

Türk Eğitim Vakfı Bursu Verilecek Uygun Adayların AHP ve TOPSIS Yöntemi Kullanılarak Belirlenmesi: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Örneği

Determination of Suitable Candidates for Turkish Education Foundation Scholarship by using AHP and TOPSIS Method: Mehmet Akif Ersoy University Faculty of Education Example

İhsan PENÇE^{1*}, Leyla TARHAN², Özlem ÇETİNKAYA BOZKURT³

¹Yrd. Doç. Dr., Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, ZTYO, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü

²Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

³Doç. Dr., Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bucak İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü

Geliş Tarihi/Received: 18.08.2017

Kabul Tarihi/Accepted: 19.09.2017

Araştırma Makalesi/Research Article

ABSTRACT

There are institutions and organizations established in our country that aim to support students, who are experiencing difficulties due to successful but material shortcomings, in order to continue their education more easily. Decision-making process is difficult for decision-makers because application of scholarship and evaluation process take time and it is troublesome and there are subjective factors. In this study, Mehmet Akif Ersoy University, Faculty of Education has used multi criteria decision making methods to evaluate the applicants more effectively who applied to receive scholarships from the Turkish Education Foundation. The AHP and TOPSIS methods were used to select the students who will be awarded the scholarship among the 27 students in the application, and the 3 most suitable candidates were determined according to their relative affinity values. By means of multi-criteria decision-making methods, the selection process for the institutions and organizations could be made easier. The results obtained show the feasibility of the method for the institutions and institutions providing the scholarship and it is possible to transfer the election period online.

Keywords

Scholarship choice, Multi-criteria decision making, AHP, TOPSIS

ÖZET

Ülkemizde yükseköğrenim gören başarılı fakat maddi yetersizlikler nedeniyle zorluklar yaşayan öğrencilere, eğitimlerini daha rahat sürdürmelerine destek olmak amacıyla oluşturulan kurum ve kuruluşlar bulunmaktadır. Burs başvuru ve değerlendirme işlemlerinin vakit alması, zahmetli olması ve subjektif etkenler bulunması sebebiyle karar verme süreci karar vericiler için zor olmaktadır. Bu çalışmada Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesine Türk Eğitim Vakfından burs almak için başvuruda bulunan öğrencileri daha etkin değerlendirmek amacıyla çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılmıştır. Başvuruda bulunan 27 öğrenci arasından burs verilecek öğrencilerin seçimi için AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanılmış olup, en uygun 3 aday göreceli yakınlık değerlerine göre belirlenmiştir. Çok kriterli karar verme yöntemleri sayesinde kurum ve kuruluşlar için sıkıntılı olan seçim süreci daha kolay bir şekilde yapılabilmektedir. Elde edilen sonuçlar yöntemin burs veren kurum ve kuruluşlar için uygulanabilirliğini göstermiş olup seçim sürecinin online ortama aktarılması sağlanabilir.

Anahtar kelimeler

Burs verilecek öğrenci seçimi, çok kriterli karar verme, AHP, TOPSIS

* Sorumlu yazar/Corresponding author
E-mail/e-iletli: ihsanpençe@mehmetakif.edu.tr

GİRİŞ

Dünya, bilginin öneminin giderek arttığı bir yer haline gelmiştir. Bilginin elde edildiği merkezler olan üniversiteler bireylerin yetiştirildiği yerlerdir. Ülkemizde 2016 yılı itibarıyla 111 devlet üniversitesi bulunmaktadır olup bu üniversitelerde öğrenim gören toplam 6.137.014 öğrenci bulunmaktadır (YÖK, 2016). Üniversite eğitimi almanın maliyetli olması nedeniyle Türkiye’de pek çok öğrenci burs veren kurum ve kuruluşlara başvuru yapmakta olup her bir kuruluşun burs verilecek öğrenciyi belirlemede kendilerine ait farklı kriterleri bulunmaktadır. Öğrenciler aldıkları burslar sayesinde eğitimlerini daha rahat bir şekilde sürdürmekte derslerindeki başarı durumları da buna bağlı olarak etkilenmektedir.

Ülkemizin burs veren kuruluşlarından biri olan Türk Eğitim Vakfı (TEV) bursiyer seçimi işlemlerinde burs verilecek okulları ve her okul için burs alacak öğrenci sayısını kendisi belirlemektedir. TEV adayların başvuru tarihleri ile mülakat yapılacak yer ve saati, üniversiteler aracılığıyla ve kendisine ait internet sayfasından öğrencilere duyurmaktadır. Her okul için okul yönetimi tarafından belirlenen burs sorumluları ile birlikte TEV sorumlusunun da yer aldığı komisyon, öğrencileri tek tek mülakata alarak belli kriterlere göre değerlendirme yapmaktadır. Burs komisyon üyeleri kontenjan sayısını da göz önünde bulundurarak mülakat esnasında sıralama yapıp öğrencileri objektif ve tarafsız bir şekilde değerlendirirler. Gerçekleştirilen bu değerlendirme ve elemeler, ilgili burs için başvuruda bulunan aday öğrencilerin fazlalığına ve burs verilecek okul sayısına bağlı olarak değişmekte olup komisyon üyelerinin emek ve zamanını alan bir süreçtir. Bu durum öğrencilerin kendi sıraları gelene kadar uzun bir süre beklemelerine de sebep olmakla birlikte hem komisyon üyeleri için hem de öğrenciler için stresli bir ortam

oluşturmaktadır. Seçim süreci insan performansına ve düşüncesine bağlı olduğu için ilerleyen saatlerde komisyon üyeleri objektif kararlarında zorlanmaya başlayıp yanlış karar verme gibi olumsuz durumlar gerçekleşebilmektedir.

