

**T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

BURSIYER SEÇİM SÜRECİ İÇİN BİR KARAR DESTEK SİSTEMİ

**Sibel ERİŞKAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Dr. Öğr. Üyesi Yusuf ŞAHİN (Danışman)

Dr. Öğr. Üyesi Fatma Gül ALTIN

Dr. Öğr. Üyesi Erdal AYDEMİR

BURDUR – 2018



**MAKÜ SOSYAL BİLİMLER
ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS JÜRİ ONAY FORMU

M.A.K.Ü Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 13.06.2018 tarih ve 6 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından 22.06.2018 tarihinde tez savunma sınavı yapılan Sibel ERİŞKAN'ın BURSİYER SEÇİM SÜRECİ İÇİN BİR KARAR DESTEK SİSTEMİ konulu tez çalışması İşletme Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE

(TEZ DANIŞMANI) :Dr. Öğr Üyesi Yusuf ŞAHİN

ÜYE

:Dr. Öğr. Üyesi Erdal AYDEMİR

ÜYE

:Dr. Öğr. Üyesi Fatma Gül ALTIN

ONAY

M.A.K.Ü Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve/..... sayılı kararı.

İMZA/MÜHÜR

ETİK BEYAN METNİ

T.C.

BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ****ETİK BEYANI**

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “**Bursiyer Seçiminde Bir Karar Destek Sistemi**” adlı çalışmanın, proje safhasından sonuçlanmasına kadar ki bütün süreçlerde bilimsel etik kurallarına uygun bir şekilde hazırlandığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu belirtir ve onurumla beyan ederim.



Sibel ERİŞKAN

03.06.2018

Not: Bu tezde özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

TEŞEKKÜR METNİ

Karşılaştığım bütün zorluklarda ve bütün güzelliklerde yanımda olan sevgilerini her zaman üzerimde hissettiğim, beni bugünlere getiren anne ve babama ve yine hayatımın her aşamasında desteğim olan değerli kardeşlerime teker teker teşekkürlerimi, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Ayrıca, tezimin hazırlanmasında bilgisi, tecrübesi ve ilgisi ile bana yardımcı olan danışmanım sayın Dr. Öğr. Üyesi Yusuf ŞAHİN'e teşekkürlerimi bir borç bilirim.

ÖZET

Karar verme uzun ve karmaşık bir süreçtir. Bu süreçte mevcut alternatiflerin belirli kriterlere göre değerlendirilmesi ve en iyi olan alternatifin seçimi amaçlanır. Bu çalışmada, bir karar verme problemi olarak burs verilecek öğrencilerin belirlenmesi sorunu ele alınmıştır. Güncel uygulamada öğrencilerin maddi durumlarının değerlendirilmesi ve bursun en doğru öğrenciye ulaştırılması süreci hassasiyetle ele alınmakta ancak değerlendirme süreci komisyon üyelerinin tecrübe ve deneyimleri ile sınırlı kalmaktadır. Bu durum öznel değerlendirmelere ve yanlış seçimlere neden olabilir.

Bu çalışmada, nesnel bir yaklaşımla burs verme sürecini değerlendirerek bursiyer seçiminde Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden Promethee ve Gri İlişkisel Analiz Yöntemi kullanılmıştır. Seçim sürecinde önemli olduğu görülen 8 farklı kriter Entropi Yöntemi ile ağırlıklandırılmıştır. Araştırma sonucunda Promethee ve Gri İlişkisel Analiz Yöntemlerinin bursiyer seçim problemine uygunluğu tespit edilmiştir. Elde edilen öğrenci sıralaması komisyon üyelerine yol gösterirken, karar vericilerin bireysel kontrol sağlayabilmesine de yardımcı olabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bursiyer Seçimi, Çok Kriterli Karar Verme, Promethee, Gri İlişkisel Analiz.

ABSTRACT

Decision making is a long and complicated process. In this process, it is aimed to evaluate existing alternatives according to the criteria to choose the best alternative. In this study, the decision making process takes place for students who will receive the scholarship as a decision making problem. In the practice, the process of evaluating the financial situation of the students and delivering the scholarship to the most suitable students is carefully handled, but the evaluation process is limited to the experience of the commission members. This may lead to subjective evaluations and incorrect choices.

In this study, Promethee and Grey Relational Analysis Method were used in the Multi Criteria Decision Making Methods in selecting scholarship by evaluating the scholarships giving process with an objective approach. Eight different criteria that are considered important in the selection process are weighted by the Entropy Method. As a result of the research, Promethee and Grey Relational Analysis Methods were determined to be suitable for scholarship selection problem. The resulting student rankings can also help decision-makers provide individual control while guiding commission members.

Keywords: Scholarship Selection, Multi Criteria Decision Making, Promethee, Grey Relational Analysis.

İÇİNDEKİLER

YÜKSEK LİSANS JÜRİ ONAY FORMU	I
ETİK BEYAN METNİ.....	II
TEŞEKKÜR METNİ.....	III
ÖZET	IV
ABSTRACT.....	V
İÇİNDEKİLER.....	VI
KISALTMALAR DİZİNİ	IX
TABLOLAR DİZİNİ.....	X
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XI
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

TÜRKİYE'DE YÜKSEKÖĞRETİM SİSTEMİ, BURS İMKÂNLARI VE BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ

1.1. TÜRKİYE'DE YÜKSEKÖĞRETİM VE ÜNİVERSİTE	3
1.2. BURS KAVRAMI VE TÜRKİYE'DEKİ BURS UYGULAMALARI	5
1.2.1. Burs Kavramı.....	6
1.2.2. Türkiye'de Burs Uygulamaları.....	6
1.2.2.1. İlk ve Ortaöğretim Öğrenciler için Burs Kaynakları	7
1.2.2.2. Yükseköğrenim Gören Öğrenciler için Burs Kaynakları.....	7
1.3. BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ	9

İKİNCİ BÖLÜM

KARAR TEORİSİ VE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME

2.1. KARAR TEORİSİ.....	13
2.1.1. Belirlilik Altında Karar Verme.....	14
2.1.2. Belirsizlik Altında Karar Verme	14

2.1.2.1. İyimserlik Kriteri	15
2.1.2.2. Kötümserlik Kriteri.....	16
2.1.2.3. İyimserlik Katsayı Kriteri	17
2.1.2.4. Fırsat Kaybı Kriterleri.....	17
2.1.2.5. Eşit Olabilirlik Kriteri.....	18
2.1.3. Risk Altında Karar Verme.....	19
2.1.3.1. Maksimum Olasılık Kriteri.....	19
2.1.3.2. Beklenen Değer Kriteri.....	20
2.1.3.3. Beklenen Fırsat Kaybı Kriteri.....	20
2.1.3.4. Tam Bilginin Beklenen Değeri	20
2.1.4. Karar Ağaçları	21
2.2. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME (ÇKKV)	22
2.2.1. Çok Kriterli Karar Vermede Kavramsal Çerçeve.....	22
2.2.2. Çok Kriterli Karar Verme Problemleri.....	23
2.2.3. Çok Kriterli Karar Verme Terminolojisi.....	24
2.2.4. ÇKKV Süreci.....	25
2.2.5. ÇKKV Yöntemleri.....	28
2.2.5.1. Promethee	28
2.2.5.1.1. Birinci Adım: Veri Seti Kümesinin Oluşturulması.....	29
2.2.5.1.2. İkinci Adım: Tercih Fonksiyonlarının Belirlenmesi	30
2.2.5.1.3. Üçüncü Adım: İkili Karşılaştırmalar ile Ortak Tercih Fonksiyonlarının Belirlenmesi.....	32
2.2.5.1.4. Dördüncü Adım: Tercih İndekslerinin Belirlenmesi	32
2.2.5.1.5. Beşinci Adım: Pozitif ve Negatif Üstünlük Değerlerinin Hesaplanması	32
2.2.5.1.6. Altıncı Adım: Kısmi Sıranın Belirlenmesi	33
2.2.5.1.7. Yedinci Adım: Tam Sıralamanın Belirlenmesi	33
2.2.5.2. Gri İlişkisel Analiz (GİA).....	35

2.3. ENTROPİ YÖNTEMİ	39
2.4. KARAR DESTEK SİSTEMLERİ	41

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BURSIYER SEÇİM PROBLEMİ

3.1. PROBLEMİ TANIMLAMA İHTİYAÇ TESPİT ETME VE AMAÇ SAPTAMA AŞAMASI.....	43
3.2. ALTERNATİFLERİ TANIMLAMA VE KRİTER GELİŞTİRME AŞAMASI	43
3.3. KARAR VERME ARACI SEÇME AŞAMASI	46
3.4. LİTERATÜR TARAMASI	47
3.5. PROMETHEE VE GRİ İLİŞKİSEL ANALİZ YÖNTEMİ İLE BURSIYER ÖĞRENCİ SEÇİMİ	50
3.5.1. Entropi Yöntemi ile Ağırlıklandırma	50
3.5.2. Promethee Yöntemi ile Bursiyer Öğrenci Seçimi	55
3.5.3. Gri İlişkisel Analiz Yöntemi ile Bursiyer Öğrenci Seçimi.....	61
3.5.4. Yöntemlerin Karşılaştırılması ve Değerlendirme.....	68
SONUÇ	70
KAYNAKÇA.....	73
EKLER	85
EK 1: ÖĞRENCİ VERİLERİ	86
ÖZGEÇMİŞ	87

KISALTMALAR DİZİNİ

AHP	:Analitik Hiyerarşi Süreci
CNC	:Bilgisayarlı Sayısal Kontrol
ÇAKV	:Çok Amaçlı Karar Verme
ÇKKV	:Çok Kriterli Karar Verme
ÇNKV	:Çok Nitelikli Karar Verme
ERP	:Kurumsal Kaynak Planlaması
GAIA	:İnteraktif Yardım için Geometrik Analiz
GDSS	:Grup Karar Destek Sistemi
GİA	:Gri İlişkisel Analiz
GST	:Gri Sistem Teorisi
KOBİ	:Küçük ve Orta Boyutlu İşletme
KYK	:Kredi ve Yurtlar Kurumu
MAKÜ	:Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
SAW	:Basit Ağırlıklandırma Metodu
TDK	:Türk Dil Kurumu
TS	:Toplam Yöntemi
TÜBİTAK	:Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1: 2008-2017 Yılları Arası Mezun Öğrenci Sayıları	12
Tablo 2: Veri Seti Matrisi	29
Tablo 3: Promethee Yönteminde Tercih Fonksiyonları.....	31
Tablo 4: Anne Baba Durumu için Önem Ölçeği	44
Tablo 5: Öğrencinin Barınma Durumu Kriteri için Önem Ölçeği.....	45
Tablo 6: Öğrencinin Aldığı Burs Tutarı Kriteri için Önem Ölçeği.....	45
Tablo 7: Disiplin Kriteri için Önem Ölçeği	46
Tablo 8: Bursiyer Seçim Problemi Literatür Taraması.....	49
Tablo 9: Ham Veri Tablosu	51
Tablo 10: Normalleştirilmiş Karar matrisi (rij).....	52
Tablo 11: Normalize Edilmiş Değerlerin ln Değerleri ile Çarpım Tablosu (rij * lnrij).....	53
Tablo 12: Kriterlerin Entropi Değerleri (ej).....	54
Tablo 13: Kriterlere Ağırlıklı Değer Ataması.....	54
Tablo 14: Alternatiflerin Sıralaması - Üstünlük Değerleri	60
Tablo 15: Referans Serisi Eklenmiş Karşılaştırma Matrisi.....	63
Tablo 16: Normalizasyon Aşaması Sonucu	64
Tablo 17: Mutlak Fark Tablosu	65
Tablo 18: Gri İlişkisel Katsayılar.....	66
Tablo 19: Gri İlişkisel Dereceler ve Öğrenci Sıralaması	67
Tablo 20: Gri İlişkisel Analiz Yöntemi ile Bursiyer Öğrenci Sıralaması.....	68
Tablo 21: Promethee-GİA Yöntemleri Karşılaştırmalı Öğrenci Sıralaması.....	69
Tablo 22: Yöntem Uygulamaları Sonucu Önerilen Bursiyer Öğrenciler	70

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: MAKÜ Bünyesindeki Fakültelerde Kayıtlı Öğrenci Sayıları	10
Şekil 2: MAKÜ Bünyesindeki Enstitülere Kayıtlı Öğrenci Sayıları.....	11
Şekil 3: MAKÜ Bünyesindeki Yüksekokullara Kayıtlı Öğrenci Sayıları.....	11
Şekil 4: MAKÜ Bünyesindeki Meslek Yüksekokullarına Kayıtlı Öğrenci Sayıları.....	12
Şekil 5: Karar Ağaç Çizelgesi	21
Şekil 6: Karar Verme Süreci	26
Şekil 7: Kriter Bilgilerinin Giriliş Ekranı.....	56
Şekil 8: Visual Promethee Parametreler Ekranı	57
Şekil 9: Promethee I ile Kısmi Sıralamalar	58
Şekil 10: Promethee II ile Tam Sıralamalar	58
Şekil 11: GAIA Düzlemi	59

GİRİŞ

Sahip olduğu insan gücünü en verimli şekilde değerlendiren, ihtiyaç duyulan bilim ve teknolojiyi en iyi standartlarda üretme imkânı sağlayan, içinde bulunulan toplumu kendisiyle birlikte uygar medeniyetler seviyesine çıkarmakla görevli yükseköğretim kurumlarında (Koç,2007:1), fırsat eşitliği sağlayabilmek amacı ile öğrencilere Yükseköğrenim Kredi ve Yurtlar Kurumu ve üniversite rektörlükleri aracılığı ile maddi yardımlar verilmektedir.

Öğrenci ve ailesinin sosyal ve ekonomik durumu bireyin öğrenim hayatını en sağlıklı biçimde geçirmesine imkân tanımayan durumlarda dışarıdan küçük bir müdahale durumu iyileştirmeye yeterli olabilmektedir. Bu amaçla ayrılan kaynakların ihtiyaç sahibi öğrencilere ulaştırılması ile öğrenci üzerinde maddi ve manevi motivasyon artışı beklenerek; öğrenim hayatında iyileşmeler arzu edilmektedir. Katkı sağlanan öğrenciler için kıyıya vurup da denize yeniden bırakılabilme imkânına erişen denizyıldızı benzetmesi yapılabilir. Gerekli zamanda gerekli imkâna sahip öğrenci geleceğini daha bilinçli şekilde oluşturabilecektir.

Çalışma kapsamında karar verici durumunda bulunan fakülte komisyonlarına bursiyer öğrenci seçim sürecinde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden destek almak suretiyle; kendilerini denetleyebilme, destekleyebilme ve en adil kaynak dağıtımını sağlayabilme imkânı sunulmaktadır. Kabul edilebilir ki, böyle hassas bir konuda karar verici durumunda bulunmak ve ekonomik durumu iyi olmayan öğrenciler arasından seçim yapmak bireyleri mental olarak zorlayabilmektedir. Bu nedenle çalışma kapsamında Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri kullanılabilir durumdadır.

Çalışmada Mehmet Akif Ersoy Üniversitesinde İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesinde burs başvurusunda bulunan ve mülakat ile görüşme sürecine alınan 50 öğrenci incelenmiştir. Mülakatlarda belirleyici olan 8 kritere göre Entropi Yöntemi ile ağırlıklandırmalar yapılmış ve 50 öğrenciden burs verilecek 10 öğrenci seçim işlemi Promethee ve Gri İlişkisel Analiz Yöntemleri ile belirlenmiştir. Belirlenen öğrenci sıralamaları komisyon üyelerine öneri olarak sunulmaktadır.

Bu kapsamda çalışma 3 ana bölümden oluşmaktadır. “Türkiye’de Yükseköğretim Sistemi, Burs Kavramı ve Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi” başlıklı birinci bölümde, Türkiye’de yükseköğretim ve üniversite sistemleri, burs kavramı ve uygulamalarından bahsedilerek çalışmanın uygulama kısmında yer alan Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi hakkında bilgilere yer verilmektedir.

Çalışmanın ikinci bölümde; “Karar Analizi ve Çok Kriterli Karar Verme” başlığı altında Karar Teorisi ve Çok Kriterli Karar Verme Teorisi ve Karar Destek Sistemleri incelenmektedir. Bu kapsamda, sınırsız sayıda karar alternatifine sahip, çoğunlukla en uygun çözümün tasarlanmasını amaç edinen, matematiksel modeller ve istatistiksel yöntemler yardımı ile çözüme ulaşmayı kapsayan Çok Analizli Karar Verme yöntemlerine çalışmada yer almayacak olup; çalışmanın uygulama alanının uygunluğu nedeniyle; sonlu sayıda/ayrık alternatifleri içeren, seçme/değerlendirme problemlerinde kullanılma amacını taşıyan, Çok Nitelikli Karar Verme (ÇNKV) yöntemleri kullanılmıştır (Çınar,2004:45-46).

Çalışmanın üçüncü bölümünde, “Bursiyer Seçim Problemi” başlığı altında çalışmanın uygulama alanını oluşturan bursiyer öğrenci seçim sorunu ele alınarak Entropi, Promethee ve Gri İlişkisel Analiz yöntem uygulamaları yer almaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

TÜRKİYE’DE YÜKSEKÖĞRETİM SİSTEMİ, BURS İMKÂNLANI VE BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ

Bir ülkenin sosyal ve ekonomik büyümesinde, toplumsal gelişmişlik düzeyi ve çevre üzerinde etkili olan en önemli faktörlerden birinin eğitim olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Eğitim, toplumun yapı taşlarını planlı ve uyumlu bir şekilde bireylerinin yetenek ve becerilerini dikkate alarak inşa eder. Sorumluluk bilincini bireylere aşılayarak, bireyleri esnek ve çok boyutlu olan geleceğe yönelik yetiştirmek ancak eğitim-öğretim faaliyetleri sayesinde mümkündür (Çalışkan vd., 2013: 31). Yükseköğretim, bu derece önemli olan eğitim-öğretim faaliyetlerinin üst düzeydeki yapı taşını oluşturur. Öyle ki, eğitim öğretimin konusu, odak noktası olarak o toplumun birer ferdi olan ve geleceği şekillendirme gücüne sahip olan öğrenciler (Gedikoğlu, 2005: 73), yükseköğretim ışığında aydınlatılarak, bir sonraki nesle aydınlık bir gelecek sunulabilecektir. “*Yükseköğretimi; milli eğitim sistemi içinde, orta öğretime dayalı, en az dört yarıyıllık kapsayan her kademedeki eğitim-öğretimin tümü*” (Yükseköğretim Kanunu, 1981: Md. 3) şeklinde tanımlamak mümkündür. Dolayısıyla Türk eğitim sistemi dâhilinde, Türkiye’de çok geniş bir kapsamı bulunan yükseköğretim kurumları içerisinde çok önemli bir yere sahip olan üniversitelerin toplumsal hayata ve ülkenin gelişmişliğine, sosyo-ekonomik durumuna, birçok etkisi bulunmaktadır (Arap, 2010).

