | 0,27363 | 0,28000 | 0,36066 |
| U11 | 0,76471 | 1,00000 | 0,66667 | 0,24667 | 0,47131 | U36 | 0,13725 | 0,19565 | 0,39801 | 0,54000 | 0,34016 |
| U12 | 0,41176 | 0,84058 | 0,47264 | 0,91333 | 0,32787 | U37 | 0,37908 | 0,13768 | 0,18905 | 0,80667 | 0,20492 |
| U13 | 0,50980 | 0,32609 | 0,57214 | 1,00000 | 0,27869 | U38 | 0,31373 | 0,25362 | 0,27861 | 0,52000 | 0,27869 |
| U14 | 0,42484 | 0,27536 | 0,43284 | 0,83333 | 0,48361 | U39 | 0,28758 | 0,41304 | 0,44776 | 0,42000 | 0,00000 |
| U15 | 0,38562 | 0,31884 | 0,65672 | 0,52667 | 0,47541 | U40 | 0,22876 | 0,22464 | 0,31343 | 0,54000 | 0,17623 |
| U16 | 0,34641 | 0,50000 | 0,36318 | 0,84667 | 0,40574 | U41 | 0,50327 | 0,55797 | 0,42289 | 0,02667 | 0,00000 |
| U17 | 0,52941 | 0,55072 | 0,47264 | 0,60667 | 0,31557 | U42 | 0,35294 | 0,26087 | 0,27861 | 0,30000 | 0,19262 |
| U18 | 0,33333 | 0,73188 | 0,27861 | 0,53333 | 0,51229 | U43 | 0,00000 | 0,70290 | 0,00000 | 0,48000 | 0,24180 |
| U19 | 0,49673 | 0,34783 | 0,47264 | 0,52000 | 0,46311 | U44 | 0,05229 | 0,17391 | 0,50746 | 0,33333 | 0,17213 |
| U20 | 0,20261 | 0,42754 | 0,45274 | 0,80667 | 0,43443 | U45 | 0,15686 | 0,15942 | 0,60199 | 0,34000 | 0,00000 |
| U21 | 0,48366 | 0,37681 | 0,30846 | 0,87333 | 0,36066 | U46 | 0,32680 | 0,15217 | 0,03980 | 0,19333 | 0,44262 |
| U22 | 0,48366 | 0,12319 | 0,41294 | 0,86667 | 0,27049 | U47 | 0,02614 | 0,00000 | 0,17910 | 0,00000 | 0,71721 |
| U23 | 0,49020 | 0,40580 | 0,49254 | 0,08000 | 0,51229 | U48 | 0,44444 | 0,04348 | 0,02488 | 0,72000 | 0,11066 |
| U24 | 0,25490 | 0,62319 | 0,47761 | 0,60667 | 0,18033 | U49 | 0,09804 | 0,23188 | 0,02985 | 0,39333 | 0,40574 |
| U25 | 0,20915 | 0,43478 | 0,25373 | 0,58667 | 0,45492 | U50 | 0,26797 | 0,19565 | 0,09453 | 0,36000 | 0,27869 |

Adım 5: Fayda Değerlerinin Hesaplanması: Tablo 12.'de yer alan değerler eşitlik (5)'den yararlanılarak öncelikle kriter ağırlık değerleri ile çarpılmıştır ve alternatifler için satır toplamları hesaplanarak Tablo 13.'de görülen fayda değerleri elde edilmiştir.