AHP-TOPSIS yöntemi kullanılan bazı çalışmalar incelendiğinde; Saat (2000) çalışmasında, karar verme aşamasında etkili olan hem niceliksel hem de niteliksel karar kriterlerinin kullanılabilirliğini, yeni kriterlerin eklenip çıkarılabildiği esnek bir yapıya sahip olduğu için AHP yöntemi ile çözüme ulaşılabileceğini örneklenendirme yaparak açıklamıştır. Dağdeviren vd. (2004) çalışmalarında, bir elektrik işletmesinde farklı iş süreçlerinin değerlendirilmesi sonrasında dengeli bir ücret yapısı belirlemek amacı ile AHP yöntemini kullanmışlar ve iş değerlendirme sürecinde, iş değerlendirme faktörlerini belirlemiş ve bu faktörlerin ağırlıklarını hesaplamışlardır. Erdem Hacıköylü (2006) yüksek lisans tezi çalışmasında, Anadolu Üniversitesi’nde barınma ve beslenme yardımı verilecek öğrencilerin belirlenmesi sürecinde, AHP yöntemini kullanarak öğrenci seçimini ele almış ve seçimi gerçekleştirmiştir. Özyörük ve Özcan (2008) Otomotiv sektöründeki bir şirketin tedarikçi seçiminde subjektif bazı değerleri de ölçülebilir hale getirerek AHP yöntemini uygulamış ve problemin çözümünü MS Excel’de gerçekleştirmiştir. Gülenç ve Aydın Bilgin (2010) İmalat sektöründeki bir işletmenin giriş kapısı yenilenmesi ile ilgili yatırım kararını AHP yöntemi ile ele alarak çözüme ulaştırdıkları görülmektedir. Supçiller ve Çapraz (2011) oluklu mukavva kutu üreticisi bir firma için kâğıt tedarikçilerinin seçilmesi sürecinde, AHP ve TOPSIS yöntemlerini uygulayarak mevcut tedarikçileri arasından firma için en uygun tedarikçi seçiminin gerçekleştirilmesi üzerine çalışmışlardır. Kutlu vd. (2012) çalışmalarında çok ölçütlü karar

verme yöntemlerinden AHP ve TOPSIS kullanarak öğrencilerin seçmeli ders seçimleri konusu üzerinde çalışmışlardır. Çalışmada seçmeli ders seçiminde etkili olacak kriterler öğrencilere uygulanan anket yöntemiyle belirlenmiş ve balık kılıcı diyagramı ile seçenekleri düşürerek, AHP yöntemi ile kriterlerin ağırlıklarını bulmuşlar ve TOPSIS yöntemi ile sonuca ulaşmışlardır. Abalı vd. (2012) Kırıkkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nde destek bursu verilecek öğrenci seçimini yapmak için öğretim üyeleri ve öğrenciler ile beyin fırtınası yapılarak ölçütler belirlenmiş, AHP yöntemi kullanılarak ağırlıklar hesaplanmış ve TOPSIS yöntemi kullanılması sonucunda seçim gerçekleştirilmiştir. Yayar ve Baykara (2012) Türkiye'deki gelişen katılım bankalarının 2005-2011 yıllarındaki faaliyetlerinin etkinlik ve verimliliklerini TOPSIS yöntemi ile ölçerek değerlendirmişlerdir. Orçanlı ve Özen (2013) dijital okuma cihazı olan e-kitap okuyucu seçimine karar verilmesi sürecinde AHP ve TOPSIS yöntemlerini kullanmışlardır. Çalışmalarında öncelikle bir e-kitap okuyucunun sahip olması gereken kriterleri belirlemişler ve uzman görüşlerine başvurarak en önemlilerini seçmişlerdir. Akyüz vd. (2015) İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem gören ve seramik sektöründe faaliyet gösteren bir anonim şirketin 1999-2008 yılları arasındaki finansal performansını TOPSIS yöntemini kullanarak değerlendirmişlerdir. Ömürbek vd. (2015) çalışmalarında kurumsal proje yönetim yazılımı geliştirmek için bilgi işlem daire başkanlığınca yararlanılacak programın tercihi için AHP ve TOPSIS yöntemlerini kullanarak kurum için en uygun araç seçeneğini belirlemişlerdir. Koyuncu ve Özcan (2015) ise çalışmalarında, otomotiv sektöründeki bir firmada çalışan personelin işe alınma süreçlerini AHP ve TOPSIS yöntemleri ile değerlendirmişler, sonrasında ise çalışanların altı