Bu bölümde Türkiye’de yükseköğretim sistemi ve üniversiteler ile yükseköğretimde burs kavramı ve yükseköğretim sistemin bir parçası olan Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi hakkında bilgiler verilecektir.

1.1. Türkiye’de Yükseköğretim ve Üniversite

Yükseköğretim, “*üniversite ile yüksek teknoloji enstitüleri ve bunların bünyesinde yer alan fakülteler, enstitüler, yüksekokullar, konservatuvarlar, araştırma ve uygulama merkezleri ile bir üniversite veya yüksek teknoloji enstitüsüne bağlı meslek yüksekokulları ile bir üniversite veya yüksek teknoloji enstitüsüne bağlı olmaksızın ve kazanç amacına yönelik olmamak şartı ile vakıflar tarafından kurulan meslek yüksekokullarıdır*” (2547 sayılı Yükseköğretim Kanunu, 1981: Md. 3).

Yükseköğretim, aklın ve bilimin yol göstericiliğinde Atatürk İlke ve İnkılapları temel alınarak öğrencilere gerekli eğitim öğretimi sunar. Zorunlu eğitimin dışında bulunan yükseköğretim, öğrencilere ilgi alanları ve kabiliyetleri neticesinde ülke ihtiyaçlarına yönelik olarak ve bunun yanı sıra bireyin hayatını refah içerisinde idame ettirebileceği bir mesleğin gereklerini bireye sunmayı amaçlar (Kaynak vd.,2000:124). Bu nedenle üniversitelerden ve yükseköğretim kurumlarından bilime yeni katkılarda bulunması, katkılarını yeni teknolojilere yönlendirmesi ve böylelikle de ülkeye huzur ve refah sağlaması beklenmektedir (Baskan, 2001:28).

Ülkemizde eğitim öğretim faaliyetlerini gerçekleştirmek amacı ile birçok yükseköğretim kurumu kurulmuştur. Tarihsel gelişim süreci içerisinde değerlendirecek olursak yükseköğretimin temeli Cumhuriyet öncesi dönemlere kadar uzanır. Şöyle ki 1773 yılında medrese eğitiminden uzaklaşarak ilk kez laik eğitim veren enstitüler, Mühendishane-i Bahri Hümayun ve günümüzdeki adıyla İstanbul Teknik Üniversitesi olan Mühendishane-i Berri Hümayun, İstanbul’da eğitim öğretim faaliyetlerine açılmıştır (Başkan, 2002:12-13). Aynı şekilde 1827 yılında kurulan Tıp Okulu (Tıbbiye) ve 1934 yılında kurulan Savaş Akademileri (Harbiye) medrese eğitiminde uzaklaşarak bugünün laik ve modern üniversite sistemine geçiş olarak kabul edilmektedir.

Cumhuriyet Döneminde kurulan ilk yükseköğretim kurumları ise sırasıyla 1925,1926 ve 1930 yıllarında açılan Hukuk Mektebi, Gazi Eğitim Enstitüsü (Ankara) ve Yüksek Ziraat Enstitüsü’dür. Bu yükseköğretim kurumlarına ek olarak, 1933 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi, Ankara Üniversitesi ve kuruluşu 1863 Osmanlı Devleti Dönemine dayanan, tarih içerisinde çeşitli nedenlerle adı değişimlere uğrayan, Darülfünun’un kapatılarak yerine açılan İstanbul Üniversitesi dönemin yükseköğretim kurumlarıdır. (Korkut, 1992:73; Baskan,2001:25). O tarihlerden günümüze kadar birçok yükseköğretim kurumu açılmıştır.

“Fakülte: yüksek düzeyde eğitim – öğretim, bilimsel araştırma ve yayın yapan; kendisine birimler bağlanabilen bir yükseköğretim kurumudur” (Yükseköğretim Kanunu,1981:Md. 3). Yükseköğretim ve üniversite terimleri aynı anlamı ifade etmemekle birlikte bazı zamanlarda aynı anlamda kullanılmaktadır (Kısakürek,1976:6). Bu da yükseköğretim içerisinde üniversitelerin önemli bir yer tutmasından kaynaklıdır. Üniversiteler fonksiyonları bakımından, bir ülkede toplumsal gidişata yön verebilen,

eğitim-öğretim faaliyetleri ile ülkenin gelişmişliğini üst safhalara taşıyabilen, ülke değerleri içerisindeki en önemli kurumlardan birini teşkil eder. Üniversite eğitimi alan bireylerden, gerekli bilgileri edinme, edinilen bilgiyi ilgili alanda kullanma ve ihtiyaç olabilecek diğer bilgilere ulaşabilme yeteneğini kazanması beklenilir (Zeytinöğlu, 2012:103; alışkan vd., 2013:32). Böylece bireyler gerekli eğitimi öğretim hizmetlerinden sağladıkları faydayı ülke ekonomisinin kalkınmasına, sosyal siyasal ve kültürel yaşama olumlu dönütler vasıtası ile taşıyabilecektir.

Üniversitelerde bireylerin niteliksel özelliklerine yatırım yapılarak beşeri sermayede verimlilik artışı ve bununla birlikte ülke kalkınmasında önemli bir iyileşme sağlanabilmektedir. Değişim ve gelişimin hızlı şekilde yaşandığı günümüzde, üniversitelerin temel fonksiyonları olan bilime yönlendirme, düşünmeye ve araştırmaya yönlendirme, nesiller arası bilgi transferi, bireye uzmanlık edindirme anlayışlarının yanı sıra üniversite-toplum etkileşimi ve kamu liderliği ve etkinlik ve verimlilik fonksiyonları da yüklenmiştir (Dura, 1994: 48-52).

Üniversitelerin hukuki niteliğine değinmek gerekirse; üniversiteler akademik olarak özerk yapıda kamu tüzel kişiliğine sahip kuruluşlardır. Genel itibariyle 1982 Anayasasında belirtilen hususlar neticesinde takip eden ilkeler üniversitelerin hukuki niteliğini ortaya koymaktadır. Üniversiteler kanunla ve devlet eliyle kurulur. Yalnızca vakıf üniversiteleri istisnai olarak devlet eliyle değil özel kişi ya da kurumlarca kurulabilmektedir. Üniversiteler serbestçe araştırma yapar ve bilgi sunar. Devlet denetimi ve gözetimine ve atama usulüne tabidir. Bireylere eğitim-öğretim hakkı verirken aynı şekilde eğitim-öğretimi ödev olarak da yüklemektedir. 1982 Anayasası ve 2547 Sayılı Kanun esaslarınca yükseköğretim üst kuruluşları; Yükseköğretim Kurulu, Yüksek Öğretim Denetleme Kurulu ve Üniversitelerarası Kurul'dur.

1.2.Burs Kavramı ve Türkiye'deki Burs Uygulamaları

Eğitim-öğretim hayatında kişilerin karşı karşıya kaldığı sıkıntılarda birisi maalesef ki maddi sıkıntılardır. Bireyin daha iyi bir eğitim alabilmesi için hiç şüphesiz ihtiyaç duyduğu fiziksel, sosyal gereksinimleri karşılanmalıdır. Bu nedenle öğrencilere çeşitli şekillerde kaynak sağlanması gerekmektedir. Tüm dünyada kimi zaman devletler, kimi zamansa özel kişi kurum ve kuruluşlar tarafından öğrencilere kaynak aktarımı

sağlanmaktadır. Çalışmanın bu kısmında, kavramsal olarak burs tanıtılırken, Türkiye’de burs uygulamalarına yer verilecektir.

1.2.1. Burs Kavramı

TDK’nın Güncel Türkçe Sözlüğü’ne göre *Burs*, “*bir öğrencinin öğrenimini sürdürebilmesi veya bir kimsenin bilgi ve görgüsünü artırabilmesi için belli bir süre devlet veya özel kuruluşlarca ödenen aylık para*”dır (“burs”,2006,parag.1). Eğitim-öğretim görececek kişilere derslerinde ve alanlarında başarılı olabilmeleri için yemek, barınma, ulaşım gibi temel ihtiyaçlarını daha rahat karşılayabilmesi amacı ile çeşitli kişi, kurumlarca burslar verilmektedir. Burada amaç, öğrencinin sosyal kültürel ve fiziksel gereksinimlerini gidermek üzere öğrencilere maddi manevi yardımda bulunmaktır. Maddi sıkıntılar yaşayan öğrencilerin gözetilmesi hususunda Türkiye’de Kredi ve Yurtlar Kurumu (KYK) görev ve yetkilendirilmiştir.

1.2.2. Türkiye’de Burs Uygulamaları

Zorlu eğitim süreçlerinden geçmekte olan öğrenciler için eğitimlerine daha fazla özen göstermeleri amacı ile çeşitli kişi ve kuruluşlarca maddi yardımlar sağlanmaktadır. Eğitime destek amacı ile genel itibariyle başarı ve ihtiyaç faktörlerini esas alarak öğrencilere destek olunmaktadır. Bireylere öğrenimlerini kolaylaştırmak üzere verilen söz konusu bu destekler kişilerin yaşam standartlarını iyileştirmekte ve öğrencilerin topluma yararlı birer birey olmalarına katkı sağlamaktadır (Abalı vd.,2012:260). Bireylere uygun öğrenme olanaklarını sağlarken öğrenim sürecini etkin ve verimli bir hale getirir. Böylelikle öğrenciler potansiyellerini aktif bir şekilde kullanabilmektedir (Uyun ve Riadi, 2011:37).

Öğrencilerin eğitim giderleri karşılığında kendilerini finanse edebilmelerinin güçlüğü, ailelerin ekonomik durumlarının bu giderlere para ayırmaya uygun olmaması nedenleriyle bu süreçte ortaya çıkacak maddi zorlukları aşmak amacı ile hükümet, özel şirketler, üniversiteler, eğitimciler ve araştırmacılar tarafından bu öğrencilere kaynak aktarımı sağlanmaktadır (Wimatsari vd., 2013:309; Saragih vd., 2013:75). Ülkemizde de yetersiz ekonomik durum karşısında yüksek başarı sağlayan öğrencilere çeşitli kurum ve kuruluşlarca destekler sağlanmaktadır. Çalışmamızın alt bölümlerinde görülebileceği gibi Türkiye’de ilk, orta öğrenim ve yükseköğrenim öğrencilerine çeşitli burs imkânları bulunmaktadır.

1.2.2.1. İlk ve Ortaöğretim Öğrenciler için Burs Kaynakları

Anayasamızın 42. maddesi uyarınca eğitim- öğretim hakkı güvence altına alınmıştır. İlgili maddede, maddi yetersizlik içinde bulunan başarılı öğrencilerin, devlet tarafından eğitim faaliyetlerini sürdürebilmeleri için öğrencilere çeşitli burs ve yardımların yapılacağı açıkça belirtilmiştir. İhtiyaç sahibi öğrencilerin burs ve barınma durumu ihtiyaçlarının karşılanması hizmetleri Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yürütülmektedir (2684 sayılı İlk ve Ortaöğretimde Parasız Yatılı veya Burslu Öğrenci Okutma ve Bunlara Yapılacak Sosyal Yardımlara İlişkin Kanun,1992; Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul Pansiyonları Yönetmeliği, 1983) . Söz konusu yardımlar her eğitim-öğretim yılı için yapılan “Parasız Yatılılık ve Bursluluk Sınavı” ile uygun görülen kontenjan dâhilinde belirlenmektedir (Türk, 2015:70).

1.2.2.2. Yükseköğrenim Gören Öğrenciler için Burs Kaynakları

Yurt içi ve yurt dışında bulunan öğrencilere burs temin edilmesi işlemlerine ilişkin kanunda sayılan resmi kurumlarca yükseköğrenim gören öğrencilere verilecek olan kredi, burs ve nakdi yardımlar tek merkez olarak Yükseköğrenim Kredi ve Yurtlar Kurumu tarafından yürütülmektedir (5102 sayılı Yükseköğrenim Öğrencilerine Burs ve Kredi Verilmesine İlişkin Kanun, 2004: Md. 2). Söz konusu Kanunda sayılan kurumlarca burs, kredi verilecek öğrencilere yardım kuruma bildirmeleri halinde sağlanmaktadır (Yükseköğrenim Kredi ve Yurtlar Kurumu Burs- Kredi Hakkında Yönetmelik, 2004:Md. 5). Söz konusu kanun uyarınca üniversiteler veya kamu kurumları KYK aracılığı ile ihtiyaç sahibi ve çalışkan yükseköğrenim öğrencilerine burs verebilmektedir (Erdem Hacıköylü, 2006:6).

Türkiye’de yükseköğrenim öğrencilerine burs yardımında bulunan kuruluşları genel itibariyle şu şekilde sayabiliriz: Yükseköğrenim Kredi ve Yurtlar Kurumu, Milli Eğitim Bakanlığı, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), yerel yönetimler, özel kişi ve kurumlar çeşitli dernek ve vakıflar vb. kuruluşlar ve üniversitelerdir.

Yükseköğrenim KYK tarafından yükseköğrenim eğitiminde kayıtlı öğrencilere yurtlar yapmakta, yurtlarda barınan öğrencilere beslenme yardımında bulunmakta, Türkiye genelinde öğrencilere burs ve öğrenim kredisi temin etmektedir. Kurum tarafından ön lisans, lisans, yüksek lisans, doktora ve bazı özel durumlarda açık öğretim

fakültesi öğrencilerine yardım yapılmaktadır. Geri ödemesiz olarak verilen burslara ek olarak öğrencilere öğrenim sürecinde yardımlar sağlanıp, geri ödemesinin öğrenim sonrasına bırakıldığı kredilerle maddi yardımda bulunmaktadır. Kurum tarafından şehit-gazi yakınlarına, anne-babası hayatta olmayan çocuklara, yükseköğrenim öncesinde yetiştirme yurtlarında kalmış veya Darüşşafaka Lisesinde öğrenim görmüş öğrencilere bursta öncelik verilmektedir. Kurum tarafından kyk.gsb.gov.tr adresinden her eğitim-öğretim yılı başlarında olmak üzere müracaatlar alınmaktadır.

Milli Eğitim Bakanlığı, bakanlık tarafından önceden tespit edilen öğretmen yetiştiren dallar için, üniversite tercihinde ilk 5’de kazanan belli sayıdaki öğrencilere Yükseköğrenim Kredi ve Yurtlar Kurumu eliyle burs verilmektedir. Ayrıca Milli Eğitim Bakanlığınca yürütülen Yabancı Hükümet Bursları adı ile yükseköğrenim düzeyindeki öğrenciler anlaşmalar çerçevesinde karşı ülke tarafından burs imkânı tanınmaktadır. Ülkeler bakımından burs kapsamı değişmekle birlikte genel itibariyle öğrencilerin yurt dışında temel ihtiyaçları ve eğitim giderleri karşılanmakta ve tespit edilen bir miktar aylık nakit tutar kişiye sağlanmaktadır. Öncelikle dil şartı olmakla beraber adaylar mülakata tabi tutulmaktadır. (<https://abdigm.meb.gov.tr/www/yabanci-hukumet-burslari-genel-sartlar/icerik/246>). Bakanlığa bağlı Yükseköğretim ve Yurtdışı Eğitim Genel Müdürlüğünce yürütülen 1416 Sayılı Kanun esasınca eğitimli personel ihtiyacından kaynaklı yüksek lisans ve doktora seviyesindeki öğrencilere hizmet karşılığı ile olmak üzere burs verilmektedir (1929;<https://yyegm.meb.gov.tr/www/vlsy-danisma-ofisi/icerik/74>).

TÜBİTAK, ilk ve orta öğretim düzeyinden doktora sonrasına kadar çeşitli kriter ve derecelerde araştırmacılara yurt içi ve yurt dışında, eğitim, araştırmaya ve etkinliklere destek olmak amacı ile burs vermektedir.

Yerel Yönetimlerce, yükseköğrenim düzeyindeki öğrencilere yapılacak burs, kredi yardımları süre, miktar ve tür bilgilerinin her üç ayda bir olmak üzere Yükseköğrenim Kredi ve Yurtlar Kurumunu bilgilendirmesi suretiyle yapılmaktadır (Yükseköğrenim Öğrencilerine Burs ve Kredi Verilmesine İlişkin Kanun, 2004: Md.3). Ayrıca Ticaret ve Sanayi Odalarınca, çeşitli dernek ve vakıflarca ve özel kişi ile kurumlarca da yükseköğrenim öğrencilerine destek sağlanabilmektedir.

Üniversitelerde Rektörlük Bursu adı ile 5102 sayılı Kanun kapsamında Kredi Yurtlar Kurumu tarafından sınırlı kontenjan dahilinde, bursiyer öğrenci seçimi kısmının üniversitelere bırakıldığı, geri ödemeli-ödemesiz burslar verilmektedir. Ayrıca ihtiyaç sahibi üniversite öğrencilerine fakülte yemekhanesinden ücretsiz yararlanma şeklinde yemek bursu da sağlanmaktadır. Buna ek olarak üniversitede kısmi zamanlı öğrenciler çalıştırılarak, öğrencilerin eğitim-öğrenim faaliyetlerine engel olmaksızın, üniversite birimlerinde gerekli görülen alanlarda öğrenci istihdam edilerek öğrencilere maddi destekler sağlanmaktadır.

