

Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Üniversite Seçimi: Makine Mühendisliği Eğitimi İçin Bir Model Önerisi

Adnan Abdulvahitoğlu^{1*} ve Aslı Abdulvahitoğlu²

¹Kolluk Uygulamaları Bölümü, Jandarma ve Sahil Güvenlik Akademisi, Türkiye

²Makine Mühendisliği Bölümü, Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Türkiye

*(abdulvahitoglu@gmail.com)

Özet – Hızla küreselleşen dünya ile birlikte hızla gelişen Türkiye’de üniversite sayısına paralel olarak mühendislik eğitimi veren fakülte sayısı da artmaktadır. Bu husus nitelik olarak çok değişik özelliklere sahip üniversiteler arasında öğrencilerin tercih yapmada kararsızlığa düşmesine neden olmaktadır. Özellikle belirli üniversitelerin marka değeri ile vakıf üniversitelerinin sunduğu imkanlar öğrencilerin tercih esnasında karar vermelerini zorlaştırmaktadır. Üniversitelerin öğrenci seçimi veya öğrencilerin üniversite tercihinin düzenlenmesine yönelik sürekli güncellemeler yapılmasına rağmen, Türkiye’de bu hususun bir sistematığe bağlanamamış olması gençlerin, ülkelerine faydalı olacakları ve istedikleri bir alanda eğitim almalarının engellenmesine neden olmaktadır. Her veli çocuklarına kaliteli bir eğitim aldirmek istemekte, her öğrenci de gelecekte iş bulma kolaylığı sağlayacak nitelikli bir üniversiteden mezun olmak istemektedir. Özellikle yüksek puan alan ve seçeneği bol olan gençler bu konuda daha çok zorlanmakta, bir karar desteğine ihtiyaç duymaktadır. Üniversitenin bulunduğu ilin sosyo-ekonomik gelişmişlik seviyesi, üniversitenin öğrenciler tarafından tercih sıralaması, ders veren akademisyenlerin nitelikleri ve nicelikleri, eğitim dili, üniversitenin marka değeri vb. parametreler öğrencilerin uygun bölüm veya üniversite seçimini etkilemektedir. Bu çalışma ile makine mühendisliği eğitimi almak isteyen bir öğrenci ve velilerine karar desteği vererek üniversite tercihlerine yardımcı olmak hedeflenmiştir. Üniversite tercihinde birden fazla kriterin etkili olması ve oldukça fazla seçenek bulunması sebebiyle Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri kullanılarak bir model önerisi ortaya konmuştur. Oluşturulan modelde 2022 yılında en çok tercih edilen 50 makine mühendisliği bölümü ele alınarak, üniversite tercihinde etkili olan faktörlerin standart sapma yöntemi ile önem dereceleri bulunmuştur. Müteakiben İngilizce eğitim almak isteyen başarılı bir öğrenci için İngilizce eğitim veren ilk on üniversite yine ÇKKV yöntemlerinden MULTIMOORA ile sıralanarak, öğrenciye tercih işlemlerinde karar desteği veren bir model önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler – Üniversite Tercihi, Makine Mühendisliği, Çok Kriterli Karar Verme, Standart Sapma, MULTIMOORA

1. GİRİŞ

Küreselleşen dünyada eğitim, çağdaş dünyanın ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde gelişerek teori ve uygulamaları ile birlikte sürekli değişim geçirmektedir. Bu değişimin sonucu olarak hükümet politikalarının en büyük ve en önemli kısmını oluşturan eğitim sistemleri, tüm ülkeler tarafından kendi eğitim sistemleri bağlamında ele alınmakta ve sürekli yeniden yapılandırılmaktadır. Bu bağlamda oluşan sürekli gelişim ve değişim eğitim alanında belirli bir sistematığın oluşturulmasını da zorlaştırmaktadır. Çünkü sürekli gelişim, eğitim sisteminde sürekli gelişime yönelik

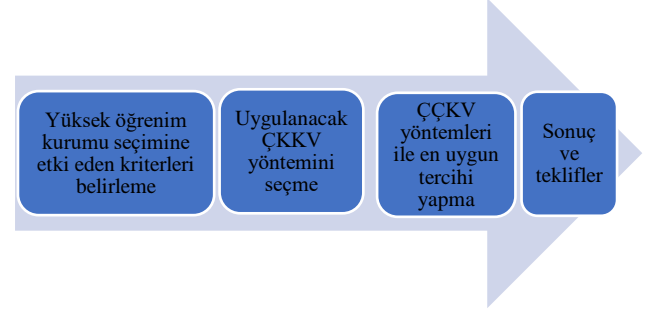
değişim ihtiyacını bir zaruret olarak ortaya çıkarmaktadır. Bu sistem içerisinde, bireylerin gelişimini tamamlayarak bir ülkenin nitelikli işgücü içerisinde yer almalarını sağlayan yüksek eğitim kurumları önem arz etmektedir. Bu yüzden lise eğitimini tamamlayan gençler marka değeri yüksek olan bir üniversitede kaliteli bir eğitim alarak ülkelerinin geleceğinde etkili konumlarda iş sahibi olmak, kaliteli ve gelir düzeyi yüksek bir yaşam sürmek istemektedirler.