aylık çalışma süreleri sonrası yapılan performans değerlendirmeleri ile AHP ve TOPSIS yöntemleri ile elde edilen sonuçlar arasında karşılaştırma yapmışlardır. Yaldir ve Özgür Polat (2016) Kamu kurum ve kuruluşlarında kullanılması yasal zorunluluk haline gelen Elektornik Belge Yönetim Sisteminin seçiminde AHP, Bulank AHP ve TOPSIS yöntemleri uygulanarak en uygun alternatif seçimini gerçekleştirmişlerdir. Yacan (2016) yüksek lisans tezinde eğitim kalitesinin belirlenmesinde rol oynayan değişkenlerin önem derecesine göre ağırlıklarını belirleyerek bulanık AHP ve bulanık TOPSIS yöntemleri kullanmışlardır. İki eğitim kurumu arasında karşılaştırma yapmış ve eğitim kalitesini etkileyen faktörleri değerlendirmiştir. Kantemir ve Özkil (2016) ise terörle mücadele kapsamında kullanılan teknolojik silahların bizzat terörle mücadelede görev almış personelin algılarına dayalı olarak belirlenmesi sonrasında AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanarak terörle mücadelede uzman personel tarafından algılanan etkinliklerine göre harp silah, araç ve gereçlerinin sıralaması üzerine çalışmışlardır. Samut (2016) Ekonomik Kalkınma İşbirliği Örgütü (OECD) üyesi ülkelerin eğitim performanslarının AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak ülke sıralamaları elde edilmiştir. Elgün ve Aşkınoğlu (2016) hem ulusal hem de uluslararası taşıma, dağıtım ve ilgili lojistik faaliyetlerin yerine getirildiği organize alanlar olan lojistik köy seçiminde, nicel verinin bulunması nedeniyle TOPSIS yöntemini kullanarak sonuca ulaşmışlardır.

Literatür taraması sonucunda çok ölçütlü karar verme yöntemlerinin son yıllarda çeşitli alanlarda uygulandığı ve bu alanda yapılan çalışmaların arttığı görülmektedir.

Bu çalışmada karar verme sürecindeki olumsuz durumları engellemek ve seçim sürecini hızlandırmak için burs alacak ihti-

yaç sahibi ve başarılı öğrencilerin seçimi, çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak yapılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünü çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP ve TOPSIS yöntemleri oluştururken, üçüncü bölümde ise örnek uygulama ve elde edilen bulgular üzerinde durulmuştur. Son bölümde ise, çalışma sonuçları değerlendirilip gelecekte yapılacak çalışmalar hakkında bilgi verilmiştir.

1. ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERME YÖNTEMLERİ

Bu çalışmada TEV bursu verilecek uygun adayın belirlenmesinde iki aşamalı çok kriterli karar verme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında kriterlerin ağırlıkları AHP yöntemi ile belirlenmiş, belirlenen ağırlıklar TOPSIS yöntemi kullanılarak performans sıralaması elde edilmiştir.

1.1. AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci)

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Thomas L. Saaty (1980) tarafından geliştirilmiş matematiksel bir yöntemdir. Hiyerarşik bir yapı gösteren yaklaşım, faktörlerin derecelerine göre düzenlendiği çok kriterli bir karar verme yöntemidir. Te-

orinin ilkeleri ve felsefesi, kullanılan ölçüm türünün genel arka plan bilgisini, özelliklerini ve uygulamalarını özetler niteliktedir (Saaty, 1980). AHP yöntemi, çok sayıda karar vericinin çok sayıda farklı seçenek arasından seçim yapması durumunda kullanılabilen çok kriterli ve çok amaçlı bir karar verme yaklaşımıdır (Saat, 2000; Örucü, 2008). Kararı etkileyen faktörleri ağırlıklar ile derecelendiren AHP yöntemi sayesinde, değişkenler arasındaki önem ilişkileri kuvvetlerine göre kurulabilmektedir.

AHP yönteminin aşamaları incelendiğinde karar veren kişinin amacına bağlı olarak ilk adım, faktörlerin ve bunların ilişkili oldukları alt değişkenlerin belirlenmesinden oluşmaktadır. Bu aşamada seçimin başarılı olabilmesi için önemli rolleri üstlenen faktörlerin seçiminin iyi yapılması gerekmektedir. Seçici değişkenler problemin çözümünü en iyi şekilde açıklayacak tarzda belirlenmeli gerekirse konusunda uzman kişilerin görüşleri alınmalıdır. İlk aşama ile faktör ve bunlara bağlı alt faktörler belirlendikten sonra bunlar arasındaki ilişkilerin gücünün belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla ikili karşılaştırma karar matrisleri kullanılabilir (Dağdeviren vd., 2004). Karar matrislerinin oluşturulmasında Saaty (1980) tarafından önerilen 1-9 önem skalası kullanılır. İkili karşılaştırma karar matrisleri farklı kişilerin kararlarının

Tablo 1. Önem skalası tanımları

Değer	Dereceler	Tanım
1	Eşit önem	İki faktörde amaç için eşit önemde
3	Orta derecede önem	Amaç için diğer faktöre göre orta derecede öneme sahip
5	Kuvvetli derecede önem	Amaç için diğer faktöre göre daha kuvvetli öneme sahip
7	Çok kuvvetli derecede önem	Amaç için diğer faktöre göre belirgin şekilde öneme sahip
9	Mutlak derecede önem	Amaç için diğer faktöre göre kesin öneme sahip
2,4,6,8	Ara değerler	Amaç için diğer faktöre göre yakın öneme sahip