1.3. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

Üniversiteler, temel amaçları olan bilim üretmenin ve yaymanın yanı sıra kurulduğu bölgede istihdam oluşturma, şehrin kültürel ve sosyal yaşamında yapıcı etkide bulunma ve büyük şehirlere göçü azaltarak kırsal kesimi koruyarak, bulunduğu bölgede hayat standartlarını yükseltilmesine katkı sağlamak misyonlarını da yerine getirmektedir (Huggins ve Cooke, 1997). Bölgedeki problemlerin araştırılması ve gerekli görülen alanlarda projelerin üretilmesi gibi katkıları da söz konusudur. Aynı şekilde üniversitelerin bölge problemlerinin araştırılması, gerekli görülen alanlarda projelerin hayata geçirilmesi, bölgedeki problemlerin araştırılması ve gerekli görülen alanlarda projelerin üretilmesi gibi katkıları da söz konusudur (Doğan, 2017:143). Ülkemizde bu amaçla kurulan üniversitelerden birisi de Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi (MAKÜ)'dir.

MAKÜ hali hazırda aktif olan iki fakültesi, bir yüksekokulu, beş meslek yüksekokuluna ek olarak açılan iki enstitüsü ile kurulmuştur (Yükseköğrenim Kurumları Teşkilatı Kanunu, 2006: Md.5). MAKÜ, üniversite rektörlüğü kurulmadan önce Akdeniz Üniversitesi'ne bağlı olarak eğitim-öğretimini devam ettiren Veteriner Fakültesi, Süleyman Demirel Üniversitesi'ne bağlı şekilde faaliyet gösteren Eğitim Fakültesi, Sağlık Yüksekokulu, Meslek Yüksekokulu, Gölhisar ve Ağlasun Meslek Yüksekokulları ve Bucak Emin Gülmez Teknolojik Bilimler Meslek Yüksekokulu ve Bucak Hikmet Tolunay Meslek Yüksekokulu'nun MAKÜ'ye bağlanması ve Fen Bilimleri ve Sosyal Bilimler Enstitülerinin açılmasıyla kurulmuştur (Yükseköğrenim Kurumları Teşkilatı Kanunu, 2006, Ek Md.59).

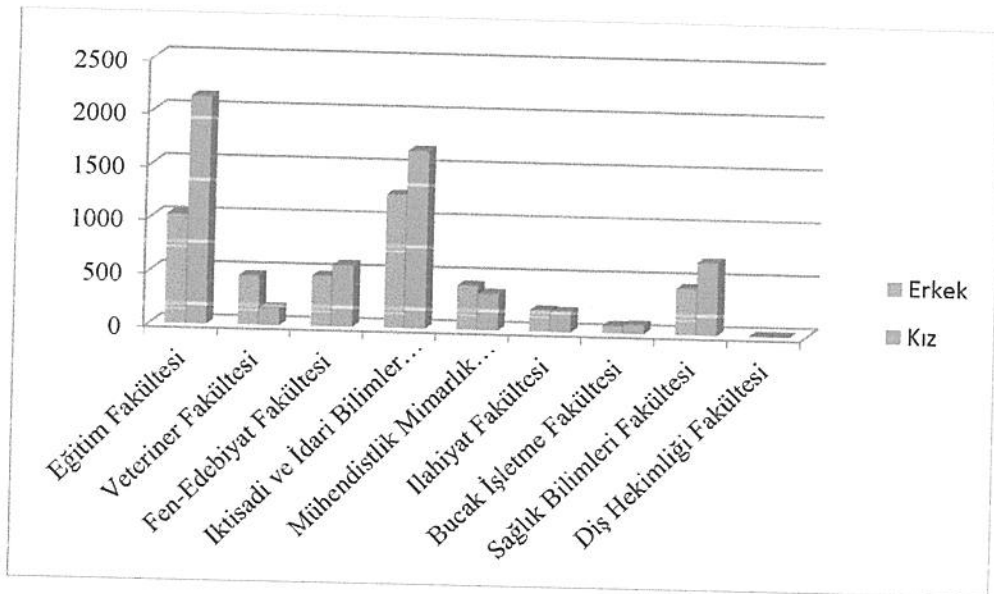
MAKÜ 2017-2021 yıllarına yönelik hazırlanan Stratejik Planda belirtildiği gibi; 'Çağın gerektirdiği bilimsel yeterliliklere sahip, yerele kök salmış ancak evrensel değerlere açık, bilimin rehberliğini ilke edinen, yaratıcı ve eleştirel düşünebilen, özgür ve özgürlükçü, etik değerleri önemseyen, doğa ve çevre bilinci gelişmiş, dinamik, araştırmacı, girişimci özelliklere sahip, sanat ve spor alanlarıyla da ilgili bireyler yetiştirmek ve bilimsel araştırma geliştirme faaliyetleri ile bölgesel ve ulusal sorunlara yönelik çözümler sunmak' misyonu ile yola çıkan MAKÜ; 'Ürettiği bilgi, gerçekleştirdiği proje ve yetiştirdiği araştırmacı ve girişimci insan kaynağı ile yerel kalkınmaya odaklanmış, bölge ve ülkesinin gelişimine ışık tutan ve katkı sağlayan yenilikçi bir üniversite olmak' vizyonu ile hareket eden bir kuruluştur.

MAKÜ 2018 yılı itibarıyla, dört dalda enstitüsü, on bir fakültesi, beş yüksekokulu, on dört meslek yüksekokulu ve bir konservatuvarı ile akademik eğitim öğretim faaliyetlerini sürdürmektedir.

MAKÜ bünyesinde öğrenim gören 11.497 fakülte öğrencisi, 1.915 enstitü öğrencisi, 4.523 yüksekokul öğrencisi ve 11.892 meslek yüksekokulu öğrencisi vardır.

Fakülteler bazında öğrencilerin dağılımları Şekil 1'de gösterilmiştir;

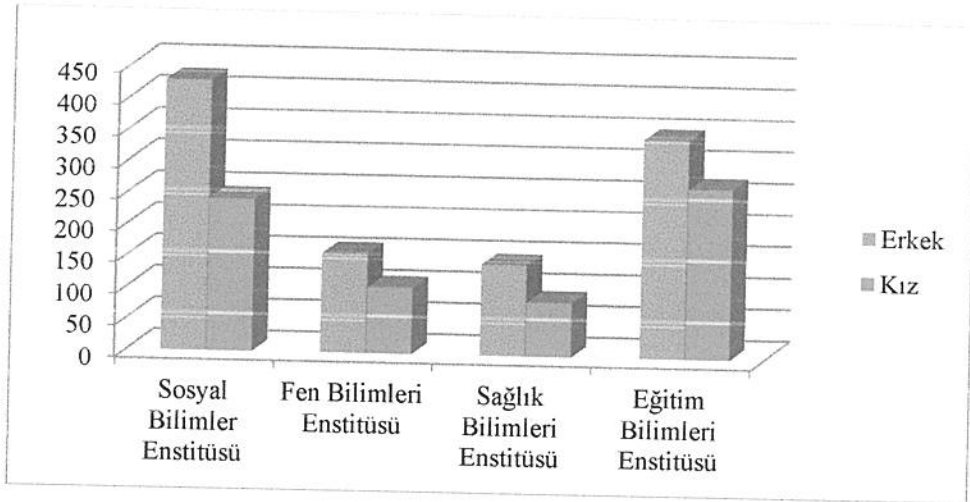
Şekil 1: MAKÜ Bünyesindeki Fakültelerde Kayıtlı Öğrenci Sayıları



Öğrenci sayısı bakımından en kalabalık fakülteler Eğitim Fakültesi ve İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesidir. Diş Hekimliği Fakültesi 2017 yılında kurulmuş olup, öğrenci alımına başlamamıştır.

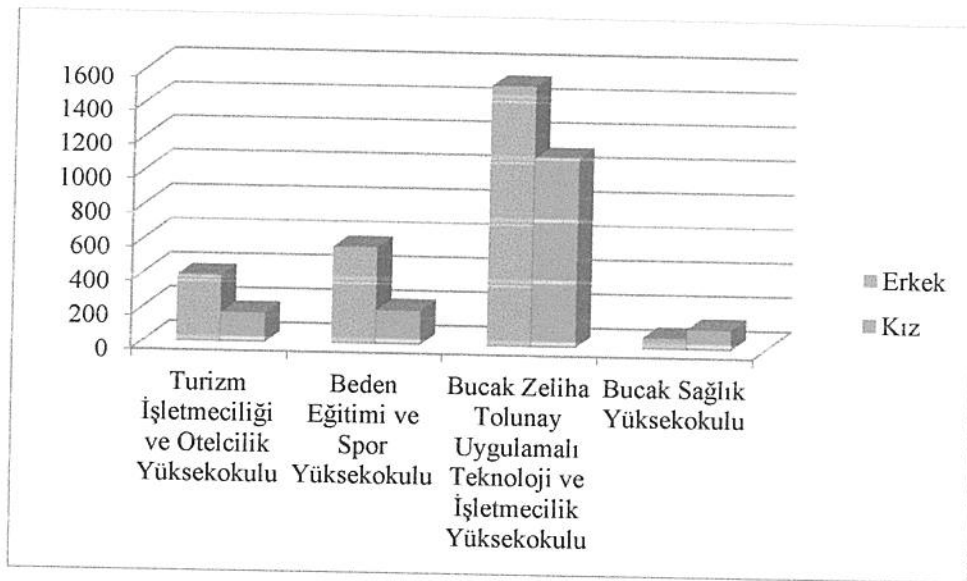
Aynı şekilde fakülte bünyesinde yer alan enstitü, yüksekokul ve meslek yüksekokuluna kayıtlı öğrenciler Şekil 2 ile aşağıda gösterilmiştir.

Şekil 2: MAKÜ Bünyesindeki Enstitülere Kayıtlı Öğrenci Sayıları



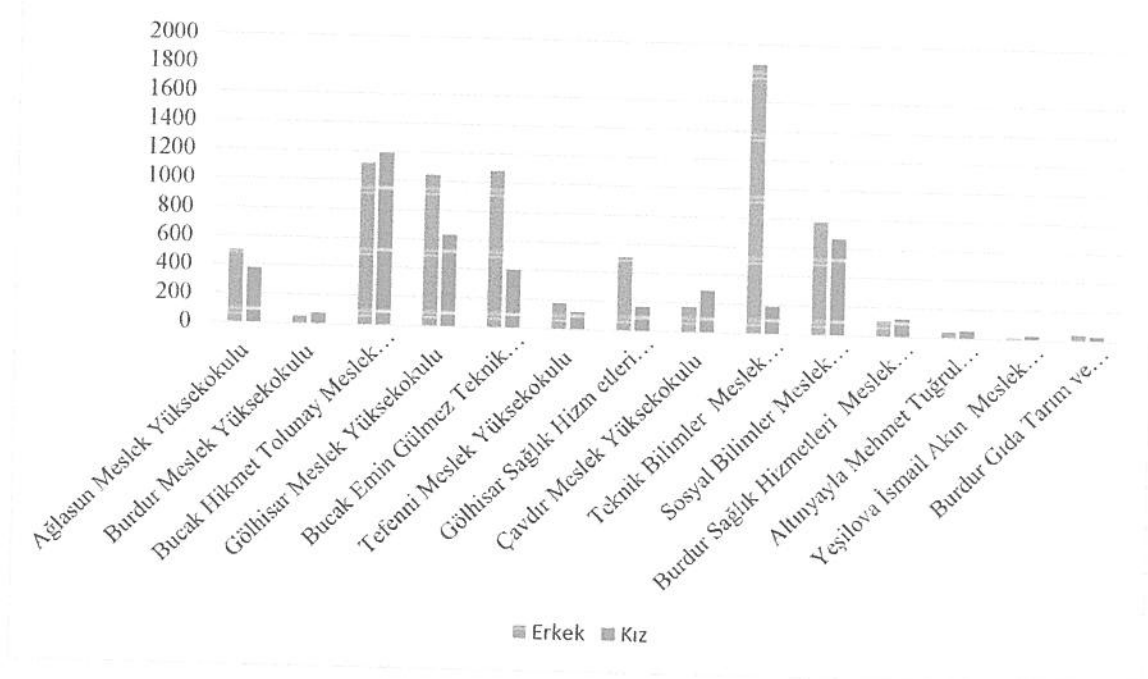
Şekil 2 ile görülebileceği gibi 2008 yılından 2017 yılına kadarki süreçte MAKÜ’de lisansüstü programdan mezun olan öğrenci sayısı toplam 1101’dir.

Şekil 3: MAKÜ Bünyesindeki Yüksekokullara Kayıtlı Öğrenci Sayıları



MAKÜ bünyesindeki Meslek Yüksekokullarına ilişkin öğrenci sayıları şekil 4’de gösterilmiş olup en fazla sayıda öğrenciye hitap eden yüksekokul Bucak Zeliha Tolunay Uygulamalı Teknoloji ve İşletmecilik Yüksekokuludur. Şekil 3’e ek olarak 2017 yılında Gölhisar Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu da MAKÜ bünyesine kazandırılmış yeni bir yüksekokuldur.

Şekil 4: MAKÜ Bünyesindeki Meslek Yüksekokullarına Kayıtlı Öğrenci Sayıları



2008 yılından 2018 yılına kadarki dönemde mezun olan öğrenci sayıları yıllara göre dağılımları Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1: 2008-2017 Yılları Arası Mezun Öğrenci Sayıları

Mezuniyet Türü/ Yıllara Göre Mezun Sayıları	Yıllara Göre Mezun Sayıları									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Lisans	13	29	723	780	1098	1239	1647	1827	1751	2136
Önlisans	1431	2388	3173	2556	3026	2687	2974	2732	2670	2693
Lisansüstü	131	130	254	53	35	30	25	101	155	187

Tablo 1’de de görülebileceği üzere 2008 yılından günümüze; MAKÜ lisans mezunu öğrenci sayısı 11.243, ön lisans programından mezun olan öğrenci sayısı 26.330 ve lisansüstü programlardan mezun öğrenci sayısı 4.071’dir.

İKİNCİ BÖLÜM

KARAR TEORİSİ VE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME

Bu bölümde karar kavramı tanımlanarak, karar teorisi; belirlilik, belirsizlik, risk durumları altında karar verme ve karar teorisi anlatılacaktır. Bölümün devamında, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) kısmında; kavramsal çerçeve çizilerek ÇKKV problemleri ve süreci değerlendirilecektir. Çalışmada kullanılacak olan Promethee, Gri İlişkisel Analiz ve Entropi Yöntem bilgilerine ve karar destek sistemlerine yer verilecektir.

2.1. Karar Teorisi

Günlük hayatımızda çeşitli kararlar almak zorundayız. Üretim ile ilgili bir konuda karar verecek yönetici için olduğu kadar, çocuğun gideceği okulu belirlemeye çalışan bir veli için de karar verme faaliyeti söz konusudur. Bir yönetici olarak üretim kararı veren kişi ile çocuğunun hangi okulda okumasının daha doğru bir karar olacağına kafa yoran birey aynı kişidir. Karar verme gerek iş hayatımızda gerekse günlük yaşantımızda karşılaştığımız en iyi kararı vermeye çalıştığımız olağan bir süreçtir.

Türk Dil Kurumu genel sözlüğüne göre karar; “Bir iş veya sorun hakkında düşünülerek verilen kesin yargı” (“karar”, 2006,parag.1). Yani karar mental bir süreçten geçerek, bir amaç doğrultusunda varılan kesinleşmiş durumdur. Karar verme ise karar verilecek durum karşısında belirlenen hedeflere ulaşmak için hâlihazırda bulunan karar alternatifleri arasından seçim yapmaktır (Can, 2015:1). Karar verme gerek insan hayatı için gerekse işletmeler kurumlar ve organizasyonlar için son derece önemli bir süreçtir. Çünkü verilen kararlar sonucu, dolayısıyla performansı etkiler ve yanlış bir karar bireyi ve kurumları istenmeyen durumlara sürükleyebilir. Her kararın fırsat maliyetleri vardır ve bazen yanlış karar neticesinde katlanılması gereken zarar geri dönülemez boyutlarda olabilir. İşte bu yüzden ki performansı doğrudan etkileyecek olan bu süreç iyi analiz edilmeli ve duruma en uygun karar alternatifi seçilmelidir. Karar analizi genellikle işletme ve hükümetlerde önemli kararlar alınırken kullanılır (Clemen ve Reilly, 1990:11).

Kısaca karar verme, sorun belirleme, ihtimali alternatifleri değerlendirmek için ihtiyaç duyulan bilgileri temin etme ve en iyi çözümü seçme ve uyarlama şeklinde bir süreci kapsamaktadır (Kolbaşı Onursal, 2014:33).

Bir karar probleminde en uygun kararın belirlenmesi süreci; problemin tanımlanması, bilgilerin toplanması ve tasnif edilmesi, elde edilen bilgilerin analizi ve yorumlanması adımlarından oluşur (Aktaş vd. 2015:20).

Karar verme sürecinde karar vericilerin karşı karşıya kaldığı ortamlar farklılık gösterir, bu sebeple karar analizinde kullanılacak yöntemler değişir. Devam eden kısımda karar türleri ve çok kriterli karar verme yöntemleri anlatılacaktır.

2.1.1. Belirlilik Altında Karar Verme

Karar verici mevcut bilgiler ışığında durum değerlendirmesi yaparak elinde bulunan alternatifler içerisinde seçim yapmak durumundadır. Belirlilik altında karar verme durumunda seçenekler arasından seçim yapılırken içinde bulunulan şartlar önceden bilinebilir. Amaca yönelik tüm alternatifler öngörülebilmektedir ve her alternatifin sonucuna ilişkin kesin bilgiler karar verici tarafından bilinmektedir. Bu tip problemlerde amaç fayda maksimizasyonu ise elde bulunan alternatifler arasından katkısı en büyük olan, amaç bir zarar minimizasyonu ise elde bulunan alternatifler arasından götürüsü en küçük olan en uygun karar olarak tercih edilir (Yıldırım ve Önder, 2015:3). Deterministik yapıdaki bu problemlerde doğrusal programlama yöntemi çözüm aracı olarak kullanılabilir (Aktaş vd., 2015:23).

2.1.2. Belirsizlik Altında Karar Verme

Mevcut bir durum karşısında karar verici elinde bugün var olan bilgileri kullanarak geleceğe yönelik bir karar verecektir. Kararın uygulamaya geçeceği gelecek ise belirsizliklerle doludur. Bireylerin, firmaların, karar vericilerin bu belirsizlik durumlarını fırsata çevirecek yönde karar almaları gerekir. Karar vericiler, bu süreçte ortaya koyduğu seçenek alternatiflerin ya da gerçekleşeceğini kabul ettiği durumların olasılık değerlerini bilmiyor ise söz konusu durumda belirsizlik altında karar verme problemi ile karşı karşıyadır. Bu sebeple belirsizlik altında karar verme yöntemi olasılıksız karar verme yöntemi olarak da adlandırılabilir (Tütek vd., 2012:69).