Ayrıca ataerkil bir toplum yapısına sahip olan Türkiye’de, ebeveynlerin düşünceleri, gelir seviyeleri ve beklentileri gibi hususlar da gençlerin

eğitimlerinde etkili olmaktadır. Bu yüzden yükseköğrenim kurumu seçiminde ve ebeveynler ve çocuklarının çoğunlukla başkasından duydukları veya rehberlik öğretmenlerinin yönlendirdikleri ile karar vermeye çalıştıkları görülmektedir. Ancak bu seçimi etkileyen birçok kriter bulunmaktadır. Bu kriterlerin birbiri ile iç içe geçmiş olması ve bazı durumlarda çelişmesinden dolayı optimum kararı vermede güçlük çekilmektedir.

Literatürde özel üniversitelerin performans değerlendirmesi [1], başarılı öğrencilerin değerlendirilmesi [2], nitelikli işgücü ihtiyacını karşılamaya yönelik okul yeri seçimi [3], okul yeri seçimi [4], yüksek lisans eğitimine öğrenci seçimi [5], spor okulu seçimi [6], özel okul yatırımları için illerin analizi [7], özel okul öncesi kurum seçimi [8], lisansüstü öğrencilerin bilim dalı seçimi [9], gibi çalışmalar yapıldığı ve bu çalışmalarda Çok Kriterli Karar Verme (ÇÇKV) yöntemlerinin kullanıldıkları görülmüştür. Ancak Türkiye’de yükseköğrenim kurumu seçimine özellikle de makine mühendisliği eğitimi almak isteyen bir öğrencinin tercihine yardımcı olmaya yönelik bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Çalışmanın özgünlüğü ve Türkiye’de Yükseköğrenim Sınavı Sonuçlarının açıklanmasına yaklaşıldığı bu günlerde tercihe yönelik bir çalışma yaparak öğrencilere bir model önerisi oluşturulmak istenmiştir. Son yıllarda günlük yaşamın hemen hemen her alanında nicel ve nitel değerlerin söz konusu olduğu birden fazla kriterin karar vermeyi etkilediği durumlarda ÇÇKV yöntemleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Yaklaşık 170 adet ÇÇKV yöntemi bulunmaktadır [10].

ÇÇKV tekniklerinin sübjektif veya objektif verileri kullanmalarını da göz önüne aldığımızda birbirlerine göre bazı üstünlükleri vardır. Bu nedenle problemin yapısına göre en uygun ÇÇKV yöntemini seçmek gerekmektedir [11]. Bu bağlamda üniversiteler ve buldukları iller ile ilgili sayısal veriler bulunması nedeniyle standart sapma yöntemi ile kriter ağırlıkları bulunmuş yine karar vericilerin sezgilerinden uzak karar vermesine imkan veren MULTIMOORA yöntemi ile de sıralama yapılmıştır. Çalışmanın aşamaları Şekil 1.’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Çalışmanın aşamaları

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Eğitim bir ülkenin gelişmesi ve kalkınması için en önemli unsurlar biridir. Verilen eğitimin kalitesi için öğrenciler, ebeveynler ve öğretmenlere iş düştüğü kadar tüm bunları düzenleyen ve koordine eden eğitim ve öğretim kurumlarına da sorumluluk düşmektedir. Burada okulun bulunduğu mekan veya il, eğitim programı, okulların donanımları, öğrenci kapasiteleri, eğiticilerin nitelikleri ve nicelikleri gibi birçok parametre etkili olmaktadır. Bu yüzden istekli ve kapasitesi yüksek bir öğrencinin özellikle gelecekteki hayatını şekillendirecek olan yükseköğrenimi için verilecek karar hem aileler ve öğrenciler hem de ülkelerin geleceği için stratejik bir karardır.

Bu yüzden bu çalışma ile yükseköğrenim kurumu seçiminde öğrencilere karar desteği vermek istenmiş ve makine mühendisi olmak isteyen öğrenciler için bir model önerisi oluşturulmuştur.

2.1. Türkiye’de Yükseköğretim Kurumları

Türkiye’de 208 üniversite bulunmakta ve bu okullarda toplam 6.950.142 öğrenci eğitim görmektedir. Bunun 6.204.078 adedi devlet, 746.064 adedi vakıf yükseköğrenim kurumlarında eğitim görmektedir. Bu çalışmada ele aldığımız makine mühendisliği eğitimi veren 191 makine mühendisliği bölümü bulunmaktadır [12].

Genelde yüksek öğrenim kurumu seçerken okulların yerleri, ulaşım, güvenli ve huzurlu bir ortam, ailenin ekonomik durumu, nüfus, ilin gelişmişlik düzeyi, sosyo-ekonomik imkânlar, çevre kirliliği, yurt imkanı gibi parametreler etkili olurken [4], özelde çok daha farklı kriterler göz önüne alınmaktadır. Bunlardan öğrencinin başarı sıralaması, okulun tercih edilme durumu, okulun marka değeri ve gelecek kaygısı öne çıkmaktadır.

Ayrıca çoğunlukla aileler ile birlikte karar verildiği için, okul tercihinde çok fazla seçenek bulunması ebeveynleri çocukları için iyi bir seçenek

yapma veya onlara iyi bir karar desteği verme hususunda zorlamaktadır [8]. Ancak eğitim kalitesinde ilgili kurumun donanımı ile birlikte akademisyenlerin nitelikleri ve nicelikleri, okulun bulunduğu ilin gelişmişlik düzeyi de etkili olmaktadır. Bu hususun ise çoğu zaman göz ardı edildiği görülmektedir.