Tablo 13. Fayda Değerleri

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | TOPLAM |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| U1 | 0,09911 | 0,28578 | 0,11727 | 0,15523 | 0,29631 | 0,95369 |
| U2 | 0,09911 | 0,22906 | 0,10327 | 0,17261 | 0,22830 | 0,83235 |
| U3 | 0,09522 | 0,22033 | 0,11144 | 0,13039 | 0,22466 | 0,78204 |
| U4 | 0,07644 | 0,20288 | 0,10268 | 0,16888 | 0,22588 | 0,77676 |
| U5 | 0,08615 | 0,22252 | 0,11202 | 0,13784 | 0,20280 | 0,76133 |
| U6 | 0,08615 | 0,21815 | 0,11669 | 0,12045 | 0,19430 | 0,73575 |
| U7 | 0,09522 | 0,17452 | 0,06768 | 0,12542 | 0,28793 | 0,75078 |
| U8 | 0,07579 | 0,16361 | 0,09277 | 0,15274 | 0,22223 | 0,70714 |
| U9 | 0,09522 | 0,16798 | 0,10327 | 0,09438 | 0,13723 | 0,59807 |
| U10 | 0,04923 | 0,24215 | 0,07935 | 0,14405 | 0,17123 | 0,68600 |
| U11 | 0,07579 | 0,30105 | 0,07818 | 0,04595 | 0,13965 | 0,64062 |
| U12 | 0,04081 | 0,25306 | 0,05543 | 0,17013 | 0,09715 | 0,61657 |
| U13 | 0,05053 | 0,09817 | 0,06709 | 0,18627 | 0,08258 | 0,48464 |
| U14 | 0,04211 | 0,08290 | 0,05076 | 0,15523 | 0,14330 | 0,47428 |
| U15 | 0,03822 | 0,09599 | 0,07701 | 0,09810 | 0,14087 | 0,45019 |
| U16 | 0,03433 | 0,15052 | 0,04259 | 0,15771 | 0,12022 | 0,50538 |
| U17 | 0,05247 | 0,16580 | 0,05543 | 0,11300 | 0,09351 | 0,48020 |
| U18 | 0,03304 | 0,22033 | 0,03267 | 0,09934 | 0,15180 | 0,53718 |
| U19 | 0,04923 | 0,10471 | 0,05543 | 0,09686 | 0,13723 | 0,44346 |
| U20 | 0,02008 | 0,12871 | 0,05309 | 0,15026 | 0,12872 | 0,48087 |
| U21 | 0,04794 | 0,11344 | 0,03617 | 0,16268 | 0,10687 | 0,46709 |
| U22 | 0,04794 | 0,03709 | 0,04842 | 0,16143 | 0,08015 | 0,37503 |
| U23 | 0,04858 | 0,12217 | 0,05776 | 0,01490 | 0,15180 | 0,39521 |
| U24 | 0,02526 | 0,18761 | 0,05601 | 0,11300 | 0,05343 | 0,43532 |
| U25 | 0,02073 | 0,13089 | 0,02976 | 0,10928 | 0,13480 | 0,42545 |
| U26 | 0,03174 | 0,04145 | 0,04492 | 0,15523 | 0,08379 | 0,35713 |
| U27 | 0,03174 | 0,20724 | 0,06534 | 0,04967 | 0,05222 | 0,40622 |
| U28 | 0,03822 | 0,04363 | 0,04667 | 0,08817 | 0,12387 | 0,34056 |
| U29 | 0,02785 | 0,13744 | 0,06593 | 0,07078 | 0,06679 | 0,36879 |
| U30 | 0,03174 | 0,10035 | 0,02450 | 0,17137 | 0,06679 | 0,39475 |
| U31 | 0,02915 | 0,07635 | 0,05076 | 0,14777 | 0,04736 | 0,35140 |
| U32 | 0,03757 | 0,06326 | 0,00875 | 0,14777 | 0,12508 | 0,38244 |
| U33 | 0,01814 | 0,04799 | 0,03442 | 0,10307 | 0,15787 | 0,36149 |
| U34 | 0,02202 | 0,07635 | 0,03501 | 0,12915 | 0,09715 | 0,35968 |
| U35 | 0,04146 | 0,10253 | 0,03209 | 0,05216 | 0,10687 | 0,33510 |
| U36 | 0,01360 | 0,05890 | 0,04667 | 0,10059 | 0,10079 | 0,32056 |
| U37 | 0,03757 | 0,04145 | 0,02217 | 0,15026 | 0,06072 | 0,31217 |
| U38 | 0,03109 | 0,07635 | 0,03267 | 0,09686 | 0,08258 | 0,31956 |
| U39 | 0,02850 | 0,12435 | 0,05251 | 0,07823 | 0,00000 | 0,28359 |
| U40 | 0,02267 | 0,06763 | 0,03676 | 0,10059 | 0,05222 | 0,27986 |
| U41 | 0,04988 | 0,16798 | 0,04959 | 0,00497 | 0,00000 | 0,27241 |
| U42 | 0,03498 | 0,07853 | 0,03267 | 0,05588 | 0,05708 | 0,25914 |
| U43 | 0,00000 | 0,21161 | 0,00000 | 0,08941 | 0,07165 | 0,37267 |
| U44 | 0,00518 | 0,05236 | 0,05951 | 0,06209 | 0,05100 | 0,23014 |
| U45 | 0,01555 | 0,04799 | 0,07060 | 0,06333 | 0,00000 | 0,19747 |
| U46 | 0,03239 | 0,04581 | 0,00467 | 0,03601 | 0,13115 | 0,25003 |
| U47 | 0,00259 | 0,00000 | 0,02100 | 0,00000 | 0,21252 | 0,23611 |
| U48 | 0,04405 | 0,01309 | 0,00292 | 0,13411 | 0,03279 | 0,22696 |
| U49 | 0,00972 | 0,06981 | 0,00350 | 0,07327 | 0,12022 | 0,27652 |
| U50 | 0,02656 | 0,05890 | 0,01109 | 0,06706 | 0,08258 | 0,24618 |

Adım 6: Alternatiflerin Sıralanması: Tablo 13.'de hesaplanan fayda değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanarak Girişimci ve Yenilikçi Üniversitelerin MAUT yöntemine göre sıralaması Tablo 14.'de gösterilmektedir.

Tablo 14. Girişimci ve Yenilikçi Üniversitelerin MAUT Yöntemine Göre Sıralaması

| FAYDA DEĞERLERİ | ÜNİVERSİTELER | SIRA | FAYDA DEĞERLERİ | ÜNİVERSİTELER | SIRA |
|-----------------|--|------|-----------------|----------------------------------|------|
| 0,95369 | SABANCI ÜNİVERSİTESİ | 1 | 0,39475 | İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ | 26 |
| 0,83235 | ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ | 2 | 0,38244 | MERSİN ÜNİVERSİTESİ | 27 |
| 0,78204 | İHSAN DOĞRAMACI BİLKENT ÜNİVERSİTESİ | 3 | 0,37503 | ANKARA ÜNİVERSİTESİ | 28 |
| 0,77676 | İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ | 4 | 0,37267 | OKAN ÜNİVERSİTESİ | 29 |
| 0,76133 | BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ | 5 | 0,36879 | İZMİR EKONOMİ ÜNİVERSİTESİ | 30 |
| 0,75078 | GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ | 6 | 0,36149 | KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ | 31 |
| 0,73575 | KOÇ ÜNİVERSİTESİ | 7 | 0,35968 | PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ | 32 |
| 0,70714 | ÖZYEGİN ÜNİVERSİTESİ | 8 | 0,35713 | DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ | 33 |
| 0,68600 | YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ | 9 | 0,35140 | AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ | 34 |
| 0,64062 | TOBB EKONOMİ VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ | 10 | 0,34056 | ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ | 35 |
| 0,61657 | SELÇUK ÜNİVERSİTESİ | 11 | 0,33510 | SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ | 36 |
| 0,59807 | İZMİR YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ | 12 | 0,32056 | BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ | 37 |
| 0,53718 | ÇANKAYA ÜNİVERSİTESİ | 13 | 0,31956 | KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ | 38 |
| 0,50538 | GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ | 14 | 0,31217 | FIRAT ÜNİVERSİTESİ | 39 |
| 0,48464 | EGE ÜNİVERSİTESİ | 15 | 0,28359 | YAŞAR ÜNİVERSİTESİ | 40 |
| 0,48087 | ANADOLU ÜNİVERSİTESİ | 16 | 0,27986 | MARMARA ÜNİVERSİTESİ | 41 |
| 0,48020 | HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ | 17 | 0,27652 | BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ | 42 |
| 0,47428 | ERCIYES ÜNİVERSİTESİ | 18 | 0,27241 | BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ | 43 |
| 0,46709 | GAZİ ÜNİVERSİTESİ | 19 | 0,25914 | GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ | 44 |
| 0,45019 | İSTANBUL ŞEHİR ÜNİVERSİTESİ | 20 | 0,25003 | DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ | 45 |
| 0,44346 | ATILIM ÜNİVERSİTESİ | 21 | 0,24618 | ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ | 46 |
| 0,43532 | ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ | 22 | 0,23611 | TÜRK HAVA KURUMU ÜNİVERSİTESİ | 47 |
| 0,42545 | SAKARYA ÜNİVERSİTESİ | 23 | 0,23014 | İSTANBUL BİLGİ ÜNİVERSİTESİ | 48 |
| 0,40622 | YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ | 24 | 0,22696 | ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ | 49 |
| 0,39521 | ABDULLAH GÜL ÜNİVERSİTESİ | 25 | 0,19747 | KADIR HAS ÜNİVERSİTESİ | 50 |

4.3. SAW Yönteminin Uygulaması

Girişimci ve Yenilikçi Üniversitelerin Değerlendirilmesinde kullanılan SAW yönteminin adımları aşağıda açıklanmıştır.