Belirsizlik altında karar verme problemlerinde gelecek dönemde meydana gelmesi muhtemel olaylar bilinmektedir. Ancak bu durumların hangi olasılık ile

gerçekleşeceği bilinmemektedir (Tütek vd., 2012:69). Bu durumda karar verici vereceği karar doğrultusunda geçmişte gerçekleşen durumların gelecekte de gerçekleşmesini bekleyecek ve geçmişe dair verileri birtakım istatistiksel yöntemlerle, veri kümesine ilişkin frekans olasılıkları yardımıyla ya da sahip olduğu deneyimleri ve sübjektif olasılık değerleri yardımıyla en uygun karar alternatifini seçecektir. Belirsizliğin söz konusu olduğu durumda, verilen kararın sonuçlarının etkisini göstereceği döneme dair değişik varsayımlar ortaya konularak belirsizliğin etkisini en aza indirip karar almaya yardımcı olması amacıyla birtakım varsayımlar öngörülmüştür (Aladağ,2011:7-20). Belirsizlik altında karar verilirken bu varsayımlardan birinden veya birkaçından yararlanılmalıdır (Yaralıoğlu, 2010:6).

Belirsizlik altında karar verme problemlerinin çözümü için kullanılan varsayımlar aşağıda incelenecektir.

2.1.2.1. İyimserlik Kriteri

Maksimax (Aktaş vd.,2015:61-62; Aladağ,2011:10; Tütek vd.,2012:69-70) minimin (Tütek vd.,2011:42), Plunger veya tam iyimserlik katsayısı(Halaç,2001:58) gibi farklı şekillerde adlandırılan iyimserlik ölçütünde birey gelecekte meydana gelecek durumların şansını ve dolayısıyla kararını destekleyeceğini düşünerek hareket eder (Aladağ, 2011:10).

Karar alternatiflerinden hangisinin seçileceğine karar verilirken; amaç fayda maksimizasyonu ise, denklem 2.1'de de gösterildiği üzere getirisi en yüksek olan kazançlardan, en yüksek değeri sunan karar alternatifini seçilerek, amaç maliyet minimizasyonu ise, denklem 2.2'de de gösterildiği gibi, götürüsü en düşük olanlar içerisinde en düşük götürü değerini sunan alternatif, karar olarak seçilerek en iyi sonuca ulaşılır.

$$EnBüyük_i[EnBüyük(ö_{ij})]_j \quad (2.1)$$

$$EnKüçük_i[EnKüçük(ö_{ij})]_j \quad (2.2)$$

Amaç elde edilecek olan getirinin maksimize edilmesi ise, her bir karar alternatifini için mevcut doğal durumlar içerisinde en yüksek değere sahip olanlar belirlenir ve bu karar alternatifleri arasından da en yüksek getiriyi sağlayan, en büyük

değere sahip olan alternatif en iyi karar olarak seçilir. Eğer amaç maliyeti minimize edecek şekilde bir karar verilmesi ise, mevcut karar alternatifleri ile doğal durumlar karşılaştırılır iken her bir karar alternatifine karşılık gelen en küçük değerli doğal durumlar belirlenir ve bu durumlar içerisinde en düşük değeri veren karar alternatifi en iyi karar olarak seçilir.

İyimserlik kriteri bazı durum için yararlı olsa da fazla risk taşıması sebebiyle çok fazla tercih edilmemektedir.

2.1.2.2. Kötümserlik Kriteri

Maximin ya da minimax olarak da adlandırılabilen bu yöntemde karar verici kendini en kötü şartlara hazırlayarak en aksi durumlarda karşılaşacağı alternatifler içerisinde en yüksek getiriye-en düşük maliyeti sağlayacak olan alternatifi seçme yönünde karar verecektir. Söz konusu bütün stratejiler için en olumsuz şartların gerçekleşeceği kabul edilerek alternatifler belirlenir ve bu en kötü ihtimaller içerisinde en iyi durumu yansıtan alternatif, karar olarak tercih edilir.

Fayda maksimizasyonu söz konusu olan durumlarda karar verici denklem 2.3'de ifade edildiği üzere, elde edebileceği en küçük kazanımlar içerisinde en çok kar sağlayanı; maliyet minimizasyonu söz konusu olan durumlarda ise, denklem 2.4'de ifade edildiği gibi gerçekleşebilecek olan en yüksek maliyetlerden düşük olanını tercih eder.

$$EnBüyük_i [EnKüçük(ö_{ij})]_j \quad (2.3)$$

$$EnKüçük_i [EnBüyük(ö_{ij})]_j \quad (2.4)$$

İhtiyatlılık göz önünde bulundurularak kullanılan bu yöntemde şartların olumlu olması durumunda kaybedilen fırsatlar söz konusu iken, mevcut çevre şartlarının beklenildiği gibi olumsuz gerçekleşmesi durumunda karar vericisine kazanç sağlayacaktır (Aktükün, 2010: 106).

Halaç (2001: 54)'a göre maximin, minimum faydanın maksimize edilmesidir.' Karar vermede ve oyun teorisinde yararlanılan bu yöntem yüksek risk ile yüksek getiri sunan durumlarda başarısız kalabilmektedir.

2.1.2.3. İyimserlik Katsayı Kriteri

Hurwicz'in genelleştirilmiş iyimserlik ölçütü, uzlaşma ölçütü (Aladağ, 2011: 16), dengelendirilmiş iyimserlik kötümserlik ölçütü (Aktaş vd., 2015:65), gerçekçilik ölçütü (Tütek vd., 2012:71) şekillerinde de adlandırılan bu kritere göre karar vericiler tam iyimserlik (maximax) ya da tam kötümserlik (maximin) durumlarında olmayabilirler. Maximax ya da minimax problemlerinin yanı sıra iyimserlik katsayısı, karar vericiye iyimserliğinin ve kötümserliğinin derecesini belirleme imkânı sunar.

Karar problemi ile karşı karşıya olan birey 0 ile 1 arasında bir iyimserlik katsayısı belirler. Burada katsayının 0'a yakın olması kötümserliğe yakınlık, 1'e yakın olması ise iyimserliğe yakınlıktır (Aladağ, 2011:16). Katsayının 0 olması tam kötümserliktir ve maximin problemi şeklinde çözülür. Aynı şekilde iyimserlik katsayısının 1 olması da tam iyimserliktir ve karar problemi maximax problemi olarak çözülür. Söz konusu bu iki sonuç arasında en uygun çözümü saptamayı amaçlayan iyimserlik kriterine 'realistik kriter' olarak da adlandırılır (Halaç,2001:60). Belirlenen iyimserlik katsayısı x ise kötümserlik katsayısı $(1-x)$ olacaktır (Can, 2015:10).

Karar verici elde edebileceği en iyi sonucu belirlediği iyimserlik katsayısının yardımı ile saptar (Aladağ, 2011:16). Bütün karar alternatifleri için her bir doğal duruma ait en olumlu değerler; maksimizasyon problemi için büyük olan, minimizasyon problemi için ise küçük olan değerlerdir. Bu değer iyimserlik katsayısı ile çarpılır. En olumsuz değerler ise $(1-x)$ ile ifade edilen kötümserlik katsayısı ile çarpılır. Daha sonra bulunan değerler toplanarak her bir alternatif seçenek için karar vericinin geleceğe % kaç iyimserlikle baktığına dayanarak ağırlıklandırılmış sonuçlar elde edilir (Aktaş vd.,2015:65-66). Bu noktada karar verici bu sonuçlar içerisinde karar probleminin kazanç ya da maliyet yapılı oluşuna göre ağırlıklandırılmış karar alternatiflerinden en uygun olanını seçecektir.

2.1.2.4. Fırsat Kaybı Kriterleri

Minimax, pişmanlık (Can, 2015: 8), en az pişmanlık kriteri ya da Savage minimax pişmanlık karar kriteri (Öztürk, 2015:34) olarak da adlandırılan bu yöntem tercih edilen kararlar neticesinde gerçekleşen fırsat kayıpları nedeniyle duyulan pişmanlığı esas almaktadır (Aktükün,2010:108). Karar verici bu yöntemle karar seçimi neticesinde karşı karşıya kalacağı pişmanlık düzeyini en aza indirmeyi amaçlar. Pişman

olma durumu, karar vericinin gelecekte gerçekleşecek olan çevre şartlarını biliyor olması halinde vereceği karar ile bilmeden vereceği alternatif kararın karşılaştırılmasında ortaya çıkan farktır (Halaç, 2001:55). Karar verici bu yöntem ile karşılaşacağı en büyük pişmanlık değerlerinden en küçük olanı seçerek pişmanlık halini en aza indirerek fırsat zararını, kaçan fırsatı minimize etmeyi hedeflemektedir.

Bu tür problemlerde ilk olarak her bir alternatifin en iyi sonucu ile diğer alternatiflerin seçimi halinde ortaya çıkacak olan en iyi karar çıktıları arasındaki fark (Aladağ, 2011:13; Aktaş vd., 2015: 64) olan fırsat kaybı/pişmanlık matrisi tasarlanır (Tütek vd., 2012:72; Halaç, 2001:54-55; Can,2015:8). Daha sonra elde edilen bu pişmanlık matrisinde, her bir alternatif için bütün doğa durumları ile en iyi ihtimalin karşılaştırması olan satır değerlerinden en yüksek pişmanlığı veren sonuçlar belirlenir. Elde edilen bu pişmanlıklar içerisinde en düşük kaçan fırsat değeri tercih edilir (Halaç, 2001:55-59). Bu şekilde kayıp en aza indirgenir.

Bu yöntem amaç edindiği üzere karar vericiye en az pişmanlığı sağlamaktadır. Ancak doğa durumlarının gerçekleşme olasılıklarını dikkate almamakta, bireylerin doğa durumlarına ilişkin sahip oldukları kişisel düşünce ve izlenimlerini karara katmasına engel teşkil etmektedir (Can, 2015:9).

2.1.2.5. Eşit Olabilirlik Kriteri

Eş olasılık kriteri, rasyonellik ölçütü veya yetersiz neden kuralı (Tütek vd., 2012:72) olarak da adlandırılan bu yöntem Fransız matematikçi Laplace tarafından geliştirilmiştir. Bu yöntemde, yetersiz neden ilkesine dayanarak gelecekte karşılaşılabilecek olan çevre faktörlerinin ne olasılıkla gerçekleşeceğine dair herhangi bir somut olasılık göstergesi yokken bütün alternatif kararların gerçekleşme olasılıklarını eşit kabul edilir (Öztürk, 2015:35). Bu yöntemde öncelikle eş olasılık değeri 1/doğa durum sayısı (Aktaş vd.,2015:66) olarak hesaplanır. Ve her karar seçeneği için eş olasılık değeri yardımı ile beklenen değer bulunur. En olumlu beklenen değer eşit olabilirlik kriterinin uygun kararı olarak seçilir.

Genel olarak belirsizlik altında karar verme problemlerine eleştirel bir gözle bakacak olursak; söz konusu olasılıksız karar verme problemlerinde en önemli ve dikkat edilmesi gereken nokta karar matrisinin doğru oluşturulması olacaktır (Aktaş vd., 2015,67). Yöntemlerde her bir karar vericinin psikolojik durumuna göre uygulayacağı

yöntem değişmekte ve her yöntemde de en uygun olarak elde edilen sonuçlar farklılık gösterebilmektedir. Bu yöntemlere olasılık faktörünün çok fazla dahil edilmemesi çözümün daha iyi olabilme imkanını engellemektedir. Yöntemlerde bulunan en iyi sonucun gerçekleşme olasılığı düşük olabilmektedir. Ayrıca bireyin geleceğe yönelik sezgisi ihmal edilmektedir. Seçim yapılırken ara değerler önemini kaybetmekte çözüm dışına itilmektedir.

2.1.3. Risk Altında Karar Verme

Karar verici karar verme sürecinde elindeki bütün verileri alacağı karar lehine kullanmak ister. Kararın sonuçlarını gösterecek olan gelecek dönemlere dair elinde varsayımlar oluşturabildiği veriler vardır ve böyle durumlarda karar verici gerçekleşecek olan doğa durumlarını olasılık dağılımı ile ifade edebilir durumdadır. Karar verici geleceğe yönelik tahminde bulunurken geçmiş dönem verilerinden yararlanabilir veyahut kişisel görüşleri yardımı ile tahminde bulunabilir.

Risk altında karar verme durumunda karar verici karar seçeneklerini bilmekte ancak hangi ihtimalle hangi durumun gerçekleşeceğini bilmemektedir (Yaralıoğlu, 2010:6). Yalnızca karar vericinin elinde söz konusu alternatifler için gerçekleşecek olan çevresel faktörlerin olasılık dağılımlarını hesaplayabilecek bilgiler vardır (Aktaş vd., 2015:24). Böylece geleceğe yönelik olasılıklar oluşturulabilir ve karar verilirken karar verici tarafından verilen kararın karşı karşıya olduğu risk bilinebilir. Olasılığın yapısı gereği her doğal durum 0 ve 1 arasında bir değer alır ve tüm durumların olasılıklar toplamı 1'dir. Burada olasılığın 0'a yakın olması düşük ihtimali, 1'e yakın olması ise yüksek ihtimali ifade eder.

Bu yöntemde en çok önem arz eden şey olasılıkların doğru belirlenmesidir. Gerçekleşecek olan doğal durumlar için olasılık dağılımları belirlendikten sonra söz konusu olasılıklar strateji tablosuna aktarılır. Takip eden başlıklarda incelenecek olan risk altında karar verme yöntemlerinden yararlanılarak nihai karara ulaşılır.

2.1.3.1. Maksimum Olasılık Kriteri

En büyük olasılık (Er,2013:202) veya enolanaklılık (Tütek vd., 2012:73) şeklinde de adlandırılan bu ölçütte; gerçekleşmesi olasılıklarla belirlenen durumlar içerisinde en büyük olasılığı veren doğa durumu seçilir ve bu yüksek olasılıkla

meydana gelmesi beklenen durumda, amaca göre en büyük veya en küçük değeri teşkil eden seçenek nihai karar olarak belirlenir (Öztürk, 2015:37).

2.1.3.2. Beklenen Değer Kriteri

Risk altında karar verme yöntemlerinden bir diğeri olan beklenen değer kriteri, beklenen getiriyi maksimuma ulaştırmak amacı ile eldeki bütün bilgileri kullanır (Öztürk, 2015:37).

$$BD(a_i) = \sum r_{ij}P(S_j) \quad (2.5)$$

Her bir alternatifin beklenen değerinin hesaplanması denklem (2.5)'de gösterildiği gibi, her bir alternatife (a_i) ait doğa durumlarının gerçekleşme olasılıkları(p_j) ile elde edeceği getiri, karar probleminin yapısına göre götürü, değerleri(r_{ij}) çarpılıp bu değerlerin toplanması suretiyle alternatiflerin beklenen değerleri hesaplanır. Söz konusu karar seçeneklerinin beklenen değerlerinden kararın yapısına göre maliyet veya kar yapılı oluşuna göre, en büyük veyahut en küçük değeri sunan alternatif nihai karar olarak seçilir. (Aladağ, 2011:22).

2.1.3.3. Beklenen Fırsat Kaybı Kriteri

Beklenen fırsat kaybı, karar verme sürecinde karşı karşıya kalınan seçeneklerden amaca en uygun olanının tercih edilmemesi neticesinde uğranılacak olunan zarardır (Aktükün, 2010:116). Bu ölçütte karar verme sürecine başlarken pişmanlık matrisi oluşturulur. Daha sonra bütün doğa şartlarının gerçekleşme olasılıkları ile karar alternatifleri çarpılıp toplamları alınarak bütün alternatifler için fırsat kayıplarına ulaşılr (Öztürk, 2015:38). Bulunan fırsat kaybı değerleri içerisinde en küçük değeri sunan alternatif karar olarak seçilir.

2.1.3.4. Tam Bilginin Beklenen Değeri

Tam bilginin beklenen değeri, gelecekte karşılaşılabacak olan doğa şartlarından hangisinin gerçekleşeceğinin tespit edilebilmesi halinde bulunacak olan en iyi beklenen değer ve risk altında verilecek kararın en iyi beklenen değerinin karşılaştırılması ile elde edilen farktır. Burada amaç, karar vericinin gelecekteki doğa durumunu kesin olarak öğrenebilmek amacıyla gerekli bilgiyi edinebilmek için kaynağa ödemeye razı olacağı en yüksek fiyatı bulmak olarak ifade edilebilir. Böylece karar verici bilgiye sahip olması

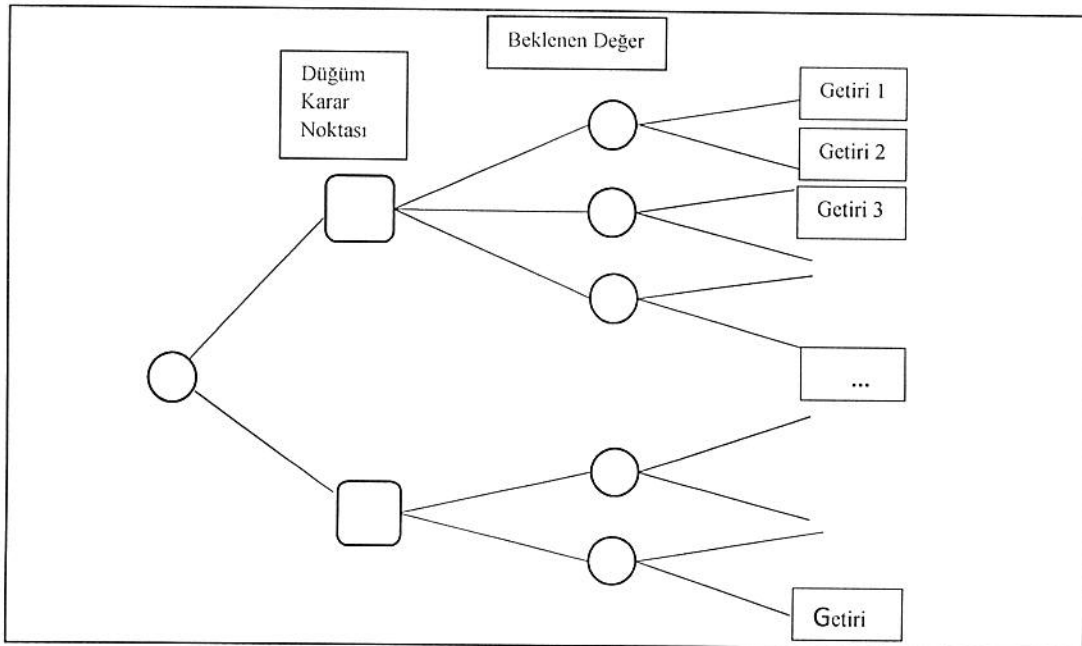
ile elde edebileceği karı bilgiye sahip olmak için ödeyeceği tutar ile karşılaştırma imkânı bulmuş olacaktır. Bir başka deyişle risk altında karar verme ile tam bilgi halinde karar verme karşılaştırılmaktadır (Öztürk,2015:40).