Lisans eğitimi ve devamında öğrenci eğer yapmak isterse lisansüstü eğitim, öğrencilerinin

gelecekleri ile ilgili bir konuda uzmanlaşma ve meslek sahibi olmaları için oldukça önemlidir. Bu yüzden bölüm veya bilim dalı seçiminin dikkatli bir şekilde yapılması gerekmektedir. Öğrenci seveceği, gelecekte kendisine en çok fayda sağlayacak bir bölüm veya bilim dalını seçmek ister [9]. Makine mühendisi olmak isteyen bir öğrenci için Türkiye’de makine mühendisliği eğitimi veren ve 2022 yılı verilerine göre ilk 50’de yer alan makine mühendisliği bölümleri Çizelge 1.’de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Üniversite tercihinde etkili olan kriterler

S. Nu.	Üniversite Adı	İl	Türü	İl gelişmişlik puanı (İGP)	İl İnsani gelişme endeksi (İGE)	Eğitim Dili	Okul birincileri dahil edilmemiştir.		Öğretim üyesi sayısı ve unvan dağılımı		
							Kont.	Başarı Sırası	Prof. Dr.	Doç. Dr.	Dr.Öğr. Üyesi
1	Koç Üniversitesi	İstanbul	Vakıf	4,051	0,856	İngilizce	14	1658	9	2	2
2	Boğaziçi Üniversitesi	İstanbul	Devlet	4,051	0,856	İngilizce	80	2695	8	5	3
3	Bilkent Üniversitesi	Ankara	Vakıf	2,718	0,857	İngilizce	27	2813	2	1	6
4	Orta Doğu Teknik Ü.	Ankara	Devlet	2,718	0,857	İngilizce	180	6321	19	11	9
5	TOBB Eko.ve Tek. Ü.	Ankara	Vakıf	2,718	0,857	Türkçe	12	6503	7	2	4
6	Özyeğin Üniversitesi	İstanbul	Devlet	4,051	0,856	İngilizce	8	7.876	2	1	7
7	İstanbul Teknik Ü.	İstanbul	Vakıf	4,051	0,856	Türkçe	200	13.032	32	12	24
8	Türk-Alman Ü.	İstanbul	Devlet	4,051	0,856	Almanca	50	17.798	0	0	3
9	Hacettepe Üniversitesi	Ankara	Devlet	2,718	0,857	Türkçe	80	23.706	7	3	6
10	Yıldız Teknik Ü.	İstanbul	Devlet	4,051	0,856	Türkçe	210	34.612	25	18	17
11	MEF Üniversitesi	İstanbul	Vakıf	4,051	0,856	İngilizce	7	41.147	2	2	2
12	Gazi Üniversitesi	Ankara	Devlet	2,718	0,857	İngilizce	50	42.492	18	11	3
13	Yeditepe Üniversitesi	İstanbul	Vakıf	4,051	0,856	İngilizce	14	44.573	2	3	2
14	Marmara Üniversitesi	İstanbul	Devlet	4,051	0,856	İngilizce	70	45.917	5	4	4
15	İzmir Yüksek Tek. Ens.	İzmir	Devlet	1,926	0,831	İngilizce	80	46.464	6	5	5
16	İzmir Ekonomi Ü.	İzmir	Devlet	1,926	0,831	İngilizce	6	50.885	3	2	1
17	Gebze Teknik Ü.	Kocaeli	Devlet	1,787	0,851	İngilizce	80	52.154	5	4	3
18	İstanbul Bilgi Ü.	İstanbul	Vakıf	4,051	0,856	İngilizce	10	54.992	1	0	7
19	Başkent Üniversitesi	Ankara	Vakıf	2,718	0,857	İngilizce	10	58.563	3	0	1
20	Ege Üniversitesi	İzmir	Devlet	1,926	0,831	İngilizce	80	58.784	6	4	9
21	Gazi Üniversitesi	Ankara	Devlet	2,718	0,857	Türkçe	90	59.978	18	11	3
22	Yaşar Üniversitesi	İzmir	Vakıf	1,926	0,831	İngilizce	6	63.399	0	2	4
23	Başkent Üniversitesi	Ankara	Vakıf	2,718	0,857	Türkçe	8	63.698	2	1	4
24	Çankaya Üniversitesi	Ankara	Vakıf	2,718	0,857	İngilizce	13	64.178	2	6	0
25	Türk Hava Kurumu Ü.	Ankara	Vakıf	2,718	0,857	İngilizce	8	64.975	2	1	2
26	İstanbul Üni.-Cerrahpaşa	İstanbul	Devlet	4,051	0,856	Türkçe	80	68.881	5	3	9
27	Yıldırım Beyazıt Ü.	Ankara	Devlet	2,718	0,857	İngilizce	80	68.907	8	2	3
28	Atılım Üniversitesi	Ankara	Vakıf	2,718	0,857	İngilizce	7	69.826	1	3	4
29	Dokuz Eylül Ü.	İzmir	Devlet	1,926	0,831	Türkçe	90	72.820	16	4	9
30	Okan Üniversitesi	İstanbul	Vakıf	4,051	0,856	İngilizce	3	74.536	3	0	3
31	Beykent Üniversitesi	İstanbul	Vakıf	4,051	0,856	İngilizce	5	81.279	3	0	4
32	Bursa Uludağ Ü.	Bursa	Devlet	1,336	0,824	Türkçe	100	82.366	23	7	7
33	Işık Üniversitesi	İstanbul	Vakıf	4,051	0,856	İngilizce	3	84.666	3	0	4
34	Eskişehir Teknik Ü.	Eskişehir	Devlet	1,278	0,824	Türkçe	70	84.679	3	2	6
35	Piri Reis Üniversitesi	İstanbul	Vakıf	4,051	0,856	İngilizce	6	84.785	4	0	4
36	Aydın Üniversitesi	İstanbul	Vakıf	4,051	0,856	İngilizce	7	86.973	5	0	2
37	Haliç Üniversitesi	İstanbul	Vakıf	4,051	0,856	İngilizce	5	87.273	3	1	3
38	Beykent Üniversitesi	İstanbul	Vakıf	4,051	0,856	Türkçe	3	89.283	1	0	6
39	Ostim Teknik Ü.	Ankara	Vakıf	2,718	0,857	İngilizce	40	89.412	2	0	2
40	Doğuş Üniversitesi	İstanbul	Vakıf	4,051	0,856	İngilizce	6	90.171	2	2	4
41	Bilim Üniversitesi	Antalya	Vakıf	1,642	0,831	İngilizce	2	92.963	3	0	4
42	Aydın Üniversitesi	İstanbul	Vakıf	4,051	0,856	Türkçe	4	94.287	3	0	3
43	Eskişehir Osmaniye Ü.	Eskişehir	Devlet	1,278	0,824	Türkçe	100	95.883	6	6	9
44	Doğuş Üniversitesi	İstanbul	Vakıf	4,051	0,856	Türkçe	5	98.080	3	0	5
45	Kocaeli Üniversitesi	Kocaeli	Devlet	1,787	0,851	Türkçe	110	104.371	15	5	4
46	İzmir K.Çelebi Ü.	İzmir	Devlet	1,926	0,831	İngilizce	70	108.393	3	2	4
47	Bursa Teknik Ü.	Bursa	Devlet	1,336	0,824	Türkçe	70	114.027	3	3	11
48	Akdeniz Üniversitesi	Antalya	Devlet	1,642	0,831	Türkçe	70	118.516	8	1	4
49	Sakarya Üniversitesi	Sakarya	Devlet	0,832	0,802	Türkçe	100	125.803	14	14	12
50	Çukurova Üniversitesi	Adana	Devlet	0,353	0,791	İngilizce	80	126.178	8	0	3