Adım 1: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi: Karar matrisi normalize edilirken eşitlik (6) yardımı ile kriterlerin türüne göre işlem yapılmaktadır. Alternatife maksimum fayda değer sağlayan kriterler normalize edilirken her bir kritere ait değer yine o kritere ait en büyük değere bölünerek, alternatif minimum katkısı olan kriterler ise yine her bir kriter değerinin o kritere ait en küçük değerine bölünerek normalize işlemi gerçekleştirilir. Çalışmadaki kriterlerin tümünün türü maksimizasyon yönlü olduğu için matrisin normalize işleminde minimizasyon kullanılmamıştır.

Başlangıç karar matrisi olarak Tablo 3.'deki veriler kullanılmıştır. Aşağıdaki Tablo 15.'de karar matrisi ve beş kritere ait maksimum değerler gösterilmektedir.

Tablo 15. Karar Matrisi ve Kriterlerin Maksimum Değerleri

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 |
|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| U1 | 20,00000 | 13,10000 | 25,00000 | 12,50000 | 24,40000 |
| U2 | 20,00000 | 10,50000 | 22,60000 | 13,90000 | 18,80000 |
| U3 | 19,40000 | 10,10000 | 24,00000 | 10,50000 | 18,50000 |
| U4 | 16,50000 | 9,30000 | 22,50000 | 13,60000 | 18,60000 |
| U5 | 18,00000 | 10,20000 | 24,10000 | 11,10000 | 16,70000 |
| U6 | 18,00000 | 10,00000 | 24,90000 | 9,70000 | 16,00000 |
| U7 | 19,40000 | 8,00000 | 16,50000 | 10,10000 | 23,71000 |
| U8 | 16,40000 | 7,50000 | 20,80000 | 12,30000 | 18,30000 |
| U9 | 19,40000 | 7,70000 | 22,60000 | 7,60000 | 11,30000 |
| U10 | 12,30000 | 11,10000 | 18,50000 | 11,60000 | 14,10000 |
| U11 | 16,40000 | 13,80000 | 18,30000 | 3,70000 | 11,50000 |
| U12 | 11,00000 | 11,60000 | 14,40000 | 13,70000 | 8,00000 |
| U13 | 12,50000 | 4,50000 | 16,40000 | 15,00000 | 6,80000 |
| U14 | 11,20000 | 3,80000 | 13,60000 | 12,50000 | 11,80000 |
| U15 | 10,60000 | 4,40000 | 18,10000 | 7,90000 | 11,60000 |
| U16 | 10,00000 | 6,90000 | 12,20000 | 12,70000 | 9,90000 |
| U17 | 12,80000 | 7,60000 | 14,40000 | 9,10000 | 7,70000 |
| U18 | 9,80000 | 10,10000 | 10,50000 | 8,00000 | 12,50000 |
| U19 | 12,30000 | 4,80000 | 14,40000 | 7,80000 | 11,30000 |
| U20 | 7,80000 | 5,90000 | 14,00000 | 12,10000 | 10,60000 |
| U21 | 12,10000 | 5,20000 | 11,10000 | 13,10000 | 8,80000 |
| U22 | 12,10000 | 1,70000 | 13,20000 | 13,00000 | 6,60000 |
| U23 | 12,20000 | 5,60000 | 14,80000 | 1,20000 | 12,50000 |
| U24 | 8,60000 | 8,60000 | 14,50000 | 9,10000 | 4,40000 |
| U25 | 7,90000 | 6,00000 | 10,00000 | 8,80000 | 11,10000 |
| U26 | 9,60000 | 1,90000 | 12,60000 | 12,50000 | 6,90000 |
| U27 | 9,60000 | 9,50000 | 16,10000 | 4,00000 | 4,30000 |
| U28 | 10,60000 | 2,00000 | 12,90000 | 7,10000 | 10,20000 |
| U29 | 9,00000 | 6,30000 | 16,20000 | 5,70000 | 5,50000 |
| U30 | 9,60000 | 4,60000 | 9,10000 | 13,80000 | 5,50000 |
| U31 | 9,20000 | 3,50000 | 13,60000 | 11,90000 | 3,90000 |
| U32 | 10,50000 | 2,90000 | 6,40000 | 11,90000 | 10,30000 |
| U33 | 7,50000 | 2,20000 | 10,80000 | 8,30000 | 13,00000 |
| U34 | 8,10000 | 3,50000 | 10,90000 | 10,40000 | 8,00000 |
| U35 | 11,10000 | 4,70000 | 10,40000 | 4,20000 | 8,80000 |
| U36 | 6,80000 | 2,70000 | 12,90000 | 8,10000 | 8,30000 |
| U37 | 10,50000 | 1,90000 | 8,70000 | 12,10000 | 5,00000 |
| U38 | 9,50000 | 3,50000 | 10,50000 | 7,80000 | 6,80000 |
| U39 | 9,10000 | 5,70000 | 13,90000 | 6,30000 | 0,00001 |
| U40 | 8,20000 | 3,10000 | 11,20000 | 8,10000 | 4,30000 |
| U41 | 12,40000 | 7,70000 | 13,40000 | 0,40000 | 0,00001 |
| U42 | 10,10000 | 3,60000 | 10,50000 | 4,50000 | 4,70000 |
| U43 | 4,70000 | 9,70000 | 4,90000 | 7,20000 | 5,90000 |
| U44 | 5,50000 | 2,40000 | 15,10000 | 5,00000 | 4,20000 |
| U45 | 7,10000 | 2,20000 | 17,00000 | 5,10000 | 0,00001 |
| U46 | 9,70000 | 2,10000 | 5,70000 | 2,90000 | 10,80000 |
| U47 | 5,10000 | 0,00001 | 8,50000 | 0,00001 | 17,50000 |
| U48 | 11,50000 | 0,60000 | 5,40000 | 10,80000 | 2,70000 |
| U49 | 6,20000 | 3,20000 | 5,50000 | 5,90000 | 9,90000 |
| U50 | 8,80000 | 2,70000 | 6,80000 | 0,00000 | 6,80000 |
| MAXij | 20,00000 | 13,80000 | 25,00000 | 15,00000 | 24,40000 |

Eşitlik (6) yardımı ile normalize edilen değerler Tablo 16.'da gösterilmiştir.