2.1.4. Karar Ağaçları

Karar problemlerinde kullanılan bir diğer yöntem ise karar ağaçlarıdır. Karar vericiye görsel analiz sunarak karmaşık durumlar karşısında en uygun kararı bulma olanağı sağlar. Olasılıklardan yararlanarak sahip olunan kısmi bilgiyi kullanarak sonuca ulaşır.

Karar ağacı Şekil 5’de gösterildiği gibi dallardan ve düğümlerden meydana gelir. Kare ile ifade edilen düğüm karar noktasını, daire ile ifade edilen düğüm ise her bir karar seçeneğinden beklenen değeri ifade eder. Düğümlerden çıkan oklar dallardır ve dallar da meydana gelmesi muhtemel her olay ile gerçekleşme olasılığını şematize eder (Can, 2015:12-13). Dalların uç kısımlarına seçenek duruma ilişkin getiriler yazılır. Karar ağacında hesaplamalar sağdan sola doğru yapılır ve getiriler ve olasılıklar çarpılarak düğümlere ulaşılır. Karar düğüm noktasına hangi seçeneğin yazılacağına duruma göre en büyük veya en küçük değerini seçimi ile karar verilir (Halaç, 2012:63; Aladağ, 2011:29; Can, 2015:22). Önceki karar verme yöntemlerinden farklı olarak karar ağacı uygulayıcısına aşamalı karar verme imkânı tanır (Öztürk, 2015:43).

Şekil 5: Karar Ağaç Çizelgesi



2.2. Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV)

Karar verme, karşı karşıya kaldığımız alternatif seçenekler arasından amaçlar ve ulaşılmak istenen hedefler doğrultusunda bir seçim yapma sürecidir (Forman ve Selly,2001:1). Karar vermek, bir alternatif davranışı seçerken diğerinden kaçınmaktır. Karar verme sürecinde ana problem, kararlara etki eden çok fazla sayıda ve genellikle karmaşık yapıda bulunan kriterlerin varlığıdır (Chen ve Hwang:1992:1). Bu nedenle yıllar boyunca araştırmalar yapılmış, karmaşık ve önemli kararların alınmasında yardımcı olacak, karar verilecek konuyu etkileyen ölçütler ve mevcut alternatifler değerlendirilerek duruma en uygun kararın seçilmesinde karar vericiye yol gösterecek yaklaşımları kapsayan Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ortaya konulmuştur. Çok kriterli karar verme Benjamin Franklin 1772 yılında arkadaşı Joseph Priestly'e yazdığı bir mektuba kadar dayanmaktadır (Forman ve Selly, 2001:28-29; Turan, 2015:16).

Bu bölümde çok kriterli karar vermenin kavramsal çerçevesi çizilerek, çok kriterli karar verme süreci ve ÇKKV problemleri anlatılacak ve çalışmada kullanılacak olan çok kriterli karar verme yöntemleri açıklanacaktır.

2.2.1. Çok Kriterli Karar Vermede Kavramsal Çerçeve

ÇKKV karar vericinin tercihlerinin bir öznel değerlendirmesinin alternatif ve kriterlerin etkileri üzerine objektif bir araştırması anlamına gelir (Buchanan ve Henig, 1995:223). Tercihlerin söz konusu olduğu tüm durumlarda bir karar verici bulunmaktadır ve bu karar vericinin içinde bulunduğu çevre koşulları içerisinde tercihler bakımından söz konusu bir subjektif değerlendirmesi mevcuttur. ÇKKV yöntemleri karar vericiye bu subjektiviteyi objektif bir biçime sokmasına yardımcı olmaktadır.

Bir karar verme durumunda kalan araştırmacı/karar verici verdiği kararın en iyi karar olduğunu bilmek isteyecektir. Karar kavramına sezgisel ve analitik kararlar (Saaty, 2000:ix) olarak bakıldığında; sezgisel yani karar vericinin tercihlerine, gözlemlerine deneyim, karakter, sezgi, ideoloji, inanç ve duygular gibi öznel değerlerine dayalı olarak aldığı kararlar olup iş dünyasında genellikle küçük ve orta boyutlu işletmelerce tercih edilmektedir. Ancak verilecek olan kararın etkileri düşünülerek göreceli olarak çok daha önem arz eden bir durum söz konusu olduğunda veyahut karara etki eden değişkenlerin karmaşıklık gösterdiği durumlarda analitik karar

yaklaşımları tercih edilmektedir. Böylece karar almak kolaylaşabilmekte, bilimsel bir ölçüt yardımı ile değerlendirilirken veri tabanı tarafından da desteklenebilme yeteneği kazanır. Böylece daha etkin bir karar tercihi söz konusu olur (Özyörük ve Özcan, 2008:134) ve karar verici verdiği kararı iyi olarak tanımlayabilir.

Çeşitli yöntemler kullanılarak elde edilmiş olan bir karar sonucunun iyi bir karar olarak nitelendirilebilmesi için, karar sonucu elde edilen neticelerin geçerliliğini makul bir süre devam ettirmesi beklenir.

2.2.2. Çok Kriterli Karar Verme Problemleri

ÇKKV problemlerini genel olarak 4 temel özellik altında toplayabiliriz (Çınar, 2004:23-25). İlk özellik adından da anlaşıldığı gibi; ÇKKV problemlerinde ulaşılmak istenilen çözüm için birden çok amaç ve alternatif söz konusudur. Bu özelliği ÇKKV problemlerini gerçek durumlarla uygulanabilir yapmaktadır. ÇKKV’de çözüme ulaşmak için her bir problemin yapısına uygun amaçlar/kriterler üretilir.

İkinci özellik olarak, ÇKKV problemlerinde her bir kriter gerçekleşmek için birbiriyle çatışmaktadır. Bir kriterin karşılanabilmesi için diğer bir kriterden feragat etmek şeklinde bir çatışma durumu ÇKKV problemlerinde ortak olarak görülen özelliklerden bir diğeridir. Diğer bir ortak özellik ise, ÇKKV problemlerinde kriterler farklı ölçüm birimlerine sahip olmasıdır. Her kriterin ölçümü için kullanılan birimlerin aynı değer aralıklarını kapsamaması gerekmektedir (TL, Kg, adet, mm olabilir). Bu özelliği ile de geniş alanlarda kullanılabilme yeteneğini perçinlemektedir. ÇKKV problemleri, seçim yapmaya veya tasarım yapmaya yönelik olarak oluşturulmaktadır. ÇKKV problemleri, sınırsız bir alternatif kümesinden en uygun alternatifler kümesini tasarlayabildiği gibi, hâlihazırda belirli olan alternatifler içinden seçim yapma, sıralama faaliyetleri için de kullanılmaktadır.

Çok Nitelikli Karar Verme ve Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV) olmak üzere genel itibarıyla iki çeşit ÇKKV problemi vardır. ÇNKV yöntemleri değerlendirme, önceliklendirme, seçim yapma gibi tercihsel kararlarda kullanılırken, ÇAKV Yöntemleri tasarım üzerine yoğunlaşan araştırma problemlerinin çözümüne yönelik uygun değerlendirme yöntemleri sağlamaktadır. ÇAKV en iyi alternatifi tasarlamaktadır (Yoon ve Hwang,1995:2).

ÇKKV yönteminin temel farklılıklarına bakılacak olursa, ÇAKV'de kriterler amaçlar dâhilinde belirlenirken, ÇNKV'de nitelikler tarafından belirlenir ve amaç tanımlaması örtük olarak yapılır. Ayrıca ÇNKV'de kısıtlılıklar ÇAKV'nin aksine aktif değildir niteliklere dahil edilmiş durumdadır. Bunlara ek olarak, ÇNKV alternatifleri sınırlı sayıdadır ve önceden belirlenir. Bu yöntemde karar verici ile etkileşim azdır (Ersöz ve Kabak, 2010:101-102).

Bu çalışmanın uygulama kısmında belirli ve sonlu sayıda karar alternatifleri üzerinden bir seçim işlemi yapılacaktır. Bu özelliklerdeki karar problemlerinde ÇKKV yöntemlerinden ÇNKV Teorisi kullanılmaktadır (Çınar, 2004:14). Bu nedenle çalışma dâhilinde ÇNKV esasları ve yöntemleri üzerine odaklanılmıştır.

2.2.3. Çok Kriterli Karar Verme Terminolojisi

Değişik biçimlerde karar problemleri ile karşılaşılsa da karar vermede hep bir karar durumu, karar verici, kriter, alternatif kavramları kullanılmaktadır. Bu kavramlar bütün karar problemlerinde önemli bir anlam teşkil etmektedir. Bu sebeple bu kavramlara değinmek faydalı olacaktır. Önceki kısımlarda bahsedilen karar kavramını farklı bir ifade ile üzerinde kesin yargıya varmak istediğimiz sonuç şeklinde ifade edebiliriz. Karar verici, bir karar problemi ile karşı karşıya kalan kişidir. Çeşitli alternatifler arasından, mevcut kıstaslar doğrultusunda, seçim yapma faaliyetini gerçekleştirirken; gözlem, deneyim ve beklentilerinin yanı sıra bilimsel ölçütleri değerlendirebilecek ve nihai sonucu ortaya koyup gözlemleyebilecek onay mercidir.

Bir karar probleminde açık veya örtük bir biçimde kriterlerinin olması gerekir. Kriter, seçenekler arasında değerlendirme yapmaya yarayan etkililik değeri olarak tanımlanabilir (Hwang ve Yoon, 1981:16). Problem setine göre birkaç tane olabileceği gibi, yüzlerce kriterin de söz konusu olduğu karar verme problemleri vardır. Karar verici karar problemiyle alakalı bu söz konusu kriterlerini doğru tanımlamalı ve inşa etmelidir. Hatta şu şekilde ifade edilebilir ki; karar problemi çözme sanatının bir parçası, doğru kriterleri belirlemektir (Çınar, 2004:16). Bazı çalışmalarda amaç olarak da adlandırılmaktadır (Buchanan ve Henig, 1995:224).

Bir karar probleminde kriter ile birlikte diğer önemli nokta alternatiflerdir. Alternatifler kriterler kullanılarak karşılaştırmaya sunulan doğa durumlarıdır. Oranlanan, seçilen ya da önceliklendirilen alternatifler birkaç ya da yüzlerce sayıda

olabilir ancak sınırlı sayıda ve belirli olmalıdır (Yoon ve Hwang, 1995:2). Karar problemi hem alternatiflerin ölçülebilir unsurlarını hem de karar vericinin öznel kriterlerini yansıtacaktır. Karar verme sürecinde belirlenen kriterler bazı durumlarda çok genel, soyut ve belirsiz olabilir ve ölçütleri doğrudan alternatiflerle ilişkilendirmek imkânsız olabilir (Buchanan ve Henig,1995:224). Böyle durumlarda alternatiflerin somutluğu ile soyut kriterler arasındaki boşluğu doldurmak için hiyerarşik bir yapı oluşturulabilir (Buchanan ve Henig, 1995:224). Buradan da anlaşılabilir ki, alternatiflerin objektif ve ölçülebilir olması gerekmektedir.

ÇKKV problemlerinde önem arz eden bir diğer kavram ise değer kavramıdır. Eldeki verilere kriter ve alternatiflere anlam katar. Karar vericinin her bir kriterini ne oranda başarmak istediğini ifade eder. Söz konusu kriterlerin önemlilik derecesi karar vericiden karar vericiye değişecektir. Örneğin, bir ev seçimi yaparken çocuksuz bir aile ile çocuklu bir aile için oda sayısına verilen önem derecesi aynı olmayacaktır (Bogetoft ve Pruzan, 1997:5).

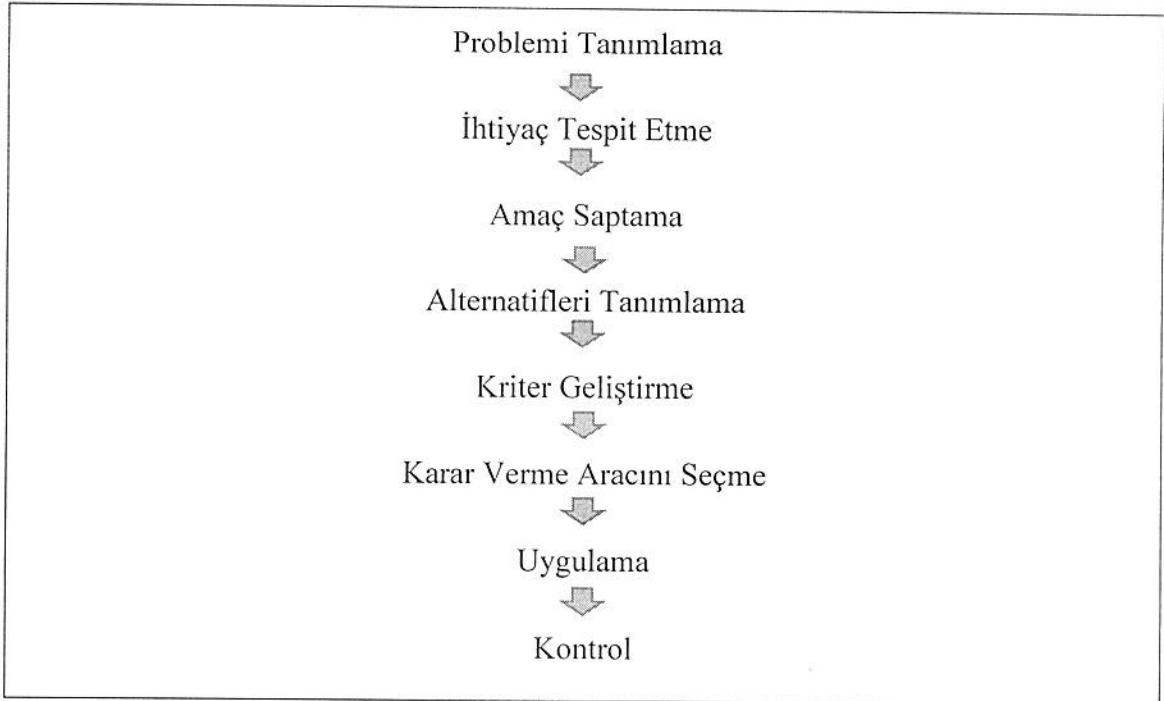
ÇKKV problemlerinde kullanılan bu kavramlar ilerleyen bölümlerde kullanılacaktır.

2.2.4. ÇKKV Süreci

İyi karar iyi bir karar verme sürecinden geçen karardır. Karar vericiler genellikle iyi sonuçlar elde etmekle ilgilenirken, analistler (ve akademisyenler) iyi bir sürecin var olmasını ve iyi işlenmesini sağlamakla ilgilenmelidirler (Henig ve Buchanan, 1996: 223). İyi bir karar süreci de karar alıcıyı zorlar nitelikteki tercihleri anlamayı ve alternatiflerin gelişmesi sürecini iyi gözlemlemeyi gerektirir.

ÇKKV sürecini Şekil 6'da görüldüğü gibi, problemi tanımlama, ihtiyaçları tespit etme, amaçları saptama, alternatifleri tanımlama, kriterleri geliştirme, karar verme aracını/araçlarını seçme, uygulama ve kontrol etme şeklinde sekiz adımda ifade edebiliriz.

Şekil 6: Karar Verme Süreci



(Baker vd., 2002:2; Sabaei vd., 2015:31)

Karar verme süreci, mevcut sistemde bazı değişiklikler yapılmasının ihtiyacı olarak ortaya çıkması ve bu ihtiyacın fark edilmesi ile başlar (Çınar, 2004:26). Başlangıç için sürecin ilk aşaması problem tanımlamadır. Problem tanımlama iyi bir karar almak için son derece önemlidir. Burada amaç, konuyu hem başlangıç koşullarını hem de istenen koşulları açıklayan açık, mümkünse tek cümle problem bildirisinde bulunmaktır (Baker vd., 2002:3).

Problemi tanımlamakla başlayan karar süreci ihtiyaçları tespit etmekle devam eder. Bu ikinci aşamada ihtiyaçlar, sorunun kabul edilebilir bir çözümü için karşılanması gerekli koşullardır. Çözüm için ne yapılması gerektiği konusunda karar vericiye bilgi sunar. Bu adımda ihtiyaçlar genellikle uzman görüşüne dayanır (Sabaei vd., 2015:31).

Karar vermenin üçüncü aşamasında amaçlar saptanır. Hedefler doğrultusunda niyet ve arzu edilen değerler ortaya konulur. Amaçlar, alternatiflerin belirlenmesinde etkili olduğu için, sorunun istenen durumunu daha ayrıntılı tanımladığı için, alternatif tanımlamadan önce geliştirilir (Baker vd., 2002:4).

Dördüncü aşama olarak alternatifler geliştirilir. Karar ekibince ihtiyaçlar ve amaçlar değerlendirilir ve ihtiyaçları karşılayacak, olabildiğince çok amacı gerçekleştirebilecek alternatifler geliştirilir.

Beşinci aşamada, kriter geliştirilir. Karar problemlerinde çoğunlukla söz konusu alternatiflerden amaçların tamamını karşılamayı olmaz ve alternatiflerin birbirleriyle karşılaştırılması gerekir. Kriterler bu karşılaştırma için gereklidir. Alternatifler arasında karşılaştırmayı yapacak olan karar kriterleri amaçlar doğrultusunda belirlenir. Kriterler her alternatifin amaçlara ne derecede ulaştığını ölçer. En iyi alternatif amaca en yakın olan alternatif olacaktır. Kriterler; mümkün olduğunca az sayıda, tüm hedefleri kapsayan, operasyonel/işlevsel (karar vericilerin alternatiflerin anlamını anlaması açısından önemlidir), tekrarlanmayan ve alternatifleri iyi ayırt edebilme özelliğine sahip olmalıdır.