2.2. Standart Sapma Yöntemi

Bu teknik ÇKKV problemlerinde kriter ağırlıklarının belirlemek için kullanılmaktadır. Yöntemde öncelikle formül (1) ile X başlangıç matrisi oluşturulmakta, formül (2) ile bu matris normalize edilmekte, müteakiben formül (3) ile standart sapma değerleri ve formül (4) ile kriter ağırlıkları bulunmaktadır [13].

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \ddots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2)$$

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_{ij})^2}{m}} \quad (3)$$

$$w_j = \frac{\sigma_j}{\sum_{i=1}^n \sigma_j} \quad (4)$$

2.3. MULTIMOORA Yöntemi

MULTIMOORA (Multi Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis) yöntemi özellikle sayısal verilerin olduğu objektif değerlendirmelerde sıklıkla kullanılan ÇKKV yöntemlerinden biridir. Bu yöntem birkaç ayrı yöntemin birleşmesinden oluşmaktadır[14]. Daha sonra bu yöntemlerle elde edilen sonuçlar borda kuralı (BK) ile birleştirilerek nihai sonuç elde edilecektir [15]. Bu yöntemler aşağıda sırasıyla açıklanmıştır.

2.3.1. MOORA Oran Yaklaşımı

(1) numaralı formülde belirtilen X başlangıç matrisi (2) numaralı formül ile normalize edildikten sonra (5) ve (6) numaralı formüller ile işlemler tamamlanır.

$$v_{ij} = w_j * x_{ij}^* \quad (5)$$

$$y_i^* = \sum_{j=1}^g v_{ij} - \sum_{j=g+1}^n v_{ij} \quad (6)$$

2.3.2. MOORA Referans Noktası Yaklaşımı

Amacın maksimize etmek olduğu kriterler için en yüksek, amacın minimize edilmek istendiği kriterler için ise en düşük değerler referans alınarak, (7) ve (8) numaraları formüller ile

seçeneklerin referans noktasına uzaklıkları tespit edilir ve sıralama yapılır.

$$r_j - x_{il}^* \quad (7)$$

$$\min_i = \{maks_i(|r_i - x_{ij}^*|)\} \quad (8)$$

2.3.3. MOORA Tam Çarpım Formu Yaklaşımı

Amacın maksimize edildiği kriterler birbiri ile, yine amacın minimize edilmek istendiği kriterler birbiri ile çarpıldıktan sonra ilk elde edilen sonuç ikinci elde edilen sonuca bölünür. Elde edilen bölüm işleminin sonuçları sıralanarak sıralama bulunur. Bu işlemler esnasında (9), (10) ve (11) numaralı formüller kullanılır.

$$U_i = \frac{A_i}{B_i} \quad (9)$$

$$A_i = \prod_{g=1}^j x_{gj} \quad (10)$$

$$B_i = \prod_{k=j+1}^n x_{kj} \quad (11)$$

2.3.4. Borda Kuralı (BK)

MULTIMOORA yönteminde yukarıda belirtilen alt yöntemler ile elde edilen sonuçlar sıra baskınlık teorisi ile sıralanmaktadır. Ancak bu teorinin bazı eksiklikleri görülerek BK ile sonuçlar değerlendirilmeye başlanmıştır [16], [17]. MULTIMOORA hesaplamaları bittikten sonra her alt yöntem ile elde edilen sonuçların (12) numaralı formül ile borda değerleri bulunur ve sıralama yapılır.[18]. Daha sonra tüm borda değerleri yine borda kuralı ile analiz edilerek nihai sıralama bulunur.