Tablo 16. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| U1 | 1,00000 | 0,94928 | 1,00000 | 0,83333 | 1,00000 | U26 | 0,48000 | 0,13768 | 0,50400 | 0,83333 | 0,28279 |
| U2 | 1,00000 | 0,76087 | 0,90400 | 0,92667 | 0,77049 | U27 | 0,48000 | 0,68841 | 0,64400 | 0,26667 | 0,17623 |
| U3 | 0,97000 | 0,73188 | 0,96000 | 0,70000 | 0,75820 | U28 | 0,53000 | 0,14493 | 0,51600 | 0,47333 | 0,41803 |
| U4 | 0,82500 | 0,67391 | 0,90000 | 0,90667 | 0,76230 | U29 | 0,45000 | 0,45652 | 0,64800 | 0,38000 | 0,22541 |
| U5 | 0,90000 | 0,73913 | 0,96400 | 0,74000 | 0,68443 | U30 | 0,48000 | 0,33333 | 0,36400 | 0,92000 | 0,22541 |
| U6 | 0,90000 | 0,72464 | 0,99600 | 0,64667 | 0,65574 | U31 | 0,46000 | 0,25362 | 0,54400 | 0,79333 | 0,15984 |
| U7 | 0,97000 | 0,57971 | 0,66000 | 0,67333 | 0,97172 | U32 | 0,52500 | 0,21014 | 0,25600 | 0,79333 | 0,42213 |
| U8 | 0,82000 | 0,54348 | 0,83200 | 0,82000 | 0,75000 | U33 | 0,37500 | 0,15942 | 0,43200 | 0,55333 | 0,53279 |
| U9 | 0,97000 | 0,55797 | 0,90400 | 0,50667 | 0,46311 | U34 | 0,40500 | 0,25362 | 0,43600 | 0,69333 | 0,32787 |
| U10 | 0,61500 | 0,80435 | 0,74000 | 0,77333 | 0,57787 | U35 | 0,55500 | 0,34058 | 0,41600 | 0,28000 | 0,36066 |
| U11 | 0,82000 | 1,00000 | 0,73200 | 0,24667 | 0,47131 | U36 | 0,34000 | 0,19565 | 0,51600 | 0,54000 | 0,34016 |
| U12 | 0,55000 | 0,84058 | 0,57600 | 0,91333 | 0,32787 | U37 | 0,52500 | 0,13768 | 0,34800 | 0,80667 | 0,20492 |
| U13 | 0,62500 | 0,32609 | 0,65600 | 1,00000 | 0,27869 | U38 | 0,47500 | 0,25362 | 0,42000 | 0,52000 | 0,27869 |
| U14 | 0,56000 | 0,27536 | 0,54400 | 0,83333 | 0,48361 | U39 | 0,45500 | 0,41304 | 0,55600 | 0,42000 | 0,00000 |
| U15 | 0,53000 | 0,31884 | 0,72400 | 0,52667 | 0,47541 | U40 | 0,41000 | 0,22464 | 0,44800 | 0,54000 | 0,17623 |
| U16 | 0,50000 | 0,50000 | 0,48800 | 0,84667 | 0,40574 | U41 | 0,62000 | 0,55797 | 0,53600 | 0,02667 | 0,00000 |
| U17 | 0,64000 | 0,55072 | 0,57600 | 0,60667 | 0,31557 | U42 | 0,50500 | 0,26087 | 0,42000 | 0,30000 | 0,19262 |
| U18 | 0,49000 | 0,73188 | 0,42000 | 0,53333 | 0,51230 | U43 | 0,23500 | 0,70290 | 0,19600 | 0,48000 | 0,24180 |
| U19 | 0,61500 | 0,34783 | 0,57600 | 0,52000 | 0,46311 | U44 | 0,27500 | 0,17391 | 0,60400 | 0,33333 | 0,17213 |
| U20 | 0,39000 | 0,42754 | 0,56000 | 0,80667 | 0,43443 | U45 | 0,35500 | 0,15942 | 0,68000 | 0,34000 | 0,00000 |
| U21 | 0,60500 | 0,37681 | 0,44400 | 0,87333 | 0,36066 | U46 | 0,48500 | 0,15217 | 0,22800 | 0,19333 | 0,44262 |
| U22 | 0,60500 | 0,12319 | 0,52800 | 0,86667 | 0,27049 | U47 | 0,25500 | 0,00000 | 0,34000 | 0,00000 | 0,71721 |
| U23 | 0,61000 | 0,40580 | 0,59200 | 0,08000 | 0,51230 | U48 | 0,57500 | 0,04348 | 0,21600 | 0,72000 | 0,11066 |
| U24 | 0,43000 | 0,62319 | 0,58000 | 0,60667 | 0,18033 | U49 | 0,31000 | 0,23188 | 0,22000 | 0,39333 | 0,40574 |
| U25 | 0,39500 | 0,43478 | 0,40000 | 0,58667 | 0,45492 | U50 | 0,44000 | 0,19565 | 0,27200 | 0,00000 | 0,27869 |
| | | | | | | W _j | 0,09911 | 0,30105 | 0,11727 | 0,18627 | 0,29631 |

Adım 2: Alternatiflerin Tercih Değerlerinin Hesaplanması: Alternatiflerin tercih değerleri hesaplanırken eşitlik (7)'den yararlanılmaktadır. Tablo 16.'da bulunan kriter değerleri ait oldukları kriter ağırlıkları ile çarpılıp, matrisin satır toplamı hesaplanarak Tablo 17.'de görülen tercih değerleri elde edilmiştir.