Altıncı aşamada problemin yapısına uygun karar verme araçları belirlenir. Bu aşamada, problemin karmaşıklığına ve karar ekibinin deneyimine dayanılarak uygulanacak olan yöntem seçilir.

Yedinci aşamada uygulama gerçekleştirilir. Kriterler ağırlıklandırılır ve alternatiflerin sıralamasında kullanılır. Alternatifler kantitatif yöntemlerle, nitel yöntemlerle veya herhangi bir kombinasyonla değerlendirilir. Bu çalışmada ÇKKV yöntemleri ile değerlendirme yapılacaktır.

Son aşama ise; kontroldür. Değerlendirme süreci seçilen alternatifi/alternatifleri belirledikten sonra, belirlenen problemi gerçekten çözdüğünden emin olmak için kontrol edilmelidir. Nihai çözümün arzulanan sonucu yerine getirmesi, gereksinimleri karşılaması ve karar vericinin değerleri dahilinde hedeflere en iyi şekilde ulaşması beklenir.

Karar verme süreci, karar verme sürecine ayrılacak zaman ve kaynakları tüketerek, eşlemeleri tanımlama açısından daha da devam etmenin faydalarının ihmal edilebilir olduğuna ikna olunduğu zaman sona erer (Buchanan ve Henig, 1995:226). Bu durumda bir alternatif seçilmiş olur ve söz konusu alternatif çözüm sürecinin en iyi alternatifidir denilebilir.

2.2.5. ÇKKV Yöntemleri

İyi bir karar verebilmek için, farklı alanlardaki bilgileri sentezlerken çeşitli analizlere ihtiyaç duyarız. Bir kararı iyi olarak nitelendirebilmek için ise karara etki eden her şeyi iyi bir sınıflandırmaya, düzenlemeye ve tanımlamaya tabi tutarız (Saaty ve Vargas, 2006: v).

Literatürde Analitik Hiyerarşi Süreci, Analitik Ağ Süreci, Vikor, Topsis, Electre, Promethee, Veri Zarflama Analizi, Gri İlişkisel Analiz, Moora, Macbeth, Uta, Stem, Paprika, Üstünlük Tabanlı Kaba Küme Analizi gibi çok sayıda çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılmaktadır. Bu bölümde çalışmada kullanılacak olan çok kriterli karar verme yöntemlerinden Promethee ve GRİ İlişkisel Analiz Yöntemleri anlatılacaktır.

2.2.5.1. Promethee

Bir seçim ve sıralama yöntemi olarak Promethee (Preference Ranking Organization METHod for Evaluations) ailesinden mevcut alternatif durumların kısmi sıralamasını içeren Promethee I ve söz konusu bu alternatiflerin tam sıralamasını içeren Promethee II J. P. Brans tarafından 1982 yılında Kanada'da bir konferansta tanıtılmıştır. Takip eden yıllarda J. P. Brans ve B. Mareschal tarafından; aralığa göre sıralama fonksiyonu olan Promethee III (1984), Çok amaçlı karar verme yöntemlerinde kullanılan Promethee IV (1984), grafiksel gösterimlerin ön plana taşındığı görsel etkileşimli modül GAIA (Geometrical Analysis for Interactive Aid, 1988), parçalı fonksiyonlar için kullanılan Promethee V (1992) ve duyarlılık analizi şeklinde olup, ağırlıkların aralık olarak verildiği Promethee VI (1994) yöntemleri geliştirilmiştir. Bunlara ek olarak; grup içi karar verme problemleri için kullanılan Promethee GDSS (1998), sınıflandırma problemleri için kullanılan Promethee TRI (2004) ve nominal derecelendirme için kullanılan Promethee CLUSTER (2004) gibi farklı Promethee yöntemleri literatüre katılmıştır (Behzadian vd., 2010:199).

Diğer çok kriterli karar verme yöntemleri gibi mevcut kriterlere bağlı olarak alternatifler değerlendirilir iken farklı olarak Promethee yönteminde kriterlerin aralarındaki önem derecelerine ek olarak tek tek bütün kriterlerin kendi içindeki ilişkiyi de dikkate alınır. Kriterlerin kendi içlerindeki ilişkinin dağılımı veri kümesinin her bir kriter için dağılımına göre belirlenir. Buna yönelik olarak 6 farklı tercih fonksiyonu kullanılmaktadır (Yaralıoğlu, 2010:28). Promethee yöntemi alternatifleri sıralamak için

üstünlük ilkesini kullanan bir dizi metoda işaret eder. Genelleştirilmiş bir kriter fikrine dayanır. Bu genelleştirilmiş ölçütler, bir seçeneğin değerine göre nispi önemini belirlemek için ikili karşılaştırma şeklinde kullanılır (Hariz vd., 2017: 22). Yöntem karar vericisine kesin bir sıralama ilişkisi de sunmaktadır.

Promethee metodu veri seti kümesinin oluşturulması, tercih fonksiyonlarının belirlenmesi, ikili karşılaştırmalar ile ortak tercih fonksiyonlarının belirlenmesi, tercih indekslerinin belirlenmesi, pozitif ve negatif üstünlük değerlerinin hesaplanması, kısmi sıralamanın oluşturulması ve tam sıralamanın belirlenmesi olarak 7 adımdan oluşmaktadır (Yaraloğlu, 2010: 28-33).

2.2.5.1.1. Birinci Adım: Veri Seti Kümesinin Oluşturulması

Bu adımda problemin yapısına uygun olarak, karar verici tarafından alternatifler ve bu alternatiflerin sıralamasında dikkate alınacak olan kriterler belirlenir. Kriterler için kriterlerin önem derecesini gösteren ağırlıklar belirlenerek veri kümesi elde edilir. Veri seti matrisi görseli Tablo 2 ile gösterilmiş olup, i alternatif sayısını ifade ederken, k kriter sayısını temsil etmektedir.

Tablo 2: Veri Seti Matrisi

		Değerlendirme Faktörleri				
		f_1	f_2	f_3	---	f_k
	A	$f_1(A)$	$f_2(A)$	$f_3(A)$	---	$f_k(A)$
	B	$f_1(B)$	$f_2(B)$	$f_3(B)$	---	$f_k(B)$
	C	$f_1(C)$	$f_2(C)$	$f_3(C)$	---	$f_k(C)$
	---	---	---	---	---	---
Ağırlıklar	w_i	w_1	w_2	w_3	---	w_k

Kaynak: Yaraloğlu,2010: 28

2.2.5.1.2. İkinci Adım: Tercih Fonksiyonlarının Belirlenmesi

Kriterler için her bir kriterin kendi dağılımına göre iç ilişkisini ifade eden tercih fonksiyonları belirlenir. Promethee yönteminde altı adet tercih fonksiyonu bulunmaktadır. Bu tercih fonksiyonları aşağıda Tablo 3’de bulunmaktadır. Parametreler şu şekildedir;

q: Farksızlık Değeri

p: Kesin Tercih Eşiği

s: p Kesin Tercih Eşiği İle q Farksızlık Değeri Arasındaki Standart Sapma ya da aralıktaki Değer olarak ifade edilir. q Farksızlık Değeri, her bir kriter için kriterin karar noktasına göre aldığı en yüksek fark değerini ifade ederken; p Kesin Tercih Eşiği ise en küçük fark değerini göstermektedir.

d: her bir kriter için iki alternatif arasındaki farkı ifade etmektedir.

Hangi kriterin hangi tercih fonksiyonu ile değerlendirileceği karar verici tarafından belirlenebileceği gibi, DECISION LAB ya da PROMCALC ya da VISUAL PROMETHEE yazılımları kullanılarak da belirlenebilir.

Promethee çok kriterli karar verme yönteminin diğer yöntemlere göre üstünlüğü burada karşımıza çıkmaktadır. Promethee yöntemi karar vericiye, farklı tiplerdeki tercih fonksiyonlarını seçerek karar verici tarafından tercih edilen değerler esasınca seçim imkanı sunar.

Kullanım alanları bakımından altı tip tercih fonksiyonu incelendiğinde; Birinci tip (olağan) tercih fonksiyonu söz konusu kriter açısından özel bir tercihin olmadığı durumlarda tercih edilir.

İkinci tip (U tipi) tercih fonksiyonu karar verici tarafından istenen en düşük kriter değerini belirleyip, bu değer üzerinde değerleri dikkate aldığı kriterler için kullanılmaktadır. Değerlendirme faktörünün değerinin 1 parametresinden büyük olmasının istendiği zamanlarda tercih edilir (Bağcı ve Rençber, 2014:42).

Benzer şekilde karar vericinin kriter için ortalama değere bakarak tercih fonksiyonu seçebilmesine imkan tanıyan üçüncü tip (V tipi) tercih fonksiyonunda; karar verici ortalamanın üzerinde kalan değerleri tercih ederken altında kalanları da tam manasıyla devre dışı bırakmamaktadır.

Dördüncü tip (seviyeli) tercih fonksiyonunda, karar verici kriter için bir değer aralığı kullanmaktadır.

Tablo 3: Promethee Yönteminde Tercih Fonksiyonları

	<i>Fonksiyon</i>	<i>Kullanılan Parametreler</i>
<i>Birinci Tip Tercih Fonksiyonu (Olağan)</i>	$P(d) = \begin{cases} 0, & d \leq 0 \\ 1, & d > 0 \end{cases}$	--
<i>İkinci Tip Tercih Fonksiyonu (U Tipi)</i>	$P(d) = \begin{cases} 0, & d \leq q \\ 1, & d > q \end{cases}$	q
<i>Üçüncü Tip Tercih Fonksiyonu (V Tipi)</i>	$P(d) = \begin{cases} 0, & d \leq q \\ 1/2, & 0 < d \leq p \\ 1, & d > p \end{cases}$	p
<i>Dördüncü Tip Tercih Fonksiyonu (Seviyeli)</i>	$P(d) = \begin{cases} 0, & d \leq q \\ 1/2, & q < d \leq p \\ 1, & d > p \end{cases}$	p, q
<i>Beşinci Tip Tercih Fonksiyonu (Doğrusal)</i>	$P(d) = \begin{cases} 0, & d \leq q \\ \frac{d - q}{p - q}, & q < d \leq p \\ 1, & d > p \end{cases}$	p, q
<i>Altıncı Tip Tercih Fonksiyonu (Gaussian)</i>	$P(d) = \begin{cases} 0, & d \leq 0 \\ 1 - e^{-\frac{d^2}{2s^2}}, & d > 0 \end{cases}$	s

Kaynak: Yaralıoğlu, 2010:31; Bağcı ve Rençber, 2014:42

Karar verici kriter için ortalama değere bakarak bu değer üzerinde olan değerleri tercihinden yana kullanmak istiyorsa bu durumda tercih edeceği karar fonksiyonu beşinci tip (doğrusal) karar fonksiyonudur.

Eğer kriter için seçilecek alternatifini etkileyecek faktör ortalamadan sapma değerleri ise, altıncı tip (gaussian) tercih fonksiyonu o kriter için kullanılmalıdır.

2.2.5.1.3. Üçüncü Adım: İkili Karşılaştırmalar ile Ortak Tercih Fonksiyonlarının Belirlenmesi

Üçüncü adımda, ikinci aşamada belirlenen tercih fonksiyonları esas alınarak bütün kriterler için alternatifler bakımından ikili kıyaslamaları yapılarak ortak tercih fonksiyonları tespit edilir. Alternatif A ve alternatif B için ortak tercih fonksiyonu hesaplama denklemi Eşitlik (2.6)'da gösterilmiştir.

$$P(A, B) = \begin{cases} 0, & f(A) \leq f(B) \\ p[f(A) - f(B)], & f(A) > f(B) \end{cases} \quad (2.6)$$

Kriterin maksimize edilmesine veyahut minimize edilmesine dikkat edilerek alternatiflerin ikili karşılaştırmaları denklemdeki gibi yapılır.

2.2.5.1.4. Dördüncü Adım: Tercih İndekslerinin Belirlenmesi

Üçüncü adımda elde edilen ortak tercih fonksiyonları yardımı ile karşılaştırılan alternatiflerin tercih indeksleri Eşitlik (2.7) yardımıyla belirlenir (Sakarya ve Aytekin, 2013: 103).

$$\Pi(A, B) = \sum_{i=1}^k w_i \cdot P_i(A, B) \quad (2.7)$$

Tercih indekslerinin belirlenmesinden sonra pozitif ve negatif üstünlük değerleri hesaplanır.

2.2.5.1.5. Beşinci Adım: Pozitif ve Negatif Üstünlük Değerlerinin Hesaplanması

Beşinci adımda her bir alternatif için pozitif üstünlük değeri (Φ^+) ve negatif üstünlük değeri (Φ^-) aşağıda gösterildiği gibi Eşitlik (2.8) ve (2.9) denklemleri yardımıyla hesaplanır (Sakarya ve Aytekin, 2013: 103). (Φ^+) pozitif üstünlük değeri, seçili alternatif seçeneğin diğer alternatiflere kıyasla ne derecede üstün olduğunu ifade eder iken; (Φ^-) negatif üstünlük değeri, alternatifin diğer seçenekler karşısında ne

$$\Phi^+ = 1/(n-1) \sum \pi(A, x) \quad (2.8)$$

$$\Phi^- = 1/(n-1) \sum \pi(x, A) \quad (2.9)$$

derece zayıf olduğunu ifade eder (Sakarya ve Aytekin, 2013: 103).

Burada x ifadesi A alternatifi dışındaki alternatifleri temsil etmektedir. Yani pozitif ve negatif üstünlük değerleri n alternatif için üstünlük değeri, $(n-1)$ alternatif değerlerinin toplamıdır.

2.2.5.1.6. Altıncı Adım: Kısmi Sıranın Belirlenmesi

Altıncı aşamada, yöntemin temelini oluşturan Promethee I yardımıyla kısmi tercih sıralaması elde edilir. Bu aşamada pozitif ve negatif üstünlük değerleri karşılaştırılır ve aşağıda ifade edildiği gibi sonuç 3 biçimde karşımıza çıkmaktadır. A ve B alternatifleri için;

A'nın B'den üstün olma durumu;

$$\Phi^+(A) > \Phi^+(B) \text{ ve } \Phi^-(A) < \Phi^-(B)$$

$$\Phi^+(A) > \Phi^+(B) \text{ ve } \Phi^-(A) = \Phi^-(B)$$

$$\Phi^+(A) = \Phi^+(B) \text{ ve } \Phi^-(A) < \Phi^-(B)$$

A'nın B'den farksız olma durumu;

$$\Phi^+(A) = \Phi^+(B) \text{ ve } \Phi^-(A) = \Phi^-(B)$$

A ile B'nin karşılaştırılmaz olduğu durumlar;

$$\Phi^+(A) > \Phi^+(B) \text{ ve } \Phi^-(A) > \Phi^-(B)$$

$$\Phi^+(A) < \Phi^+(B) \text{ ve } \Phi^-(A) < \Phi^-(B)$$

şeklindedir.

2.2.5.1.7. Yedinci Adım: Tam Sıralamanın Belirlenmesi

Son adım olarak, Promethee II ile alternatiflerin tam karşılaştırma sıralaması elde edilir.

Bu aşamada Eşitlik (2.10) yardımıyla alternatiflerin tam öncelik değerleri bulunur ve büyükten başlayarak sıralama işlemi gerçekleştirilir.

$$\Phi(A) = \Phi^+(A) - \Phi^-(A) \quad (2.10)$$

Bu durumda, $\Phi(A) > \Phi(B)$ ise, A alternatifi B alternatifine tercih edilmektedir; $\Phi(A) = \Phi(B)$ olduğu durumda ise A alternatifi B alternatifinden farksızdır.

Litetatürde yer alan çalışmalar değerlendirildiğinde 1986 yılından itibaren Promethee Yöntemi kullanılmaktadır ve halen farklı bilim dallarında ve farklı uygulama alanlarında kullanımı artarak devam etmektedir (Bedir; 2018:56).

Brans (1986), sadelik sunan Promethee yönteminin ayrıca açıklık ve kararlılık özelliklerini de bünyesinde barındırdığını vurgulamak amacıyla bir çalışmada Promethee I ve II yöntemleri ile Electre III yöntemini sayısal bir örnek üzerinde karşılaştırmıştır. Mladineo vd. (1887), bölgesel lokasyon planlaması üzerine bir çalışma yapmışlardır. Promethee'nin karar vericinin tercihlerini tam olarak yansıtabilmesi esnekliğine sahip olması nedeniyle tercih edildiğinden bahsedilmiştir. Teleb ve Mareschal (1995), su kaynakları planlaması için Promethee V yöntemini kullanmışlardır. Brans ve Mareschal (1995), ÇKKV problemlerinde katılık ve esneklik durumları olabileceğinden bahsetmiş, katılık durumu için Promethee VI'yı literatüre katmışlardır. Briggs vd. (1990), nükleer atık yönetimi konusunda Promethee yönteminin geometrik görseli olan GAIA yöntemini tercih etmiştir. Chareonsuk vd. (1997), üretim fonksiyonunun bileşenleri için önleyici bakım çalışmasında Promethee yöntemini kullanmışlardır. Pohekar ve Ramachandran (2004), günümüzde öneminin giderek anlaşıldığı bir alan olan sürdürülebilir lojistikte, yenilenebilir enerji kaynakları planlaması için kullanılan ÇKKV yöntemlerini taramış ve en sık kullanılan yöntemlerin Ahp'den sonra Promethee ve Electre Yöntemleri olduğunu vurgulamışlardır. Chou vd. (2004), geniş ölçekli düz alan üzerinde optimal çıkış ve akış yönünü belirleyi amaçlayan bir su havzası belirleme problemi için Promethee yöntemini kullanmışlardır. Behzadian vd. (2010), Promethee uygulamaları için mevcut araştırmaları değerlendirmiş ve kapsamlı bir literatür taraması sunmuştur. Çevre yönetimi, su kaynakları yönetimi, eczacılık, işletme ve finans, enerji yönetimi, üretim yönetimi, tedarik yönetimi, lojistik gibi birçok alanda Promethee yönteminin kullanıldığını vurgulamışlardır. Yu vd. (2012), sezgisel bulanık ortam altında grup karar verme sürecini incelemiştir. Chen (2015), depolama saha seçimi ve araba değerlendirme problemi üzerinde bir örnek inceleme yaparak Promethee temelli bulanık veri ortamında olasılık yöntemini de işleme dahil ederek bir karşılaştırma özelliği sunan yeni bir çok kriterli karar verme yöntemi literatüre kazandırmıştır. Ogunrinde vd. (2016), bulut bilişim teknolojisinin

ortaya çıkışıyla KOBİ'lerde büyük başlangıç sermayesinden kaçınmak için bulut sistemde barındırılan altyapı erişim fırsatlarını değerlendirerek, ERP sistemlerinin seçiminde Promethee yöntemini kullanmışlardır. Wu vd. (2017), sosyal sürdürülebilirlik kavramından bahsetmiş ve alternatiflerin sosyal sürdürülebilirliğin sıralanmasında Promethee yöntem kullanılmıştır. Oliveira vd (2018), bir otomobil üretim tesisinde araç boyama planlaması için Ahp ve Promethee Yöntemlerini kullanmıştır. Andreopoulou vd (2017), temiz ve sürdürülebilir bir çevre için yenilenebilir enerji kaynakları kullanımına dikkat çekerek; Promethee II yöntemi ile internet üzerinden gelişmekte olan yenilenebilir enerji kaynakları pazarını değerlendirmiştir.