$$B(i) = \sum_{k=1}^K B_k^i \quad (12)$$

3. ÇKKV YÖNTEMLERİ İLE YÜKSEKÖĞRETİM KURUMU SEÇİMİ

Yukarıda Çizelge 1.'de verilen veriler kullanılarak standart sapma yöntemi ile kriter ağırlıkları bulunacak, daha sonra İngilizce eğitim almak isteyen başarılı bir öğrenci için devlet üniversitelerinin yurtiçi kampüsleri ve vakıf üniversitelerinden %100 burslu öğrenci kabul edenler arasından ilk 10 bölüm MULTIMOORA yöntemi ile sıralanacaktır. Çalışmaya bölümlerin ikinci öğretimleri dahil edilmemiş, hesaplamalar Microsoft Excel kullanılarak yapılmıştır.

3.1. Standart Sapma Yöntemi ile Kriterlerin Önem Derecelerinin Bulunması

Çizelge 1.'de sayısal değerler ile ifade edilen kriterler kullanılarak X başlangıç matrisi oluşturulmuş ve öncelikle kriterlerin standart sapması bulunmuştur. Kriterlerin standart sapması Çizelge 2.'de gösterilmiştir. Müteakiben her bir kriterin standart sapmasının, kriterlerin standart sapmalarının toplamına bölünerek bulunan kriter ağırlıkları da Çizelge 3.'te gösterilmiştir.

Çizelge 2. Kriterlerin standart sapması,

Kriter	İGP	İGE	Kont.	B.Sırası	Prof	Doç.	Dr.Ö.Ü.
Sembol	k	k	k	k	k	k	k
S.Sapma	0,0417	0,0018	0,0977	0,0528	0,0984	0,0982	0,0811

Çizelge 3. Kriterlerin Ağırlıkları

Kriter	İGP	İGE	Kont.	B. Sırası	Prof	Doç.	Dr. Ö.Ü.
Sembol	k ₁	k ₂	k ₃	k ₄	k ₅	k ₆	k ₇
Ağırlık	0,088	0,004	0,207	0,112	0,209	0,208	0,172

3.2. MULTIMOORA Yöntemi ile Seçeneklerin Sıralanması

MULTIMOORA hesaplamalarına başlamadan Çizelge 1.'den önceki bölümlerde bahsettiğimiz İngilizce eğitim veren makine mühendisliği bölümleri seçilmiştir. Bunlar aşağıda Çizelge 4.'te belirtilmiştir.

Çizelge 4. Tercih edilen ilk 10 üniversite

S. Nu	Üniversite Adı	İl	Türü	Eğitim Dili
1	Koç Üniversitesi	İstanbul	Vakıf	İngilizce
2	Boğaziçi Ü.	İstanbul	Devlet	İngilizce
3	Bilkent Ü.	Ankara	Vakıf	İngilizce
4	Orta Doğu T.Ü.	Ankara	Devlet	İngilizce
5	Özyeğin Ü.	İstanbul	Vakıf	İngilizce
6	MEF Üniversitesi	İstanbul	Vakıf	İngilizce
7	Gazi Üniversitesi	Ankara	Devlet	İngilizce
8	Yeditepe Ü.	İstanbul	Vakıf	İngilizce
9	Marmara Ü.	İstanbul	Devlet	İngilizce
10	İzmir Yük.Tek.Ens.	İzmir	Devlet	İngilizce

İlk önce Çizelge 4.'te belirtilen ilk 10 üniversitenin Çizelge 1.'deki değerlerden faydalanarak normalize matrisi (Çizelge 5.) oluşturulur. Daha sonra bu matristeki değerler Çizelge 3.'te belirtilen ağırlıklar ile çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize matris (Çizelge 6.) elde edilir. Müteakiben Moora oran yaklaşımı ile (5) ve (6) numaralı formüller kullanılarak yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen sıralama Çizelge 7.'de gösterilmiştir.

Çizelge 5. Normalize matris

	k ₁	k ₂	k ₃	k ₄	k ₅	k ₆	k ₇
Ü ₁	0,181	0,1403	0,027	0,003	0,132	0,054	0,042
Ü ₂	0,181	0,1403	0,157	0,005	0,117	0,135	0,064
Ü ₃	0,122	0,1404	0,053	0,005	0,029	0,027	0,127
Ü ₄	0,122	0,1404	0,353	0,012	0,278	0,297	0,191
Ü ₅	0,181	0,1403	0,016	0,014	0,029	0,027	0,149
Ü ₆	0,181	0,1403	0,014	0,075	0,029	0,054	0,042
Ü ₇	0,122	0,1404	0,098	0,077	0,263	0,297	0,064
Ü ₈	0,181	0,1403	0,027	0,081	0,029	0,081	0,042
Ü ₉	0,181	0,1403	0,137	0,084	0,073	0,108	0,085
Ü ₁₀	0,086	0,1362	0,157	0,085	0,088	0,135	0,106
Yön	max	max	max	min	max	max	max