Tablo 17. Alternatiflerin Tercih Değerleri

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | TOPLAM=V _i |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|-----------------------|
| U1 | 0,09911 | 0,28578 | 0,11727 | 0,15523 | 0,29631 | 0,95369 |
| U2 | 0,09911 | 0,22906 | 0,10601 | 0,17261 | 0,22830 | 0,83510 |
| U3 | 0,09614 | 0,22033 | 0,11258 | 0,13039 | 0,22466 | 0,78410 |
| U4 | 0,08177 | 0,20288 | 0,10554 | 0,16888 | 0,22588 | 0,78495 |
| U5 | 0,08920 | 0,22252 | 0,11305 | 0,13784 | 0,20280 | 0,76540 |
| U6 | 0,08920 | 0,21815 | 0,11680 | 0,12045 | 0,19430 | 0,73891 |
| U7 | 0,09614 | 0,17452 | 0,07740 | 0,12542 | 0,28793 | 0,76141 |
| U8 | 0,08127 | 0,16361 | 0,09757 | 0,15274 | 0,22223 | 0,71743 |
| U9 | 0,09614 | 0,16798 | 0,10601 | 0,09438 | 0,13723 | 0,60173 |
| U10 | 0,06095 | 0,24215 | 0,08678 | 0,14405 | 0,17123 | 0,70516 |
| U11 | 0,08127 | 0,30105 | 0,08584 | 0,04595 | 0,13965 | 0,65376 |
| U12 | 0,05451 | 0,25306 | 0,06755 | 0,17013 | 0,09715 | 0,64239 |
| U13 | 0,06194 | 0,09817 | 0,07693 | 0,18627 | 0,08258 | 0,50589 |
| U14 | 0,05550 | 0,08290 | 0,06379 | 0,15523 | 0,14330 | 0,50072 |
| U15 | 0,05253 | 0,09599 | 0,08490 | 0,09810 | 0,14087 | 0,47239 |
| U16 | 0,04956 | 0,15053 | 0,05723 | 0,15771 | 0,12022 | 0,53524 |
| U17 | 0,06343 | 0,16580 | 0,06755 | 0,11300 | 0,09351 | 0,50329 |
| U18 | 0,04856 | 0,22033 | 0,04925 | 0,09934 | 0,15180 | 0,56929 |
| U19 | 0,06095 | 0,10471 | 0,06755 | 0,09686 | 0,13723 | 0,46730 |
| U20 | 0,03865 | 0,12871 | 0,06567 | 0,15026 | 0,12872 | 0,51202 |
| U21 | 0,05996 | 0,11344 | 0,05207 | 0,16268 | 0,10687 | 0,49501 |
| U22 | 0,05996 | 0,03709 | 0,06192 | 0,16143 | 0,08015 | 0,40055 |
| U23 | 0,06046 | 0,12217 | 0,06942 | 0,01490 | 0,15180 | 0,41875 |
| U24 | 0,04262 | 0,18761 | 0,06802 | 0,11300 | 0,05343 | 0,46468 |
| U25 | 0,03915 | 0,13089 | 0,04691 | 0,10928 | 0,13480 | 0,46102 |
| U26 | 0,04757 | 0,04145 | 0,05910 | 0,15523 | 0,08379 | 0,38714 |
| U27 | 0,04757 | 0,20724 | 0,07552 | 0,04967 | 0,05222 | 0,43223 |
| U28 | 0,05253 | 0,04363 | 0,06051 | 0,08817 | 0,12387 | 0,36871 |
| U29 | 0,04460 | 0,13744 | 0,07599 | 0,07078 | 0,06679 | 0,39560 |
| U30 | 0,04757 | 0,10035 | 0,04269 | 0,17137 | 0,06679 | 0,42877 |

| | | | | | | |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| U31 | 0,04559 | 0,07635 | 0,06379 | 0,14777 | 0,04736 | 0,38087 |
| U32 | 0,05203 | 0,06326 | 0,03002 | 0,14777 | 0,12508 | 0,41817 |
| U33 | 0,03717 | 0,04799 | 0,05066 | 0,10307 | 0,15787 | 0,39676 |
| U34 | 0,04014 | 0,07635 | 0,05113 | 0,12915 | 0,09715 | 0,39392 |
| U35 | 0,05501 | 0,10253 | 0,04878 | 0,05216 | 0,10687 | 0,36534 |
| U36 | 0,03370 | 0,05890 | 0,06051 | 0,10059 | 0,10079 | 0,35449 |
| U37 | 0,05203 | 0,04145 | 0,04081 | 0,15026 | 0,06072 | 0,34527 |
| U38 | 0,04708 | 0,07635 | 0,04925 | 0,09686 | 0,08258 | 0,35212 |
| U39 | 0,04510 | 0,12435 | 0,06520 | 0,07823 | 0,00000 | 0,31288 |
| U40 | 0,04064 | 0,06763 | 0,05254 | 0,10059 | 0,05222 | 0,31360 |
| U41 | 0,06145 | 0,16798 | 0,06286 | 0,00497 | 0,00000 | 0,29725 |
| U42 | 0,05005 | 0,07853 | 0,04925 | 0,05588 | 0,05708 | 0,29080 |
| U43 | 0,02329 | 0,21161 | 0,02298 | 0,08941 | 0,07165 | 0,41894 |
| U44 | 0,02726 | 0,05236 | 0,07083 | 0,06209 | 0,05100 | 0,26354 |
| U45 | 0,03518 | 0,04799 | 0,07974 | 0,06333 | 0,00000 | 0,22625 |
| U46 | 0,04807 | 0,04581 | 0,02674 | 0,03601 | 0,13115 | 0,28778 |
| U47 | 0,02527 | 0,00000 | 0,03987 | 0,00000 | 0,21252 | 0,27766 |
| U48 | 0,05699 | 0,01309 | 0,02533 | 0,13411 | 0,03279 | 0,26231 |
| U49 | 0,03072 | 0,06981 | 0,02580 | 0,07327 | 0,12022 | 0,31982 |
| U50 | 0,04361 | 0,05890 | 0,03190 | 0,00000 | 0,08258 | 0,21699 |

Tablo 17.'de gösterilen değerler büyükten küçüğe doğru sıralanarak Girişimci ve Yenilikçi Üniversitelerin SAW yöntemine göre sıralaması Tablo 18.'de gösterilmiştir.