Görülebileceği gibi Pomethee Yöntemi halen güncel konularda sıklıkla tercih edilmektedir.

2.2.5.2. Gri İlişkisel Analiz (GİA)

Bütün karar verme durumlarında karar verici bilgiyi tam olarak hâkim olmayabilir ve eksik bilgi halinde de etkin bir karar vermesi beklenebilir. Prof. Ju Long Deng böyle tam olmayan bilgi durumlarında karar vermeyi kolaylaştırmak amacıyla 1982 yılında yayımladığı bir makale ile Gri Sistem Teorisinin (GST) temelini atmıştır. Gri ilişkiler ile ifade edilen durular; nesnelere, sistemler, öğeler veya davranışlarda bulunan belirsiz ilişkilerdir (Tzeng ve Huang, 2011:104). Sistem modellerinde belirsizlik durumlarını analiz ederek karar verme sürecini kolaylaştıran Gri Sitem Teorisinde “gri” ifadesi beyaz, yani kesin bilgini olduğu durum ile siyah, yani gerekli bilginin mevcut olmadığı durum arasında kalan alandaki benzerlikleri ve farkları ifade eden kısmi bilgidir. Gri sistem ile siyah; bilgisizlik alanı ile beyaz; tam ve kesin bilgi alanı arasında kalan açık kapatılır. Sosyal, ekonomik ve bilimsel araştırma faaliyetlerinde; verilerde kesin olmayan, eksik veya hatalı bilgiler bulunabileceği gibi sistemin kendi yapısından kaynaklı olarak da verilerde kesin olmayan durumlar olabilir (Liu vd., 2012:93-95).

Deng'in 1982 yılında Gri Sistem Teorisini ortaya koyuşu ile birlikte gri ilişkilere dayalı analizler oldukça gelişmiştir (Tzeng ve Huang, 2011:104). Gerçek hayat problemlerine uygulanabilmede etkili bir yöntem (Aydemir vd., 2015) olan GST, kullanım alanları bakımından oldukça geniştir, kullanıcıya karar verme ve ilişki analizi imkanı sağladığı gibi; tahminleme, üretim, kontrol ve yapay zeka alanlarında da

kullanım imkanı sağlamaktadır (Aydemir vd., 2013:191). Bu çalışmada; tamamlanmamış bilgiyi içeren gri sistem teorisinin önemli yöntemlerinden biri olan Gri İlişkisel Analiz (GİA) Yöntemi (Wu ve Zhao; 2009: 598) kullanılmıştır.

GİA yönteminde, az sayıda veri kullanarak sistem içerisindeki faktörlerden hangilerinin daha etkin ve önemli olduğuna karar verilir (Köse vd., 2013:465). GİA karşılaştırılan durumların birbirleri arasında bulunan geometrik benzerliklerini temel alarak derecelendirme, sınıflama yapan bir ÇKKV yöntemidir (Baş, 2010:73-75). Aynı amaçla kullanılan diğer yöntemlerden farklı olarak; az veri ile işlem yapabilmesi, karmaşık olmayan matematiksel işlemler içermesi ve nitel ve nicel değişkenlerin kullanımına olanak vermesi ve Excel paket programı ile çözülebilmesi GİA'yı tercih edilir kılmaktadır.

GİA yönteminin uygulama aşamaları şu şekilde açıklanabilir (Yıldırım, 2015:232; Köse vd., 2013: 465).

Aşama 1: Referans serisinin hazırlanması ve karşılaştırma matrisi

Hazırlanan veri seti karar matrisine ek olarak referans seri, n adet kriterin bulunduğu durumda, eldeki alternatifler için her bir kriterin aldığı en etkin değerler bulunarak $1 \times n$ matrisi şeklinde ilave bir karşılaştırma matrisinin oluşturulması ile elde edilir. Buradaki etkin değerler maksimizasyonu amaçlayan kriter türü için en büyük değer olurken; minimizasyonu amaç edinen kriterde en küçük olan değerdir. n adet kriteri bulunan $x_0(k)$ ile gösterilebilir n adet $x_0(k)$ referans değeri vardır.

Aşama 2: Normalizasyon işleminin yapılması

Karşılaştırmalara imkân tanımak amacıyla veri seti gri ilişkisel oluşum halinde normalize edilir. Bu normalizasyon işlemi kriter amaçları doğrultusunda 3 şekilde gerçekleştirilir.

Kriterden beklenen fayda için en etkin tercih seride bulunan değer yüksek olması ise, normalize etme işlemi Eşitlik (2.11) yardımı ile yapılır. m alternatifli n kriterli bir problem için; eşitliklerde $x_i(k)$ ifadesi normalize edilmiş değerleri gösterirken; $x_i^0(k)$ değerleri ham verileri ifade etmektedir.

$$x_i(k) = \frac{x_i^0(k) - \min x_i^0(k)}{\max x_i^0(k) - \min x_i^0(k)} \quad (2.11)$$

$$i=1, \dots, m;$$

$$k=1, \dots, n$$

Maliyeti esas alarak daha küçük değerin bulunması amaca hizmet ediyorsa Eşitlik (2.12) eşitliği yardımıyla normalize değerler hesaplanır.

$$x_i(k) = \frac{\max x_i^0(k) - x_i^0(k)}{\max x_i^0(k) - \min x_i^0(k)} \quad (2.12)$$

$$i=1, \dots, m; k=1, \dots, n$$

k kriter değeri için hedeflenen, kriter için en büyük ve en küçük değerler arasında yer alan bir optimal ideal değer (x^0) varlığı durumunda ise Eşitlik (2.13) yardımıyla normalize değerler bulunur.

$$x_i(k) = 1 - \frac{|x_i^0(k) - x^0|}{\max x_i^0(k) - x^0}$$

$$i=1, \dots, m; k=1, \dots, n \quad (2.13)$$

Aşama 3: Mutlak farkların bulunması ve gri ilişkisel katsayıların hesaplanması

Mutlak fark ifadesi, her bir kriter için; her alternatifin o kriter için aldığı normalize değer normalize edilmiş referans değere uzaklığının bir ifadesidir. $\Delta_{0i}(k)$ ile gösterilip, Eşitlik (2.14) yardımı ile hesaplanır.

$$\Delta_{0i}(k) = |x_0(k) - x_i(k)|$$

$$i=1, \dots, m; k=1, \dots, n \quad (2.14)$$

Mutlak farklar bulunduktan sonra bu eşitlikler kullanılarak gri ilişkisel katsayı değerleri hesaplanır. Eşitlik (2.15) yardımıyla gri ilişkisel katsayılar hesaplanırken ζ parametresi kullanılır. 0 ile 1 arasında bir değer alan bu parametre aldığı değerler ile sonuca bir etki etmemekte veriler arası farkların yüksek olduğu durumlarda zıtlık ilişkisini azaltmak amacı ile kullanılmaktadır. İfade 1 değerine yaklaştıkça zıtlık

artarken, literatürde genellikle 0,5 olarak kullanımı kabul görmüştür (Baş,2010:81; Köse vd.,2013:465; Aydemir vd., 2013:190; Yıldırım,2015:235).

$$\varepsilon(x_0(k), x_i(k)) = \frac{\Delta_{min} + \zeta\Delta_{max}}{\Delta_{0i}(k) + \zeta\Delta_{max}} \quad (2.15)$$

$i=1, \dots, m; k=1, \dots, n$

Eşitlikte geçen Δ_{min} ve Δ_{max} değerleri Eşitlik (2.16)'da gösterildiği gibi bulunur ve işleme dahil edilir.

$$\Delta_{min} = \min_i \min_k \Delta_{0i}(k)$$

$$\Delta_{max} = \max_i \max_k \Delta_{0i}(k)$$

$i=1, \dots, m; k=1, \dots, n$ (2.16)

Aşama 4: Gri ilişki derecesinin hesaplanması

Problem için geçerli kriterlerin eşit önem derecesinde olmadığı, ağırlıklandırmaların bulunduğu durumda; referans seri ile arasındaki geometrik benzerlikleri ölçerek sıralamayı kullanıcıya sunan gri ilişki derecesi Eşitlik (2.17) yardımıyla hesaplanır. Benzerlikler arttıkça bulunan sonuçlar 1 'e yaklaşır.

$$\Gamma_{0i} = \sum_{k=1}^n [w_i(k) \cdot \varepsilon_i(k)]$$

$i=1, \dots, m$ (2.17)

Gerçekleştirilen bu son aşamadan sonra elde edilen gri ilişkisel derecelerin büyükten başlanarak küçüğe doğru sıralanması ile en iyi alternatiften en kötü alternatife doğru sıralı bir çözüm elde edilir.

Literatürde GİA çalışmaları yıllar itibariyle artarak günümüze kadar uzanmaktadır (Yin,2013:2775). Literatürde yer alan çalışmalar incelediğinde GİA yönteminin çok çeşitli alanlarda kullanıldığı görülebilmektedir. Bu çalışmalardan bazıları şunlardır;

Kung ve Wen (2007), finansal performansın değerlendirmesinde, girişimci performanslarını sıralamak amacıyla GİA tekniğini kullanmışlardır. Çalışmada GİA'nın geleneksel istatistik yöntemlerinden sınırlamaları azaltması bakımından ayrıldığı ve böylece daha iyi sonuçlar verdiği vurgulamışlardır.

Kuo vd., (2008), tesis yerleşim problemi ve sevk kurallarının seçilmesinde Veri Zarflama Analizi ile incelenen iki durum Gri İlişkisel Analiz Tekniği yardımıyla yeniden değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda incelenen iki vaka için, GİA Yöntemi ÇKKV sorununun çözümünde etkili bir yöntem olarak sunulmuştur.

Tzeng vd., (2009), CNC tornalama işlemi için optimal parametreleri bulmada Anova Yöntemi ile birlikte GİA yöntemini kullanmışlardır. Her bir kontrol edilebilir faktör incelenerek, faktörlerin kalite hedefleri üzerine etki derecelerini belirlenmiş ve en önemli faktörler elde edilmiştir.

Tseng ve Chiu (2013), Tayvan'da yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamak isteyen ve ihtiyaçlarını karşılamak için yeşil bir tedarikçi seçen bir baskılı devre kartı üreticisi örneğini gri ilişkisel analiz yöntemi ile değerlendirerek alternatif tedarikçileri sıralamışlardır.

Arce vd. (2015), fosil yakıtlarına karşı sürdürülebilir enerji kaynaklarının planlaması için GİA yöntemini çalışmalarında kullanmışlardır. Kriter ağırlıklarını AHP yöntemini tercih etmişlerdir.

Chen ve Ren (2017), havacılık sektöründe sürdürülebilir uçak yakıtı değerlendirmesi için ANP ve bulanık GİA yöntemlerini kullanmışlardır. Dört havacılık yakıtının sürdürülebilirlik sırasını belirlemede greek veriler kullanarak bir modelleme çalışması yapmışlardır.

Sun vd. (2018), desen tanıma sorunları üzerine yaptıkları çalışmada kararsız bulanık kümelerde yakınlığı ifade etmek için GİA yöntemini, gri ilişkisel derece hesaplamada kullanmışlardır.

2.3. Entropi Yöntemi

Karar problemlerinden önemli konulardan birisi de içeriğe uygun ağırlıklandırma yöntemi belirlemektir. Aynı kritere ve karar problemine ağırlıklandırma

yöntemi bakımından farklı yorumlamalar getirilebilir (de Almeida Filho vd., 2018: 453).

Entropi Yöntem Shannon'un 1948 yılında kullandığı entropi kavramı üzerine gelişmiştir. Belirsizliği temsil eden entropi kavramı günümüz literatüründe bir ağırlıklandırma yöntemi olarak sıkça kullanılmaktadır. Entropi, bireylerin kişisel kanaat ve önyargılarını devre dışı bırakarak kriterlerin önemlilik derecelerinin belirlenmesinde ÇKKV yöntemlerinde başvurulan ve güvenilen bir yöntemdir (Perçin ve Sönmez, 2018: 570).

Entropi yöntemi, verilerin bilindiği bir durumda kriterlerin önemlilik derecelerinin belirlenmesini karar vericiye bırakmayarak; verilerin sahip oldukları dağılımın özelliklerini dikkate almak suretiyle, kriterlerin nesnel ağırlıklarının hesaplanması fonksiyonunu yerine getirir. Veri seti kendi öz bünyesinde niteliksel önemliliğini de taşımaktadır. Her bir kriter için alternatiflerin bünyesinde var olan karşıtlıklarının yoğunluk derecesine bağlı olarak veri seti içerisinde ağırlıklandırma değerleri hesaplanabilmektedir. Veri setindeki yoğun karşıtlıklar kriterin önemlilik derecesinin artması ile sonuçlanır (Çınar, 2004: 103-104).

ÇKKV'de Entropi Yöntemi ile ağırlık belirlenirken, aşağıda sıralanan aşamalar takip edilir (Alp vd., 2015: 69-70).

Entropi yönteminde birinci adımda; ham veri seti normalleştirilir.

m alternatifli n kriterli bir karar probleminde x_{ij} : i numaralı alternatif için j numaralı kriterin aldığı değeri ifade ettiği durumda; Eşitlik (2.18) yardımı ile, normalleştirilmiş hale gelen karar matrisi $R = [r_{ij}]_{m \times n}$ hesaplanır.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{k=1}^m x_{kj}} \quad (2.18)$$

$i=1, \dots, m; j=1, \dots, n$

Entropi yönteminde ikinci adımda; her bir kriter için entropi değerleri (e_j) hesaplanır.

$$e_j = -\frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m r_{ij} \ln r_{ij} \quad (2.19)$$

j=1,...n

Entropi yönteminde üçüncü adımda; Eşitlik (2.20) yardımıyla kriterlerin ağırlıklı değer ataması işlemi tamamlanır.

$$w_j = \frac{1 - e_j}{\sum_{k=1}^n 1 - e_p} \quad (2.20)$$

j=1,...n

Kriterler için ağırlık değerleri toplamı 1 ifadesine eşittir. Eşitlik (2.21) bunu ifade etmektedir.

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (2.21)$$

j=1,...n

Ağırlıklı değer ataması işleminin sonucunda entropi tabanlı kriter ağırlıkları elde edilmiş olur ve böylece önemlilik dereceleri belirlenen kriterler problem çözümünde kullanılabilir.

2.4. Karar Destek Sistemleri

Bazen karar vericiler kriterleri ve verileri tam anlamıyla analiz edebilmek için bilişim teknolojisinden destek alma ihtiyacı duyarlar. Karar destek sistemleri bu noktada yarı yapısal veya yapısal olmayan kararlarda bilgisayar tabanlı modellemeler yardımıyla kullanıcılarında esneklik sağlayan sistemler olarak karşımıza çıkar (Yıldız vd., 2007:241). Burada yapısal olmamak, karar destek sistemlerinin kullanıldığı alanlarda verilerin, bilgilerin ve içinde bulunulan şartların bütün karar durumlarında aynı olmamasından kaynaklıdır. Karar destek sistemleri içinde bulunulan durumların verilecek her bir karar için gerekli analizlerin ve güncellemelerin yapılmasını gerekli kılar. Bu nedenle kullanılacak sistemler yeni bilgilerin işlenişine uygun olma, esnek olma özelliklerini taşımalıdır.

Karar destek sistemleri bilişim ortamında uygulama kolaylığı sağlayarak karar vericiye yardımcı olmak amacıyla analizler, tablolar, şemalar gibi çeşitli tekniklerin kullanımıyla karar vermeyi basitleştiren sistemlerdir (Çetinyokuş ve Gökçen, 2002:45-46). İnsan kaynağı ile etkileşimli ve kullanıcı denetimi altında uygulama yazılımları ile kaynaklardan toplanan verileri işleyerek analiz ve değerlendirmelerde bulunur.

Çalışmamızda karar destek sistemi, bilgisayar tabanlı olarak Entropi, Promethee ve Gri İlişkisel Analiz Yöntemlerinin kullanılması ile bir eğitim kurumunda bursiyer seçimi için kullanılmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BURSİYER SEÇİM PROBLEMİ

Bu bölümde çalışma kapsamında ele alınan bursiyer öğrenci seçim problemi incelenecektir. Problemin tanımlanması, ihtiyaç tespit etme ve amaç saptama, alternatifleri tanımlama ve kriter geliştirme, karar verme aracı seçme aşamaları anlatılacak ve çalışmamıza dayanak teşkil eden literatür çalışmalarına yer verilecektir. Bölümün devamında bursiyer seçim problemi için uygulama ve kontrol aşamaları yer almaktadır.