Çizelge 6. Ağırlıklandırılmış normalize matris

	k ₁	k ₂	k ₃	k ₄	k ₅	k ₆	k ₇
Ü ₁	0,016	0,0005	0,006	0,000	0,027	0,011	0,007
Ü ₂	0,016	0,0005	0,033	0,001	0,024	0,028	0,011
Ü ₃	0,011	0,0005	0,011	0,001	0,006	0,006	0,022
Ü ₄	0,011	0,0005	0,073	0,001	0,058	0,062	0,033
Ü ₅	0,016	0,0005	0,003	0,002	0,006	0,006	0,026
Ü ₆	0,016	0,0005	0,003	0,008	0,006	0,011	0,007
Ü ₇	0,011	0,0005	0,020	0,009	0,055	0,062	0,011
Ü ₈	0,016	0,0005	0,006	0,009	0,006	0,017	0,007
Ü ₉	0,016	0,0005	0,028	0,009	0,015	0,022	0,015
Ü ₁₀	0,008	0,0005	0,033	0,009	0,018	0,028	0,018

Çizelge 7. Moora Oran Yöntemi ile sıralama

Üniversite	Değer	Sıralama
Ü ₁	0,067878	6
Ü ₂	0,111954	3
Ü ₃	0,055305	8
Ü ₄	0,235726	1
Ü ₅	0,055743	7
Ü ₆	0,042425	10
Ü ₇	0,156533	2
Ü ₈	0,048862	9
Ü ₉	0,092493	5

Ü ₁₀	0,098229	4
-----------------	----------	---

İkinci yöntem olan Moora Referans noktasına göre ağırlıklandırılmış normalize matristeki (Çizelge 5.) değerlerden her bir kriter için amaç maksimize etmek ise en büyük değer, minimize etmek ise en küçük değer belirlenerek Çizelge 8. Oluşturulur.

Çizelge 8. Referans noktaları

	k ₁	k ₂	k ₃	k ₄	k ₅	k ₆	k ₇
Ü ₁	0,016	0,0005	0,006	0,000	0,027	0,011	0,007
Ü ₂	0,016	0,0005	0,033	0,001	0,024	0,028	0,011
Ü ₃	0,011	0,0005	0,011	0,001	0,006	0,006	0,022
Ü ₄	0,011	0,0005	0,073	0,001	0,058	0,062	0,033
Ü ₅	0,016	0,0005	0,003	0,002	0,006	0,006	0,026
Ü ₆	0,016	0,0005	0,003	0,008	0,006	0,011	0,007
Ü ₇	0,011	0,0005	0,020	0,009	0,055	0,062	0,011
Ü ₈	0,016	0,0005	0,006	0,009	0,006	0,017	0,007
Ü ₉	0,016	0,0005	0,028	0,009	0,015	0,022	0,015
Ü ₁₀	0,008	0,0005	0,033	0,009	0,018	0,028	0,018

(7) ve (8) numaralı formüller kullanılarak yapılan işlemler sonucu elde edilen sonuç çizelge 9.'da gösterilmiştir.

Çizelge 9. Referans Noktası yöntemine göre sıralama

Üniversite	Değer	Sıralama
Ü ₁	0,067527	7 veya 8
Ü ₂	0,040679	2 veya 3
Ü ₃	0,062239	6
Ü ₄	0,005271	1
Ü ₅	0,069968	9
Ü ₆	0,070375	10
Ü ₇	0,052883	5
Ü ₈	0,067527	7 veya 8
Ü ₉	0,044747	4
Ü ₁₀	0,040679	2 veya 3

Başlangıç matrisindeki normalize edilmemiş değerler üzerinden Moora Tam Çarpım yöntemine göre yapılan işlemlerde maksimize edilecek kriterlerin değerler çarpımı, minimize edileceklerin değerler çarpımına bölünür. Bu

işlemlerin sonuçları (9), (10) ve (11) numaralı formüller kullanılarak yapılan işlemlerin sonucu Çizelge 10.'da gösterilmiştir.

Çizelge 10. Tam çarpım işlemleri

Üniversite	Max. Çarpım	Min. Çarpım	Max.Çarpım/Min.Çarpım
Ü ₁	1747,699	1658	1,0541
Ü ₂	33289,5	2695	12,35232
Ü ₃	754,7016	2813	0,268291
Ü ₄	788663,2	6321	124,7687
Ü ₅	388,3775	7876	0,049312
Ü ₆	194,1887	41147	0,004719
Ü ₇	69180,98	42492	1,628094
Ü ₈	582,5662	44573	0,01307
Ü ₉	19418,87	45917	0,422913
Ü ₁₀	19206,07	46464	0,413354

Yapılan işlemler sonucu elde edilen verilere göre büyükten küçüğe doğru yapılan sıralama Çizelge 11.'de gösterilmiştir.

Çizelge 11. Tam çarpım yöntemine göre sıralama

Üniversite	Değer	Sıralama
Ü ₁	1,054100497	4
Ü ₂	12,35231822	2
Ü ₃	0,268290659	7
Ü ₄	124,7687387	1
Ü ₅	0,049311512	8
Ü ₆	0,00471939	10
Ü ₇	1,628094281	3
Ü ₈	0,013069935	9
Ü ₉	0,422912507	5
Ü ₁₀	0,413353822	6

Nihai olarak bütün işlemler yapıldıktan sonra her yöntem ile elde edilen sonuçların ayrı ayrı borda değerleri bulunur. Elde edilen borda değerleri tekrar borda yöntemi kullanılarak analiz edilir ve nihai sonuç elde edilir. Yapılan bu işlemler ve sıralamalar Çizelge 12.'de gösterilmiştir.