Tablo 18. Girişimci ve Yenilikçi Üniversitelerin SAW Yöntemine Göre Sıralaması

| Vi | ÜNİVERSİTELER | SIRA | Vi | ÜNİVERSİTELER | SIRA |
|---------|--|------|---------|----------------------------------|------|
| 0,95369 | SABANCI ÜNİVERSİTESİ | 1 | 0,41894 | OKAN ÜNİVERSİTESİ | 26 |
| 0,83510 | ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ | 2 | 0,41875 | ABDULLAH GÜL ÜNİVERSİTESİ | 27 |
| 0,78495 | İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ | 3 | 0,41817 | MERSİN ÜNİVERSİTESİ | 28 |
| 0,78410 | İHSAN DOĞRAMACI BİLKENT ÜNİVERSİTESİ | 4 | 0,40055 | ANKARA ÜNİVERSİTESİ | 29 |
| 0,76540 | BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ | 5 | 0,39676 | KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ | 30 |
| 0,76141 | GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ | 6 | 0,39560 | İZMİR EKONOMİ ÜNİVERSİTESİ | 31 |
| 0,73891 | KOÇ ÜNİVERSİTESİ | 7 | 0,38714 | DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ | 32 |
| 0,71743 | ÖZYEGİN ÜNİVERSİTESİ | 8 | 0,38087 | AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ | 33 |
| 0,70516 | YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ | 9 | 0,36871 | ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ | 34 |
| 0,65376 | TOBB EKONOMİ VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ | 10 | 0,36534 | SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ | 35 |
| 0,64239 | SELÇUK ÜNİVERSİTESİ | 11 | 0,36392 | PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ | 36 |
| 0,60173 | İZMİR YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ | 12 | 0,35449 | BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ | 37 |
| 0,56929 | ÇANKAYA ÜNİVERSİTESİ | 13 | 0,35212 | KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ | 38 |
| 0,53524 | GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ | 14 | 0,34527 | FIRAT ÜNİVERSİTESİ | 39 |
| 0,51202 | ANADOLU ÜNİVERSİTESİ | 15 | 0,31982 | BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ | 40 |
| 0,50589 | EGE ÜNİVERSİTESİ | 16 | 0,31360 | MARMARA ÜNİVERSİTESİ | 41 |
| 0,50329 | HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ | 17 | 0,31288 | YAŞAR ÜNİVERSİTESİ | 42 |
| 0,50072 | ERCİYES ÜNİVERSİTESİ | 18 | 0,29725 | BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ | 43 |
| 0,49501 | GAZİ ÜNİVERSİTESİ | 19 | 0,29080 | GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ | 44 |
| 0,47239 | İSTANBUL ŞEHİR ÜNİVERSİTESİ | 20 | 0,28778 | DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ | 45 |
| 0,46730 | ATILIM ÜNİVERSİTESİ | 21 | 0,27766 | TÜRK HAVA KURUMU ÜNİVERSİTESİ | 46 |
| 0,46468 | ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ | 22 | 0,26354 | İSTANBUL BİLGİ ÜNİVERSİTESİ | 47 |
| 0,46102 | SAKARYA ÜNİVERSİTESİ | 23 | 0,26231 | ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ | 48 |
| 0,43223 | YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ | 24 | 0,22625 | KADİR HAS ÜNİVERSİTESİ | 49 |
| 0,42877 | İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ | 25 | 0,21699 | ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ | 50 |

ÇKKV yöntemlerinden, MAUT ve SAW yöntemleri ile değerlendirilen Girişimci ve Yenilikçi Üniversitelerin sıralaması, mevcut TÜBİTAK çalışmasında yer alan sıralama ile birlikte Tablo 19.'da gösterilmiştir.

Tablo 19. Girişimci ve Yenilikçi Üniversitelerin Karşılaştırmalı Tablosu

| ÜNİVERSİTELER | TUBİTAK SIRALAMASI | MAUT | SAW |
|--|--------------------|------|-----|
| SABANCI ÜNİVERSİTESİ | 1 | 1 | 1 |
| ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ | 2 | 2 | 2 |
| İHSAN DOĞRAMACI BİLKENT ÜNİVERSİTESİ | 3 | 3 | 4 |
| İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ | 4 | 4 | 3 |
| BOĞAZİÇİ ÜNİVERSİTESİ | 5 | 5 | 5 |
| KOÇ ÜNİVERSİTESİ | 6 | 7 | 7 |
| GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ | 7 | 6 | 6 |
| ÖZYEGİN ÜNİVERSİTESİ | 8 | 8 | 8 |
| İZMİR YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ | 9 | 12 | 12 |
| YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ | 10 | 9 | 9 |
| TOBB EKONOMİ VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ | 11 | 10 | 10 |
| SELÇUK ÜNİVERSİTESİ | 12 | 11 | 11 |
| EGE ÜNİVERSİTESİ | 13 | 15 | 16 |
| ERCİYES ÜNİVERSİTESİ | 14 | 18 | 18 |
| İSTANBUL ŞEHİR ÜNİVERSİTESİ | 15 | 20 | 20 |
| GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ | 16 | 14 | 14 |
| HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ | 17 | 17 | 17 |
| ÇANKAYA ÜNİVERSİTESİ | 18 | 13 | 13 |
| ATILIM ÜNİVERSİTESİ | 19 | 21 | 21 |
| ANADOLU ÜNİVERSİTESİ | 20 | 16 | 15 |
| GAZİ ÜNİVERSİTESİ | 21 | 19 | 19 |
| ANKARA ÜNİVERSİTESİ | 22 | 28 | 29 |
| ABDULLAH GÜL ÜNİVERSİTESİ | 23 | 25 | 27 |
| ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ | 24 | 22 | 22 |
| SAKARYA ÜNİVERSİTESİ | 25 | 23 | 23 |
| DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ | 26 | 33 | 32 |
| YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ | 27 | 24 | 24 |
| ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ | 28 | 35 | 34 |
| İZMİR EKONOMİ ÜNİVERSİTESİ | 29 | 30 | 31 |
| İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ | 30 | 26 | 25 |
| AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ | 31 | 34 | 33 |
| MERSİN ÜNİVERSİTESİ | 32 | 27 | 28 |
| KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ | 33 | 31 | 30 |
| PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ | 34 | 32 | 36 |
| SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ | 35 | 36 | 35 |
| BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ | 36 | 37 | 37 |
| FIRAT ÜNİVERSİTESİ | 37 | 39 | 39 |
| KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ | 38 | 38 | 38 |
| YAŞAR ÜNİVERSİTESİ | 39 | 40 | 42 |
| MARMARA ÜNİVERSİTESİ | 40 | 41 | 41 |
| BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ | 41 | 43 | 43 |
| GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ | 42 | 44 | 44 |
| OKAN ÜNİVERSİTESİ | 43 | 29 | 26 |
| İSTANBUL BİLGİ ÜNİVERSİTESİ | 44 | 48 | 47 |
| KADİR HAS ÜNİVERSİTESİ | 45 | 50 | 49 |
| DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ | 46 | 45 | 45 |
| TÜRK HAVA KURUMU ÜNİVERSİTESİ | 47 | 47 | 46 |
| ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ | 48 | 49 | 48 |
| BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ | 49 | 42 | 40 |
| ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ | 50 | 46 | 50 |