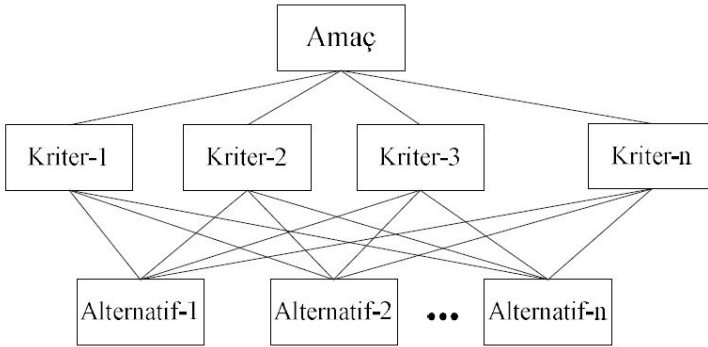
birleştirilmesi ile de oluşturulabilir. Bunun için verilecek kararın birçok kişiyi etkileyecek yapıda olması gerekir. Bu yapıdaki ikili karşılaştırma matrisleri geometrik ortalama yöntemi ile daha tutarlı elde edilebilmektedir. Saaty (1980)'nin önerdiği 1-9 skalası en iyi sonuçların elde edilmesi için kullanılmaktadır (Dağdeviren vd., 2004). Tablo 1'de önem skalası değerleri, dereceleri ve anlamları verilmiştir.

Oluşturulan ikili karar matrislerine ait özdeğer ve özvektörler, hangi değişkenin daha güçlü olduğunu belirlemede ve buna göre öncelik sırasının oluşturulmasında kullanılmaktadır. Diğer bir adım olarak, ikili karşılaştırma karar matrislerinden elde edilen bilgiler ile ağırlık vektörlerinin hesaplanması aşaması yer almaktadır. Ağırlık vektörünün bulunması için öncelikle normalize edilmiş matrisin hesaplanması gerekmektedir. Bunun için, her bir sütun değeri ayrı ayrı ilgili sütun değeri toplamına bölünür. Daha sonra normalleştirilmiş matristeki her bir satır değerlerinin ortalaması alınır. Bulunan bu ortalama değerler her bir faktör için ağırlık vektörünü ifade etmektedir (Dağdeviren vd., 2004). AHP yöntemine ait hiyerarşik yapı Şekil 1'de görülmektedir.

Ağırlık vektöründeki değerlerin tutarlı olup olmadıklarının belirlenmesinde tutarlılık analizinden yararlanılmaktadır. Tutarlılık oranı (CR)'nin hesaplanabilmesi, faktör sayısı (n) ile temel değer adı verilen (λ) katsayısının karşılaştırılmasına dayanmaktadır. λ değerinin hesaplanması için öncelikle karşılaştırma matrisi ile ağırlık vektörünün matris çarpımı yapıp sütun vektörü elde edilir. Elde edilen sütun vektörü elemanlarının ağırlık vektörü elemanlarına bölünüp ortalamalarının alınmasıyla da λ değeri bulunur. Tutarlılık göstergesi (CI), λ nın yardımıyla Eşitlik (1)'deki gibi bulunur.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (1)$$

Tutarlılık oranı olan CR'nin elde edilmesi için; tutarlılık göstergesi random gösterge (RI) değerine bölünür. Yapılan karşılaştırmanın tutarlı olup olmadığının belirlenmesi için, CR değerinin 0.10 değerinden küçük olması gerekmektedir (Karatalı vd. 2014).



Şekil 1. Hiyerarşik yapı (Supçiller ve Çapraz 2011:7)

Tablo 2. Random gösterge değerleri

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49
n	11	12	13	14	15					
RI	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59					

1.2. TOPSIS

Çok kriterli seçim gerektiren uygulamalarda, seçiminin doğru bir şekilde yapılabilmesi için karar vericinin birçok faktörü objektif bir şekilde değerlendirmesi gerekmektedir. Bu zor süreçte, alternatiflerin belirli kriterlere göre değerlendirilebilmesi için çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri genellikle tercih edilir (Şimşek vd., 2015). TOPSIS yönteminden çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde yararlanılmaktadır (Akyüz vd., 2011). İdeal pozitif çözümden en kısa mesafe ve negatif ideal çözümden en uzak mesafe alternatiflerinin seçimine dayanan bu teknik, Hwang ve Yoon (1981) tarafından geliştirilmiştir. TOPSIS yöntemi ile karar vericinin seçmiş olduğu alternatif, ideal sonuca en yakın ve negatif-ideal sonuca en uzak olan seçenektir (Yayar ve Baykara, 2012).

TOPSIS yönteminin aşamaları incelendiğinde ilgilenilen amaç hakkında değerlendirme kriterleri oluşturulduktan sonra, karar matrisi oluşturulur. Karar matrisi oluşturulurken satırlarda seçim alternatifleri bulunurken, sütunlarda ise karar vermede kullanılacak faktörlere ait önem derecelerini ifade eden puanlar yer almaktadır. Sonraki adım olarak, karar matrisindeki her sütunda yer alan kriterin önem puanlarının, bu puanların kareleri toplamının kareköküne bölünmesiyle normalize işlemi gerçekleştirilir. Normalize işlemi ile elde edilen karar matrisinin her bir elemanı ilgili faktörün önem derecesi ile çarpılarak normalize edilmiş ağırlıklı karar matrisi oluşturulur (Koyuncu, 2015). Daha

sonra, ideal pozitif çözüm ile ideal negatif çözüm oluşturulur. İdeal pozitif çözüm ağırlıklı normalize edilmiş en yüksek puanı alan alternatifi ifade ederken, ideal negatif çözüm ise en az puan alan en uzak alternatifi ifade eder. Son adım ise alternatiflerin göreceli yakınlıklarına göre sıralanması işlemidir. Bu sıralama bize en iyi alternatifleri göstermektedir.