Çizelge 12. Borda kuralı ile nihai sıralama

Üniversite	MOORA Oran Sıralama	Borda Değeri	MOORA Referans Sıralama	Borda Değeri	MOORA Tam Çarpımsal Sıralama	Borda Değeri	Toplam Borda Değeri	Nihai Borda Sıralama
Ü ₁	6	4	7 veya 8	2 veya 3	4	6	12 veya 13	6
Ü ₂	3	7	2 veya 3	7 veya 8	2	8	22 veya 24	2
Ü ₃	8	2	6	4	7	3	9	7
Ü ₄	1	9	1	9	1	9	27	1
Ü ₅	7	3	9	1	8	2	6	8
Ü ₆	10	0	10	0	10	0	0	10
Ü ₇	2	8	5	5	3	7	20	3
Ü ₈	9	1	7 veya 8	2 veya 3	9	1	4 veya 5	9
Ü ₉	5	5	4	6	5	5	16	5
Ü ₁₀	4	6	2 veya 3	7 veya 8	6	4	17 veya 18	4

Borda kuralı ile elde edilen sonuçlara göre nihai sıralama aşağıda Çizelge 13.'te gösterilmiştir.

Çizelge 13. Tercihlerin nihai sıralaması

S. Nu	Üniversite Adı	İl	Türü	Eğitim Dili
1	Orta Doğu T.Ü.	Ankara	Devlet	İngilizce
2	Boğaziçi Ü.	İstanbul	Devlet	İngilizce
3	Gazi Üniversitesi	Ankara	Devlet	İngilizce
4	İzmir Yük.Tek.Ens.	İzmir	Devlet	İngilizce
5	Marmara Ü.	İstanbul	Devlet	İngilizce
6	Koç Üniversitesi	İstanbul	Vakıf	İngilizce
7	Bilkent Ü.	Ankara	Vakıf	İngilizce
8	Özyeğin Ü.	İstanbul	Vakıf	İngilizce
9	Yeditepe Ü.	İstanbul	Vakıf	İngilizce
10	MEF Üniversitesi	İstanbul	Vakıf	İngilizce

4. SONUÇLAR

Gençlerin geleceğine yönelik eğitim ile ilgili nihai kararı verdikleri son nokta istisnai durumlar dışında ön lisans, lisans ve yüksek lisans eğitimidir. Burada önemli olan yükseköğretimin temelini teşkil eden lisans eğitimidir. Yukarıdaki bölümlerde açıklandığı gibi öğrenciler ve aileleri tercihlerinde genellikle maddi imkanlarına göre ve üniversitelerin marka değerine takılarak karar vermeye çalışmaktadır. Oysa öğrencilerinin hayatlarının geri kalanında icra edecekleri meslek ile ilgili kaliteli bir eğitim almaları, donanımlı olarak mezun olmaları ve iş bulduktan sonra bu niteliklerini ön plana çıkararak üniversite eğitiminden aldıkları nosyon ile devam etmeleri gerekmektedir. Bu yüzden öğrencinin üniversite

seçerken üniversitenin bulunduğu ilin gelişmişlik endekslerinin sonucu ortaya çıkan sosyo-ekonomik gelişmişliklerinin sağlayacağı kazanımları göz ardı etmemeleri gerekmektedir. Aynı şekilde ders veren akademik kadroların nitelik ve niceliğini de hesaba katmaları gerekmektedir. Bu kadrolarda görev yapan profesörlerin deneyimi, doçentlerin uzmanlığı, doktor öğretim üyelerinin üretkenliğinin eğitimin kalitesini doğrudan etkilediği unutulmamalıdır. Ayrıca bir okulun kontenjan sayısının yüksekliği ile okula giren son öğrencinin başarı sırasının düşüklüğü öğrencinin tercihinin yerleşmede doğrudan etkili olmaktadır. Bütün bu hususlar göz önüne alınarak yapılan bu çalışmada;

- i. İllerin gelişmişlik puanı (İGP),
- ii. İllerin insani gelişme endeksi (İGE),
- iii. Bölümün eğitim dili,
- iv. Bölüm kontenjanı,
- v. Bölüme en son giren öğrencinin başarı sıralaması ve
- vi. Bölümdeki akademik kadronun nitelik ve nicelikleri ele alınmıştır.

Bu parametrelerinin önem derecesinin bulunmasında örneklem sayısı geniş tutularak neredeyse tüm bölümlerin %26'sı ele alınarak kriterlerin standart sapması hesaplanmıştır. Bu kriterlerin ağırlıkları bulunduktan sonra başarılı ve İngilizce eğitim almak isteyen bir öğrenciye karar vermede yardımcı olmak için oluşturulan model ile elde edilen sonuçlar Çizelge 13.'te gösterilmiştir. Burada unutulmaması gereken husus sadece İngilizce eğitim veren devlet ve vakıf üniversitelerinden %100 burs veren üniversitelerin ilk 10'unun karşılaştırılmış

olmasıdır. Bu sonuçların üniversite tercihi yapan öğrencilerin başarı sıralamasından farklı çıktığı görülmektedir. Bunun en büyük sebebi vakıf üniversitelerinin sınırlı sayıda öğrenciye %100 burs vermesidir. Diğer bir sebep ise üniversitelerin en büyük gider kalemlerinden birini oluşturan akademisyen sayısı ve nitelikleridir. Çünkü bunlara ödenen ücret bütçede büyük bir yer tutmaktadır. Devlet üniversitelerinin bu hususu göz ardı edebildiği, ancak kendi gelirleriyle eğitim veren vakıf üniversitelerinin ise hem öğrencilere burs vermede hem de akademisyenlere yüksek miktarda ödeme yapmakta zorlandıkları için akademisyen sayısını da sınırlı sayıda tutmalarıdır.