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Tüm organizasyonlarda olduğu gibi üniversitelerin de belirli amaçlar doğrultusunda ve birden fazla gösterge dikkate alınarak performanslarının değerlendirilmesi mümkündür. Çok sayıda kriter ve alternatif bir araya getirerek aynı anda çözüm yapabilen Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri performans değerlendirmesinde çeşitli organizasyonlar tarafından sıklıkla tercih edilmektedir. Bu çalışmada da Girişimci ve Yenilikçi Üniversitelerin 2016 yılı performansları Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden ENTROPİ, MAUT ve SAW teknikleri ile değerlendirilmiştir. Çalışmada kullanılan

toplam beş kriter; *Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Yetkinliği, Fikri Mülkiyet Hakkı, İşbirliği ve Etkileşim, Girişimcilik ve Yenilikçilik Kültürü, Ekonomik Katkı ve Ticarileşmedir.* ENTROPİ yönteminin sonucuna bakıldığı zaman en yüksek ağırlık değerine sahip kriterin *Fikri Mülkiyet Hakkı* olduğu görülmektedir. ENTROPİ yöntemi belirtilen bu kriterlerin ağırlıklarının hesaplanmasında kullanılmıştır ve elde edilen ağırlık değerleri daha sonra MAUT ve SAW yöntemlerinin uygulamalarında kullanılmıştır. MAUT ve SAW yöntemlerine göre yapılan performans değerlendirme sıralamasında Sabancı Üniversitesi ilk sırada, Orta Doğu Teknik Üniversitesi iki yöntem için de ikinci sırada, İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi MAUT Yönteminde üçüncü sırada yer alırken, SAW yöntemine göre üçüncü sırada İstanbul Teknik Üniversitesi bulunmaktadır. Benzer şekilde MAUT yöntemi ile yapılan değerlendirmede Kadir Has Üniversitesi son sırada yer alırken, SAW yöntemi ile yapılan çözümleme de Eskişehir Osmangazi Üniversitesi son sırada yer almaktadır. Çalışmada kullanılan yöntemlerin değerlendirme sonuçlarına karşılaştırmalı olarak bakıldığı zaman iki yöntemin sonuçlarının birbirini destekler nitelikte olduğu görülmektedir. Bu iki farklı Çok Kriterli Karar Verme yönteminin aynı zamanda TÜBİTAK'ın sonuçlarına benzer sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda mevcut durumdaki 183 üniversiteden TÜBİTAK'ın yapmış olduğu Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi 2016 Yılı değerlendirme sonucunda ilk 50'de yer alan üniversiteler değerlendirilmiştir. Bu nedenle son sıralarda yer alan üniversitelerin kötü bir performansa sahip olduğundan bahsedilemeyeceği göz ardı edilmemelidir. Çünkü TÜBİTAK'ın yapmış olduğu çalışmada üniversiteler girişimcilik ve yenilikçilik açısından değerlendirmeye alınmıştır. Bununla ilgili TÜBİTAK'ın resmi sitesinde; <Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi ile üniversitelerde girişimcilik ve yenilikçilik faaliyetlerinin teşvik edilmesinin amaçlandığını belirten Bakan Özlü, "Bu çalışma, üniversitelerin eğitim kalitesine göre sıralandığı bir liste veya en başarılı üniversiteyi ortaya koyan bir sıralama değildir" ifadelerine yer verilmektedir.

TÜBİTAK'ın sayfasında belirtildiği gibi bu çalışma üniversiteler arasında girişimcilik ve yenilikçilik odaklı rekabetin artmasına, girişimcilik ve yenilikçilik açısından performanslarının ölçülmesini sağlayacak olup üniversitelerdeki girişimcilik ve yenilikçiliğe katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Yapılan bu çalışmanın Türkiye'deki tüm üniversiteleri kapsayacak şekilde genişletilmesi ve değerlendirme sonuçlarına göre Girişimci Üniversite kavramının daha belirgin şekilde benimsenerek iyileştirmeler yapılması önerilmektedir. Ayrıca ÇKKV yöntemlerinin bu tür değerlendirmelerde TÜBİTAK'ın sonuçları ile karşılaştırıldığında tutarlı sonuçlar verdiği görülmüştür. Bu nedenle bu tür değerlendirmelerde birden fazla ÇKKV yönteminin birlikte kullanılarak sonuçların desteklendiği çalışmalar yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

Afhari, A., Mojahed, M. ve Yusuff, R.M. (2010). Simple additive weighting approach to personal selection problem. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 1(5), 511-515.

Akhmetova, I.G. ve Chichirova, N.D. (2016). Application of SAW method for multiple-criteria analysis of the reliability of heat supply organizations. ISSN 0040-6015 *Thermal Engineering*, 63(14), 1016-1024.