2. BURS VERİLECEK ÖĞRENCİLERİN BELİRLENMESİ

2016-2017 Eğitim-öğretim döneminde Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde halen öğrenim görmekte olup Türk Eğitim Vakfından (TEV) burs almak isteyen başarılı ve ihtiyaç sahibi üç öğrenciye burs verilecektir. Bu çalışmada, burs için başvuruda bulunan 27 adaya çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan AHP ve TOPSIS uygulanarak burs verilecek öğrenciler belirlenmeye çalışılmıştır. Öncelikle adaylara ait ölçütler belirlenmiş, daha sonra AHP yöntemi ile ölçütlerin ağırlıkları hesaplanmıştır. Son olarak hesaplanan ağırlıklar yardımı ile TOPSIS yöntemi kullanılarak burs alacak uygun adaylar belirlenmeye çalışılmıştır.

2.1. Ölçütlerin Belirlenmesi

Burs verilecek öğrencilerin seçiminde etkili olacak ölçütler TEV tarafından açıklanan şartlar ile başvuruda bulunan öğrencilerin başvuru formlarında bulunan bilgiler değerlendirilerek oluşturulmuştur. Ölçütlerin belirlenmesinde Abalı vd. (2012)'nin

çalışmalarında kullandıkları ölçütlere ek olarak seçimi gerçekleştiren uzmanlar ile de sözlü görüşme yapıp bilgi alınarak ölçütler belirlenmiştir. Buna göre öğrencinin yaşı, cinsiyeti, sınıfı, başarısız ders sayısı, ÖSYM sıralaması, anne ve baba durumu, ailenin bakmakla yükümlü olduğu çocuk sayısı, ailenin yıllık geliri ve ailesinin mülk durumu bilgileri ölçüt olarak kabul edilmiş olup Tablo 3 'te yer almaktadır.

nüldüğünde kararın bireylere bırakılmasının ne kadar karmaşık ve zor bir seçim süreci oluşturacağı da görülmektedir. Sağlıklı bir seçim için ölçütlerin ağırlıklarının iyi belirlenmesi gerekmektedir.

Tablo 3. Ölçütler ve açıklamaları

Ölçüt no	Ölçüt Adı	Ölçüt Açıklaması
1	Öğrencinin Yaşı (Y)	Öğrenim gören öğrencinin yaşını göstermektedir.
2	Öğrencinin Cinsiyeti (C)	Öğrenim gören öğrencinin Erkek veya Kadın olmasıdır.
3	Öğrencinin Sınıfı (S)	Öğrencinin halen öğrenim görmekte olduğu sınıfı göstermektedir.
4	Öğrencinin başarısız ders sayısı (BDS)	Öğrencinin aldığı derslerden başarısız olduğu ders sayısını göstermektedir.
5	Öğrencinin ÖSYM sıralaması (ÖSYMS)	Öğrencinin yerleştiği yıldaki ÖSYM sıralamasını göstermektedir.
6	Öğrencinin Anne ve Baba durumu (ABD)	Öğrencinin anne ve babasının sağ ya da vefat etmiş veya evli ya da boşanmış olması durumunu göstermektedir.
7	Öğrencinin ailesinin bakmakla yükümlü olduğu çocuk sayısı (ABYOÇS)	Öğrencinin ailesinin bakmakla yükümlü olduğu 18 yaşından küçük veya 25 yaşını doldurmamış öğretim gören çocuklarını ifade etmektedir.
8	Öğrencinin ailesinin yıllık geliri (AYD)	Öğrencinin çalışan anne ve babasının yıllık gelir durumunu göstermektedir.
9	Öğrencinin ailesinin mülk durumu (AMD)	Öğrencinin ailesinin maddi durumunu gösterir sahip olduğu mülk (ev, arsa, araç vb.) durumunu ifade etmektedir.

Ölçütler belirlenirken sonuca en çok etki edebilecek durumlar göz önüne alınmıştır. Özellikle ekonomik durumu ifade eden ve konu ile ilgisi olan etmenler dikkate alınırken, burs alımı ile ilgili olmayan bilgiler çalışmaya dâhil edilmemiştir.