Sonuç olarak öğrencilere ve ailelerine 2023 yılı tercihlerinde karar desteği veren bir model öneri sunmak üzere yapılan bu çalışma benzer diğer alanlarda da değişik kriterleri probleme ekleyerek hatta değişik ÇKKV yöntemleri kullanılarak yapılabilir ve optimum faydayı sağlayacak tercihlerin yapılması sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- [1] H.Y. Wu, J.K. Chen, I.S. Chen ve H.H. Zhuo, *Ranking Universities Based on Performance Evaluation by a Hybrid MCDM Model*. Measurement, vol.45, 856-880, 2012.
- [2] H.M. Arslan, A. Köse ve İ. Durak, *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Eğitim Kurumları Karar Problemlerinin Çözümü*, Electronic Journal of Vocational Colleges, 27-34, Nov.2018.
- [3] A.K. Karakul, *Bulanık TOPSIS Yöntemi ile Yenilenebilir Enerji Alanında İşgücü Yetiştiren Okul Yeri Seçimi*, 2nd International Applied Sciences Congress, 47-53, 27-28 Mart 2021.
- [4] A. Uslu, K. Kızıloğlu, S.K. İşleyen ve E. Kahya, *Okul Yeri Seçiminde Coğrafi Bilgi Sistemine Dayalı AHP-TOPSIS Yaklaşımı: Ankara İli Örneği*, Politeknik Dergisi, 20(4): 933-943, 2017.
- [5] A. Abdulvahitoğlu ve A. Abdulvahitoğlu, *Mühendislik Alanlarında Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinin Kullanımı: Makine Mühendisliği Y.Lisans Öğrencisi Seçiminde bir Uygulama*, Çukurova III. Uluslararası Yenilikçi Bilimsel Araştırmalar Kongresi, 325-338, 3-6 Ekim 2019.
- [6] E.A. Duman, *Entegre Edilmiş Bulanık SWARA ve Bulanık TOPSIS Yöntemleri ile Spor Okulu Seçimi*, Int. J. Adv. Eng. Pure Sci, 34(4): 504-516, 2022.
- [7] A. Özdemir ve F. Tüysüz, *Özel Okul Yatırımları için Türkiye'deki 81 İlin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Stratejik Analizi*, Eğitim Bilimleri Dergisi, 45:93-114, 2017.
- [8] A. Özdemir ve D. Şallı, *Ebeveynlerin Özel Okul Öncesi Kurum Seçimlerine İlişkin Tercihlerinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Stratejik Analizi*, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (BAİBÜEFD), 22(3): 1240-1257, 2022.
- [9] N. Ömürbek, N. Demirci ve P.Akalin, *Analitik Ağ Süreci ve TOPSIS Yöntemleri ile Bilimsel Seçimi*, Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi, 5(9):118-140, 2013.
- [10] A.Abdulvahitoğlu, A.Abdulvahitoğlu, & M.Kılıç, *Elektrikli Araç Bataryalarının Bütünleşik Swara-Topsis Metodu ile Değerlendirilmesi*. Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, 37(4): 1061-1076, 2022.
- [11] F. Ersöz, M. Kabak ve Z. Yılmaz, *Lisansüstü Öğrenimde Ders Seçimine Yönelik Bir Model Önerisi*, Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi, 13(2):227-249, 2011.
- [12] <http://www.yokatlas.yok.gov.tr/lisans-bolum.php?b/ERT:03> Temmuz 2023.
- [13] A. Abdulvahitoğlu, A. Abdulvahitoğlu ve D. Vural, *Elektrikli Otomobil Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme: Borda Tümlleşik MULTIMOORA Yöntemi*. 4th International Conference on Applied Engineering and Natural Sciences, November 10-13, 2022, Konya, Türkiye.
- [14] E.D. Zavadskas, A. Cereska, J. Matijosius, A. Rimkus ve R. Bausys. *Internal Combustion Engine Analysis of Energy Ecological Parameters by Neutrosophic MULTIMOORA and SWARA Methods*. Energies, 12:1-26, 2019.
- [15] X. Wu, H. Liao, Z. Xu, A. Hafezalkotob, ve F. Herrera, *Probabilistic linguistic MULTIMOORA: A Multicriteria Decision Making Method Based on the Probabilistic Linguistic Expectation Function and the Improved Borda Rule*. IEEE Transactions on Fuzzy Systems, 26(6):3688-3702, 2018.
- [16] J. Wu, J. Güneş, L. Liang, ve Y. Zha. *Determination of weights for ultimate cross efficiency using Shannon Entropy*. Expert system with Applications, 38(5):5162-5165, 2011.
- [17] G. Akyüz ve S. Aka. *Çok kriterli karar verme teknikleriyle tedarikçi performansı değerlendirmede toplamsal bir yaklaşım*. Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 15(2):28-46, 2017.
- [18] S. Çakır ve S. Perçin. *AB ülkelerinde Bütünleşik Entropi Ağırlık-TOPSIS yöntemiyle AR-GE performansının ölçülmesi*. Uludağ Üniversitesi İİBF Dergisi, 32(1):77-95, 2013.