Alp, İ., Öztel, A. ve Köse, M.S. (2015). Entropi tabanlı MAUT yöntemi ile kurumsal sürdürülebilirlik performansı ölçümü: bir vaka çalışması. *Ekonomik Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(2), 65-81.

Çakır, S. ve Perçin, S. (2013a). AB ülkeleri'nde bütünlük entropi ağırlık - TOPSIS yöntemiyle ar-ge performansının ölçülmesi. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(1), 77-95.

Çakır, S. ve Perçin, S. (2013b). Çok kriterli karar verme teknikleriyle lojistik firmalarında performans ölçümü. *Ege Akademik Bakış*, 13(4), 449-459.

Eleren, A. ve Karagül, M. (2008). 1986-2006 Türkiye ekonomisinin performans değerlendirmesi. *Yönetim ve Ekonomi*, 15(1), 1-14.

Eleren, A. ve Soba, M. (2009). İşletmelerde çok boyutlu performans ölçümü ve Uşak deri sektöründe bir uygulama. *Uluslararası Davraz Kongresi*, Isparta, 24-27 Eylül 2009, 1-16.

Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C. ve Terraad, B.R.C., (2000). The future of the university of the future : evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research Policy*, 29(2), 313-330.

Genç, T. (2012). *Çok ölçütlü performans değerlendirme teknikleri ve Türkiye'nin ekonomik performansının Avrupa Birliği üye ülkeleri ile karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

He, D., Xu, J. ve Chen, X. (2016). Information-theoretic-entropy based weight aggregation method in multiple- attribute group decision-making. *Entropy* 2016, 18(171), 1-13.

Hofmann, E., Hoelzl, E. ve Kirchler, E. (2008). A comparison of models describing the impact of moral decision making on investment decisions. *Journal of Business Ethics*, 82, 171-187.

Hojjati, S.M.H. ve Anvary, A. (2013). An integrated SAW, TOPSIS method for ranking major lean practices based on four attributes. *World Applied Sciences Journal*, 28(11), 1862-1871.

Girişimci ve yenilikçi üniversite endeksi gösterge seti. Erişim 21.04.2017, http://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/gyue_gosterge_seti_1.pdf,

Ishizaka, A. ve Nemery, P. (2013). *Multi-criteria decision analysis: methods and software*, UK: John Wiley & Son.

Janic, M. ve Reggiani, A. (2002). An application of multiple criteria decision making (MCDM) analysis to the selection of a new hub airport. *EJTIR*, 2(2), 113- 141.

Karaatlı, M., Ömürbek, N., Budak, İ. ve Dağ, O., (2015). Çok kriterli karar verme yöntemleri ile yaşanabilir illerin sıralanması. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 33, 215-228.

Kaya, P., Çetin, E. ve Kuruüzüm, A. (2011). Çok kriterli karar verme ile Avrupa birliği ve aday ülkelerin yaşam kalitesinin analizi. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, 13, 80-94.

Kim, S.K. ve Song, O. (2009). A MAUT approach for selectiong a dismantling scenario for the thermal column in KRR-1. *Annals of Nuclear Energy*, 36(2), 145-150.

Kim, Y. ve Chung, E.S. (2015). Robust prioritization of climate change adaptation strategies using the VIKOR method objective weights. *Journal of The American Water Resources Association*, 51(5),

1167-1182.

Konuşkan, Ö. ve Uygun, Ö. (2014). Çok nitelikli karar verme (MAUT) yöntemi ve bir uygulaması. *2.nd International Symposium on Innovative Technologies in Engineering and Science*, Karabük University 18-20 June, ISITES2014, 1403-1412.

Li, X., Wang, K., Liu, L., Xin, J., Yang, H. ve Gao, C. (2011). Application of the entropy weight and topsis method in safety evaluation of coal mines. *Procedia Engineering*, 26, 2085-2091.

Montmain, J. (2011). Monitoring and control of an efficient industrial performance improvement within a MAUT assessment framework. *Supply Chain Forum An Interntional Journal*, 12(4), 76-86.

Opriovic, S. ve Tzeng, G.H. (2004). Compromise solution by MCDM methods: a comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. *European Journal of Operational Research*, 156(2), 445-455.

Ömürbek, N., Karaatlı, M. ve Balcı, F. (2016). Entropi temelli MAUT ve SAW yöntemleri ile otomotiv firmalarının performans değerlemesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 31(1), 227-255.

Ömürbek, V. ve Kınay, B. (2013). Havayolu taşımacılığı sektöründe TOPSIS yöntemiyle finansal performans değerlendirmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(3), 343-363.

Öznel, A., Köse, M.S. ve Aytekin, İ. (2012). Kurumsal sürdürülebilirlik performansının ölçümü için çok kriterli bir çerçeve: henkel örneği. *Tarih Kültür ve Sanat Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 32-44.

Şerifoğlu, F. (2017). *Genç üniversiteli programı*. Erişim 10.03.2017, <http://www.cnnturk.com/video/2012/07/01/programlar/genc-universiteli/genc-universiteli/2012-07-01t1610/index.html>.

Tunca, M.Z., Ömürbek, N., Cömert, H.G. ve Aksoy, E. (2016). OPEC ülkelerinin performanslarının çok kriterli karar verme yöntemlerinden ENTROPİ ve MAUT ile değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Vizyoner Dergisi*, 7(14), 1-12.

Ülkeryıldız, E., İlal, M.E. ve Kale, S. (2011). İnşaat firmalarının iş güvenliği başarımlarının ölçülmesine yönelik ENTROPİ tabanlı bir model. *3. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu*, 21-23 Ekim 2011, Çanakkale, 169-182.

Wu, J., Sun, J., Liang, L. ve Zha, Y. (2011). Determination of weights for ultimate cross efficiency using Shannon Entropy. *Expert Systems With Applications*, 38(5), 5162-5165.

Yavuz, A. (2016). Coğrafi pazar seçiminde PROMETHEE ve ENTROPİ yöntemlerine dayalı çok kriterli bir analiz: mobilya sektöründe bir uygulama. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2), 165-177.

Yeh, C.H. (2003). The selection of multiattribute decision making methods for scholarship student selection. *International Journal of Selection And Assessment*, 11(4), 289-296.

Yoon, K.P. ve Hwang, C.L. (1995). *Multiple Attribute Decision Making An Introduction*. London: Sage Publications.