Tablo 3'te de görüldüğü gibi 9 adet ölçüt kullanılmış olup, bu bilgilerin burs alacak adayı belirlemede yeterli olacağı düşünülmüştür. Ayrıca burs alacak adayı belirlemeye etki eden faktör sayısı düşü-

2.2. AHP Yöntemi ile Ölçütlerin Ağırlıklarının Belirlenmesi

Burs için başvuruda bulunan adaylara ait ölçütler belirlendikten sonra AHP yöntemi ile bu ölçütler arasındaki ağırlıklar bulunmuştur. Ağırlıkların tespit edilmesi işlemi için öncelikle hiyerarşik yapı oluşturulmuş sonrasında ise ölçütlerin önem derecelerinin belirlenmesi için Saaty (1980) tarafından önerilen "1-9 ölçeği" önem

Tablo 4. Ölçütler ve açıklamaları

Ölçütler	Değerler	Önem Ölçeği
ABD	Sağ Beraber	1
	Sağ Ayrı	3
	Baba Vefat	5
	Anne Vefat	7
	Anne ve Baba Vefat	9
ABYOÇS	1	1
	2	3
	3	5
	4	7
	5+	9
AMD	Ev + Arsa	1
	Sadece Ev	3
	Kira + Arsa	5
	Sadece Kira	9
AYG	0-8400	9
	8401-16800	7
	16801-25200	5
	25201-33600	3
	33601+	1
ÖSYMS	1-20000	9
	20001-35000	7
	35001-50000	5
	50001-150000	3
	150001+	1
BDS	0	9
	1	6
	2	4
	3	1

Tablo 4. Ölçütlerin önem skalası (Devam)

Ölçütler	Değerler	Önem Ölçeği
S	0	1
	1	3
	2	5
	3	7
	4	9
	5	1
C	Erkek	1
	Bayan	3
Y	17	9
	18	7
	19	5
	20	3
	21	1
	22	9
	23	7
	24	5
	25+	3

skalası kullanılmıştır. TEV başvuru ve değerlendirme verileri göz önünde bulundurularak belirlenen ölçütlerin önem skalası Tablo 4'teki gibidir. Daha sağlıklı seçim yapabilmek adına ölçütlerin önem skalası değerleri mümkün olduğunca detaylandırılıp kategori sayıları arttırılmıştır.

Tablo 3 ve Tablo 4'teki verilen ölçüt ve değerler kullanılarak TEV bursuna başvuru yapabilecek adaylarda aranan şartlar ile başvuruda bulunamayacak öğrencilerin durumları düşünülerek değerlendirme yapılmış ve ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur. Ölçütlere ait karşılaştırma matrisi Tablo 5'te görülmektedir.

Karşılaştırma matrisi oluşturulduktan sonra ölçütlerin ağırlık vektörünün oluşturulması için normalleştirme işlemi ya-

Tablo 5. Ölçütlerin karşılaştırma matrisi

	Y	C	S	BDS	ÖSYMS	ABD	ABYOÇS	AYG	AMD
Y	1	2	0.33	0.2	0.25	0.143	0.166	0.111	0.125
C	0.5	1	0.5	0.2	1	0.166	0.2	0.111	0.125
S	3	2	1	0.33	2	0.143	0.143	0.111	0.143
BDS	5	5	3	1	2	0.166	0.143	0.125	0.166
ÖSYMS	4	1	0.5	0.5	1	0.125	0.143	0.111	0.166
ABD	7	6	7	6	8	1	2	0.333	0.5
ABYOÇS	6	5	7	7	7	0.5	1	0.5	1
AYG	9	9	9	8	9	3	2	1	2
AMD	8	8	7	6	6	2	1	0.5	1

Tablo 6. Ölçütlerin ağırlık vektörü

Ölçütler	Y	C	S	BDS	ÖSYMS	ABD	ABYOÇS	AYG	AMD
Ağırlıklar	0.023	0.022	0.036	0.059	0.032	0.176	0.164	0.294	0.194

pılmıştır. Normalize edilmiş matris, her bir sütun değerinin ayrı ayrı ilgili sütun değeri toplamına bölünmesiyle elde edilmiştir. Normalize edilmiş karşılaştırma matrisindeki satır değerlerinin ortalaması, ağırlıkların belirlenmesinde kullanılmıştır. Ağırlık matrisleri ile bu ağırlıkların ilişkili oldukları ölçüte ait karşılaştırma matrisinin çarpılması ile ağırlık vektörü oluşturulmuştur (Abalı,2012). İşlem sonucu elde edilen ağırlık vektörü Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6'da hesaplanan ağırlık vektörü değerlerinin tutarlı olup olmadığı tutarlılık analizi ile test edilmiştir. Temel değer olan λ , 9.923 olarak hesaplanmış olup, CI değeri ise Eşitlik (1) yardımı ile 0.115 bulunmuştur. Hesaplanan tutarlılık oranlarını ifade eden CR değeri ise 0.079 olup, 0.10 değerinden küçük olduğu için bulunan ağırlıklar tutarlıdır. Ağırlıklar belirlendikten sonra adayların nihai sıralamasının belirlenmesi için TOPSIS yöntemi kullanılmıştır.

2.3. TOPSIS Yöntemi Uygulama Adımları ile Seçimin Sonuçlandırılması

AHP yöntemi ile oluşturulan seçim alternatifleri ve kriter ölçütleri kullanılarak karar matrisi oluşturulur. Karar matrisi oluşturulurken satırlarda seçim alternatifleri yer alırken, sütunlarda ise karar vermede kullanılacak kriter ölçütlerinin aldığı önem puanları bulunur. Alternatifler göz önüne alınarak oluşturulmuş karar matrisi Tablo 7'de verilmiştir.

Karar matrisindeki her sütunda yer alan kriterin önem puanlarının kareleri toplamının karekökü alınarak normalize edilmek istenen değere bölünmesi ile normalizasyon işlemi yapılmıştır. Normalize işlemi ile elde edilen karar matrisinin her bir elemanının ilgili faktörün ağırlık derecesi ile çarpılması ile normalize edilmiş ağırlıklı karar matrisi oluşturulmuştur. İdeal pozitif çözüm ağırlıklı normalize edilmiş en yüksek puanı alan alternafi ifade etmektedir.

Tablo 7. Karar matrisi

Sıra No	Y	C	S	BDS	ÖSYMS	ABD	ABYOÇS	AYG	AMD
1	8	9	8	9	5	3	9	7	9
2	6	9	5	9	7	1	1	3	3
3	7	9	8	9	3	1	0	5	9
4	8	9	8	9	7	1	0	7	3
5	8	9	8	9	9	1	3	7	3
6	4	9	5	6	3	1	0	3	9
7	9	9	9	9	1	1	1	7	9
8	5	9	3	9	1	1	0	5	5
9	8	9	9	9	1	1	1	5	5
10	7	7	8	9	1	1	1	5	9
11	5	9	5	9	7	1	3	7	9
12	2	9	3	9	1	1	7	7	3
13	5	7	8	9	1	1	5	9	9
14	5	7	7	9	5	1	3	5	3
15	6	9	5	9	3	1	1	7	9
16	4	7	3	9	1	1	1	5	3
17	8	7	8	9	5	1	5	0	3
18	8	7	8	9	3	1	3	5	9
19	7	9	7	6	1	1	3	5	1
20	8	9	9	9	9	1	0	9	3
21	8	7	8	9	5	1	1	5	9
22	6	7	8	9	3	1	1	7	3
23	8	9	8	9	1	1	3	7	3
24	6	9	5	9	7	1	1	1	9
25	6	7	5	1	9	1	1	3	9
26	9	9	8	9	3	1	3	1	3
27	4	9	3	9	1	1	3	9	3

Son olarak alternatiflerin görelî yakınlıklarına göre sıralanması işlemi yapılmıştır. AHP ve TOPSIS yöntemi uygulanması sonucunda elde edilen görelî yakınlıklar Tablo 8’de verilmiştir.

süreçte önemlidir. Örnek çalışmada burs başvurusunda bulunan öğrencilere ait ölçütlerin ağırlıkları AHP yöntemi kullanılarak belirlenmiş daha sonra bu ağırlıklarında yardımıyla TOPSIS yöntemi kullanılarak

Tablo 8. Görelî yakınlıklar

Öğrenci no	Görelî Yakınlık	Öğrenci no	Görelî Yakınlık
Öğrenci 1	0.87269	Öğrenci 15	0.44692
Öğrenci 2	0.22616	Öğrenci 16	0.31206
Öğrenci 3	0.36935	Öğrenci 17	0.31295
Öğrenci 4	0.37603	Öğrenci 18	0.44246
Öğrenci 5	0.44915	Öğrenci 19	0.35455
Öğrenci 6	0.30762	Öğrenci 20	0.43747
Öğrenci 7	0.44730	Öğrenci 21	0.38933
Öğrenci 8	0.31492	Öğrenci 22	0.39292
Öğrenci 9	0.33530	Öğrenci 23	0.44541
Öğrenci 10	0.38772	Öğrenci 24	0.28326
Öğrenci 11	0.50223	Öğrenci 25	0.32617
Öğrenci 12	0.56820	Öğrenci 26	0.23211
Öğrenci 13	0.60426	Öğrenci 27	0.50125
Öğrenci 14	0.37332		

TOPSIS yöntemi ile görelî yakınlıkların bulunması burs alacak öğrencilerin seçim sürecini kolaylaştırıp daha objektif bir değerlendirilmesini sağlamaktadır. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde de öğrencilerin görelî yakınlıkların ifade ettiği tek değişkenli veriler ile ifade edilebilmesi sonucu seçim süreci kolay bir şekilde gerçekleştirilebilmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde ihtiyaç sahibi başarılı öğrencilere burs veren pek çok kurum ve kuruluş bulunmaktadır. Başvuru ve değerlendirme aşamasında hem kâğıt israfı meydana gelmekte hem de zaman kaybı yaşanmaktadır. Değerlendirme yapan görevlilerin objektif karar vermeleri de bu

en uygun öğrenci seçimi yapılmıştır. Elde edilen bulgularda CR değeri 0.079 bulunmuş olup ağırlıkların tutarlı olduğu tespit edilmiştir. TOPSIS yöntemi ile elde edilen bulgular incelendiğinde en yüksek görelî yakınlık değerlerine sahip 3 alternatif belirlenmiş olup, burs verilecek en uygun adayların seçimi sağlanmıştır.

Burs veren kurum ve kuruluşların başvuruları internet üzerinden alması ve çok kriterli karar verme yöntemi ile seçim yapması halinde seçim sürecinde yaşanan sorunlar azalır daha objektif sonuçlar alınabilecektir. İleride yapılacak çalışmalarda AHP ve TOPSIS yöntemi kullanılarak Üniversitelerde en başarılı akademik personelin belirlenmesi gerçekleştirilebilir.

REFERENCES / KAYNAKLAR

- Abalı, Y., Kutlu, B. & Eren, T. (2012). Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri İle Bursiyer Seçimi: Bir Eğitim Kurumunda Uygulama. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 26 (3-4), 259-272.
- Akyüz, Y., Bozdoğan, T. & Hantekin, E. (2015). TOPSIS Yöntemiyle Finansal Performansın Değerlendirilmesi ve Bir Uygulama. Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 13 (1), 73-92.
- Dağdeviren, M., Akay, D. & Kurt, M. (2004). İş Değerlendirme Sürecinde Analitik Hiyerarşi Prosesi Ve Uygulaması. Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 19 (2), 131-138.
- Elgün, M. & Aşkoğlu, N. (2016). Lojistik Köy Kuruluş Yeri Seçiminde Topsis Yöntemiyle Merkezlerin Değerlendirilmesi. Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 18 (1), 161-170.
- Erdem Hacıköylü, B. (2006). Analitik Hiyerarşi Karar Verme Süreci ile Anadolu Üniversitesi'nde Beslenme ve Barınma Yardımı Alacak Öğrencilerin Belirlenmesi. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Gülenç, İ.F. & Aydın Bilgin, G. (2012). Yatırım Kararları İçin Bir Model Önerisi: Ahp Yöntemi. Öneri Dergisi, 9 (34), 97-107.
- Günay, Z. & Ünal, Ö. (2016). Selection Of Supplier With Ahp And Topsis (Sample Of A Telecommunication Firm In Turkey). PESA Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 2 (1), 37-53.
- Kantemir, Ö. & Özkil, A. (2016). Teröristle Mücadelede Kullanılan Silah Sistemlerinin Etkinliklerine Yönelik Algıların Belirlenmesi. Güvenlik Bilimleri Dergisi, 4 (2), 37-62.
- Karaatlı, M., Ömürbek, N., Aksoy, E. & Karakuzu, H. (2014). Turizm İşletmeleri İçin AHP Temelli Bulanık Topsis Yöntemi İle Tur Operatörü Seçimi. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 14 (2), 53-70.
- Koyuncu, O. & Özcan, M. (2015). Personel Seçim Sürecinde Analitik Hiyerarşi Süreci ve TOPSIS Yöntemlerinin Karşılaştırılması: Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama. Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 32 (2), 195-218.
- Kutlu, B., Abalı, Y. & Eren, T. (2012). Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri İle Seçmeli Ders Seçimi. Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 2 (2), 5-25.
- Orçanlı, K. & Özen, Ü. (2013). The Implementation In Choosing E-Book Reader of Ahp and Topsis That Are The Methods Of Multi-Criteria Decision Making. Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 15, 282-310.
- Ömürbek, N., Makas, Y. & Ömürbek, V. (2015). Ahp ve Topsis Yöntemleri İle Kurumsal Proje Yönetim Yazılımı Seçimi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 21, 59-83.
- Örücü, E., Aydın, G., Kızılgöl, Ö. & Hasgöl, Ö. (2008). Bandırma Limanının Etkinliğinin Arttırılması ve Bandırmanın Lojistik Merkez Haline Getirilmesine Yönelik Saha Çalışması. Bandırma İktisadi Araştırmalar Enstitüsü, Yayın no:2.
- Özyörük, B. & Özcan, E.C. (2008). Analitik Hiyerarşi Sürecinin Tedarikçi Seçiminde Uygulanması: Otomotiv Sektöründen Bir Örnek. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 13 (1), 133-144.
- Saat, M. (2000). Çok Amaçlı Karar Vermede Bir Yaklaşım: Analitik Hiyerarşi Yöntemi. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 2 (2), 149-162.
- Saaty, T.L. (1980). The Analytic Hierarchy Process. McGraw-Hill International Book Company, New York.
- Saaty, T.L. (1990). How to make a decision: the analytic hierarchy process. European Journal of Operational Research, 48, 9-26.
- Samut, P. (2016). Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi İki Aşamalı Çok Kriterli Karar Verme ile Performans Değerlendirmesi: AHP ve TOPSIS Yöntemlerinin Entegrasyonu. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 14 (4), 57-67.

Supçiller, A. & Çapraz, O. (2011). AHP-TOPSIS Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması. *Ekonometri ve İstatistik e-Dergisi*, (12. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem araştırması, İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı), 13, 1-22.

Şimşek, A., Çatır, O. & Ömürbek, N. (2015). Topsis ve Moora Yöntemleri ile Tedarikçi Seçimi: Turizm Sektöründe Bir Uygulama. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18 (33), 133-161.

Yacan, İ. (2016). Eğitim Kalitesinin Belirlenmesinde Etkili Olan Faktörlerin Bulanık AHP ve Bulanık TOPSİS Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.*

Yaldır, A. & Polat, L.Ö. (2016). Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri İle Elektronik Belge Yönetim Sistemi Seçimi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8 (14), 88-108.

Yayar, R. & Baykara, H.V. (2012). TOPSIS Yöntemi ile Katılım Bankalarının Etkinliği ve Verimliliği Üzerine Bir Uygulama. *Business and Economics Research Journal*, 3 (4), 21-42.

Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı (2016). Üniversite sayısı. Erişim tarihi:10.11.2016, <http://www.yok.gov.tr/web/guest/universitelerimiz>.

Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı (2016). Öğrenci sayısı. Erişim tarihi:10.11.2016, <https://istatistik.yok.gov.tr>.