3.1. Problemi Tanımlama İhtiyaç Tespit Etme ve Amaç Saptama Aşaması

Daha önceki bölümlerde de bahsedildiği gibi üniversiteler tarafından burs verilecek öğrenci belirleme işlemleri fakülteler tarafından belirlenen bir komisyon yardımıyla gerçekleştirilmektedir. Bu amaçla burs başvurusunda bulunacak öğrenciler KYK tarafından belirlenen bir formu doldurarak fakültelelere müracaat etmektedir. Fakülteler tarafından belirlenen komisyonlar ile yüz yüze görüşmeler yapılmakta ve burs ihtiyacı olan öğrenciler tespit edilmektedir. Komisyon üyeleri öğrencilerle görüşmeler sürecinde en doğru kararı verip ihtiyaca en uygun öğrencileri belirlemek için çok çaba sarf etmektedir. Bütün çabalara rağmen sürecin sadece objektiflikte kalması sorun teşkil edebilmektedir. Çalışmamızda karar vericiye gözden kaçan bir noktanın olup olmadığını değerlendirme imkânı sunulmaktadır.

3.2. Alternatifleri Tanımlama ve Kriter Geliştirme Aşaması

Çalışma kapsamında; MAKÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi'ne yönelik olarak bursiyer seçim problemi ele alınmıştır. Formlar üzerinden yapılan ön değerlendirme aşamasından sonra burs komisyonunun yüz yüze görüşmeler şeklinde yapacağı görüşmeler ile bursiyer öğrenci adayları belirlenecektir. Çalışma kapsamında başvuruda bulunan 50 öğrenci incelenmiştir.

Çalışmada kriter geliştirme aşamasında, burs mülakatında komisyon üyesi olarak bulunmuş kişiler ile görüşmeler yapılmış ve mülakat sürecinde dikkat edilen hususlar hakkında bilgi alınmıştır. Beyin Fırtınası yöntemi ile elde edilen bu kriterlere ek olarak; literatürde yer alan bursiyer seçimine yönelik olarak daha önceden yapılmış araştırmalar incelenmiş ve seçim probleminde dikkat edilmesi gerekli görülen sekiz ana kriter

belirlenmiştir. Bu kriterler ve kriterlerin geliştirilmesinde dikkat edilen hususlar aşağıda yer almaktadır.

Ailede kişi başı düşen harcanabilir aylık gelir; burs verilecek öğrenci için önemli görülen kriterlerden birisi hane içi aylık gelir unsurudur (Abalı vd., 2012: 262; Riadi, 2010:42). Burs verilecek öğrencinin belirlenmesinde haneye giren toplam geliri (Hacıköylü,2006:57; Canpolat vd.,2015:542) esas almanın eksik değerlendirmeye neden olabileceği düşünülerek; bu kriterde haneye giren toplam gelirin giderlerden arındırılmış kısmı, hane içerisinde bakmakla yükümlü olunan kişi sayısına (Abalı vd., 2012: 262; Riadi, 2010: 42) bölünmüş ve bu haliyle değerlendirmeye alınmıştır. [(Toplam Gelir- Kanıtlanabilir Gider)/ Bakmakla Yükümlü Olunan Kişi Sayısı] ifadesi ile de gösterilebilir. Gelir unsuru olarak aile fertlerinin toplam kazançları aylık birimde TL olarak ele alınmıştır.

Anne baba durumu; Adayın ebeveynleri için sağ-vefat durumunda bulunmaları ile birlikte veya ayrı oluş durumlarına göre değerlendirme yapılmıştır (Abalı vd., 2012: 262; Canpolat vd., 2015: 542). Bu kriter için bursiyer seçim aşamasında ebeveynleri vefat etmiş öğrenciler daha yüksek derecede puanlanırken, anne babası sağ ve birlikte olan öğrenciler daha düşük puanla puanlandırılmıştır. Puanlamada kullanılan önemlilik sırası Tablo 4’de görülebilmektedir.

Tablo 4: Anne Baba Durumu için Önem Ölçeği

Ölçütler	Değerler	Önem Ölçeği
Anne Baba Durumu	Sağ Beraber	1
	Sağ Ayrı	2
	Baba Vefat	3
	Anne Vefat	4
	Anne ve Baba Vefat	5

Sahip olunan mülk değeri (bin TL); Ailenin yaşam standartlarının ve kazancının bir göstergesi olarak sahiplikte bulunan mülk dikkate alınmıştır (Wimatsari vd., 2013: 311). Bazı çalışmalarda sahip olunan mülk sayısı dikkate alınırken; değerlendirmelerimiz sonucunda sahip olunan mülk sayısının doğru bir ölçüm aracı

olamayacağı, mülkün değerinin ön planda tutulması gerekliliğinden dolayı çalışmamızda kriter bu haliyle toplam TL olarak ele alınmıştır.

Öğrencinin barınma durumu kriteri; öğrencinin konaklama koşullarının dikkate alınmasının öğrencinin burs ihtiyacının tespitinde önemli bir etken olduğu düşüncesi ile kriter çözüme dahil edilmiştir (Hacıköylü, 2006: 57). Kriter için problemin çözümünde Tablo 5’de gösterilen değerler esas alınmıştır.

Tablo 5: Öğrencinin Barınma Durumu Kriteri için Önem Ölçeği

Ölçütler	Değerler	Önem Ölçeği
Öğrencinin Barınma Durumu	Ailesi ile Yaşıyor	1
	Akrabası ile Yaşıyor	2
	Kiralık Ev/ Apart	3
	Özel Yurt	4
	KYK Yurdu	5

Öğrencinin not ortalaması; bursiyer öğrenci seçiminde dikkate alınması gerekli kriterlerden bir diğeri olarak de öğrencinin başarı durumunu ve devamlılığının bir göstergesi olarak 4,00’lük sistem üzerinden, içinde bulunduğu döneme kadarki genel not ortalaması ölçütüdür (Purba ve Sembiring, 2016: 89;Wimatsari vd., 2013: 311; Sulaiman ve Mohamad, 2006: 38; Saragih vd., 2013: 78;Riadi, 2010:42; Hacıköylü, 2006:57; Canpolat vd.,2015:542).

Öğrencinin aldığı burs tutarı; çeşitli kişi, kurum veya kuruluşlardan halihazırda burs alan öğrencilerin değerlendirilebilmesi amacıyla dikkate alınan bir kriterdir (Canpolat vd., 2015: 542).

Tablo 6: Öğrencinin Aldığı Burs Tutarı Kriteri için Önem Ölçeği

Ölçütler	Değerler	Önem Ölçeği
Öğrencinin Aldığı Burs Tutarı	401–	1
	Öğrenim Kredisi Alıyor	2
	201– 400	3
	1– 200	4
	0	5

Çalışmada, burs almayan öğrencilere öncelik verilebilmesi bakımından Tablo 6'da gösterilen ölçek değerleri kullanılmıştır.

Görüşme süreci izlenimleri; mülakat sürecinde komisyon üyelerince yapılan gözlemlere bağlı olarak kullanılan bir ölçüttür (Purba ve Sembiring,2016:89;Sulaiman ve Mohamad, 2006:38; Saragih vd., 2013:78).

Tablo 7: Öğrencinin Aldığı Burs Tutarı Kriteri için Önem Ölçeği

Ölçütler	Değerler	Önem Ölçeği
Görüşme Süreci İzlenimleri	Çok Kötü	1
	Kötü	2
	Orta	3
	İyi	4
	Çok İyi	5

Disiplin; öğrencinin fakülte içi ve dışındaki gözlemlenebilen davranışlarının bir göstergesi olarak bursiyer seçim sürecine dahil edilmiştir (Purba ve Sembiring, 2016:89; Saragih vd., 2013:78). Tablo 7'de gösterilen ölçekleme kullanılmıştır.

Tablo 7: Disiplin Kriteri için Önem Ölçeği

Ölçütler	Değerler	Önem Ölçeği
Disiplin	Çok Kötü	1
	Kötü	2
	Orta	3
	İyi	4
	Çok İyi	5

3.3. Karar Verme Aracı Seçme Aşaması

Çalışmada sadelik, açıklık ve kararlılık işlevlerini sağlayan Promethee ve Gri İlişkisel Analiz Yöntemleri kullanılmıştır. Ağırlıklar Shannon'un Entropi Yöntemi

yardımıyla atanmış ve bulunan sonuçlar karşılaştırılmıştır. Çalışmada seçim, sıralama problemi ele alındığı için ÇKKV yöntemleri için kullanım alanı doğmuştur. Literatürde yer alan çalışmalara bakıldığında bursiyer seçim problemi için GİA yöntemi daha önce kullanılmamış olup, Promethee yöntemi yalnızca bir çalışmada tek başına kullanılmıştır. Literatürde bu iki yöntemi eş zamanlı olarak değerlendirmeye alan çalışma bulunmamaktadır.

3.4. Literatür Taraması

Çalışma konumuz olan bursiyer seçimi için literatürde çeşitli yöntemler kullanılarak gerçekleştirilmiş çalışmalar bulunmaktadır. Bu bölümde bursiyer seçimi problemini ele alan çalışmalara yönelik bilgiler yer almaktadır.

Yeh ve Willis (2001), aynı problem için farklı ÇKKV yöntemlerinin farklı sonuçlar üretebileceğine dikkat çekmiş; çalışmalarında, bursiyer öğrenci seçim sorununu; TS (Total Sum) toplam yöntemi ve çok kriterli karar verme yöntemlerinden WP, SAW, TOPSİS yöntemlerini kullanarak ele almışlardır. Bursiyer seçiminde; öğrencilerin sosyal faaliyetlere katılım oranı, sportif faaliyetlere katılımları-hobileri, iletişim becerileri, iş dünyasına yönelik hazırlıkları, olgunluk düzeyleri ve liderlik özellikleri kriterlerini kullanmışlardır. Çalışmada, ağırlıklandırma yapmadan kriterleri eşit önemlilik derecesinde düşünerek ve Shannon'un entropi yöntemi ile ağırlıklandırma yaparak çözmüştür. Sonuç olarak entropi yöntemi ile ağırlıklandırma yapılmasının gerekli olduğunu vurgulamışlardır.

Yeh (2003), bir Avustralya üniversitesinde burslu öğrenci seçim problemini ele almaktadır. Burslu öğrenci seçim sürecini ÇKKV problemi olarak denkleme etmiş ve problemi çözmek için uygun yöntemleri değerlendirmiştir. Farklı ÇKKV yöntemlerinden kaynaklanan tutarsız sıralama sorununun üstesinden gelmek için yeni bir deneysel geçerlilik prosedürü geliştirmiştir. Gerçek kriter ağırlıkları bilinmediği durumlarda kullanılır ve minimum bir beklenen değer kaybına yönelik bir sıralamayı amaçlar. Sonuç olarak uygulanan 4 yöntemin de bursiyer seçimine uygun olduğunu ancak ağırlık dağılımları eşit alındığı durumda SAW yönteminin en az beklenen değer kaybını sağladığı için en uygun yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.

Bornmann ve Daniel (2005), bulanık çok kriterli karar verme yöntemleri bakış açısıyla TOPSİS yöntemini kullanarak burs yardımı alacak öğrencilerin belirlenmesi

amaçlı bir karar destek sistemi oluşturmuşlardır. Kriter ağırlıkları belirlemede Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri kullanılmıştır.

Çalışmalarda ÇKKV Tekniklerinin yanı sıra istatistiki bazı yöntemlerin de kullanıldığı görülmektedir. Küçük ve Çırpın (2008), Genetik Algoritma Tekniği ile bursiyer öğrenci seçim problemini ele almıştır.

Tablo 8’de görülebileceği gibi Ahp Yöntemi bursiyer seçiminde çokça tercih edilmiştir. Hacıköylü (2006), Anadolu Üniversitesinde yemek ve konaklama yardımı alacak öğrencilerin belirlenmesinde AHP yöntemini uygulayarak bir seçim çalışması yapılmış ve bulguları komisyon kararları neticesinde belirlenen öğrencilerle karşılaştırmıştır. Demirci ve Küçük (2007), bursiyer seçim problemini AHP yöntemi ile ele alarak değerlendirme yapmıştır. Çakır (2016), üniversite bünyesinde çalışacak kısmi zamanlı 20 öğrencinin seçimi için AHP temelli VIKOR yöntemi kullanılmıştır.

Uyun ve Riadi (2011) çalışmalarında, bulanık ÇKKV yöntemleri kullanarak Islam Negeri Sunan Kalijago Üniversitesinde akademik ve diğer alanlara bursiyer seçimi için TOPSİS ve WP yöntemlerini kullanmışlardır. Çalışmada AHP yöntemi ile ağırlıklandırma yapılmıştır.

Abalı vd. (2012), yardım alacak öğrencilerin belirlenmesinde AHP ve TOPSİS yöntemlerini kullanmışlardır. Öğrenciler ve öğretim üyeleriyle beyin fırtınası tekniği yardımıyla 5 kriter belirleyerek, Kırıkkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesinde burs verilecek 1 öğrenci için uygulama yapılmıştır.

Bazı çalışmalarda bulanık veriler ile çalışılmıştır. Wimatsari, Putra ve Buana (2013), Udayana Üniversitesinde bursiyer seçimi için TOPSİS ile Bulanık Çok Değişkenli Karar Verme yöntemlerini kullanmışlardır. Sulaiman ve Mohamad (2013), gerçek hayat problemlerinde ÇKKV’nin önemine vurgu yapmış ve bulanık mantık modellemesi ile bursiyer seçimi yapmışlardır. Model çözümünde MATLAB yazılımı kullanılmıştır. Saragih vd. (2013), bulanık ÇKKV yöntemleri bakış açısıyla bulanık TOPSİS yöntemini kullanarak bur yardımı alacak öğrencilerin belirlenmesi amaçlı bir karar destek sistemi oluşturulmuşlardır. Kriter ağırlıklarını belirlemede bulanık ÇKKV yöntemleri kullanılmıştır.

Bulanık ÇKKV Yöntemlerinden yararlanan bir diğer çalışma ise; Gökay vd. (2013) ve Canpolat vd. (2015)’dir. Gökay vd. (2013), Ege Üniversitesi İktisadi ve İdari

3.5. Promethee ve Gri İlişkisel Analiz Yöntemi ile Bursiyer Öğrenci Seçimi

Bölümün bu kısmında ÇKKV problemleri için son aşama olan problemin uygulanması ve kontrolüne yer verilecektir. Bursiyer öğrenci seçim problemi için Shannon'un Entropi Yaklaşımı ile ağırlıklandırma işlemi yapılacak; Promethee ve Gri İlişkisel Analiz yöntemleri ile öğrenci sıralaması belirlenecektir.

Formlar üzerinden gerçekleştirilen ilk eleme sonrasında burs komisyonu ile görüşme yapacak 50 öğrenci belirlenmiştir ve burs verilecek 10 öğrenci için Promethee ve GİA Yöntemleri ile değerlendirilmeler gerçekleştirilmiştir.

3.5.1. Entropi Yöntemi ile Ağırlıklandırma

Uygulanacak ÇKKV yöntemlerine geçilmeden önce problem için kriterlerin önem derecelerini gösteren bir ağırlıklandırma aşaması gereklidir. Çalışmada Entropi Yöntemi kullanılmış, veriler Microsoft Excel Paket programı ile ağırlıklandırılmış olup aşama aşama aşağıda belirtilen işlemler gerçekleştirilmiştir.

İlk aşama olarak; verileri karşılaştırılabilir kılmak amacıyla normalleştirme işlemi gerçekleştirilmiştir. Ham veri setinde her bir kriter için bütün alternatiflerin aldığı değerler toplamı B53 hücresi için; =TOPLA(B3:B52) formülü yardımıyla hesaplanmış ve denklem kopyalanarak B53-I53 hücreleri arasında toplam kriter değerleri hesaplanmış ve Tablo 9'da görülebileceği gibi veri setine eklenmiştir.

Normalize edilmiş değerlerin (r_{ij}) hesaplamasında; kriter değeri değerler toplamına bölünerek =B3/\$B\$53 formülü yardımıyla hesaplanmıştır ve bulunan değerler Tablo 10 Normalleştirilmiş Karar Matrisi Tablosunda sunulmuştur.

İkinci aşama olarak; normalleştirilmiş bu değerler üzerinden $\ln m$ değerleri ile hesaplamalar =B56*LN(B56) formülü yardımıyla yapılmış ve Tablo 11'e aktarılmıştır. Bulunan bu tablo değerleri her bir kriter için toplanarak 159 numaralı satıra kaydedilmiştir. Bu toplam değerleri ve 162 numaralı satırda =1/LN(50) formülü ile hesaplanan

$\frac{1}{\ln m}$ değerleri kullanılarak bütün alternatifler için her bir kriterin entropi değeri (e_j) =-B162*B159 formülü yardımıyla 164 numaralı satırda hesaplanmıştır. Bu değerler Tablo 12'de yer almaktadır.

Tablo 9: Ham Veri Tablosu

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
2		Alfede Kişi Baş Düşen Harcanabilir Aylık Gelir	Anne Baba Durumu	Sahip Olunan Mülk Değeri (bin TL)	Öğrencinin Barınma Durumu	Öğrencinin Not Ortalaması	Öğrencinin Aldığı Burs Tutarı	Görüşme Süreci İzlenimleri	Disiplin
3	1	267	1	97	1	2,35	2	2	3
4	2	333	1	24	1	3,25	1	5	4
5	3	250	1	53	4	2,22	3	4	1
6	4	300	5	198	1	2,56	1	2	2
7	5	375	1	130	4	3,39	5	5	5
8	6	333	1	148	1	3,73	1	1	5
9	7	300	1	190	1	3,11	3	4	2
10	8	150	1	158	5	1,97	2	4	3
11	9	250	5	198	4	2,38	2	2	1
12	10	900	4	103	4	2,05	5	4	4
13	11	167	1	163	5	3,74	1	1	3
14	12	333	4	140	2	3,31	4	2	3
15	13	233	1	135	3	3,3	4	2	5
16	14	333	3	186	3	3,29	4	3	3
17	15	200	1	124	4	3,46	2	3	4
18	16	233	1	27	2	2,4	4	4	4
19	17	350	1	78	3	3,45	1	3	2
20	18	667	1	44	3	2,67	4	3	3
21	19	440	1	41	1	3,25	1	2	3
22	20	400	1	13	5	3,84	5	2	2
23	21	333	1	174	4	2,87	2	3	3
24	22	233	1	6	4	3,34	2	4	4
25	23	67	1	31	3	3,69	3	4	1
26	24	50	1	2	3	2,58	5	4	3
27	25	250	1	101	3	2,1	1	5	1
28	26	83	1	2	3	3,86	2	1	1
29	27	375	1	149	3	2,36	5	1	3
30	28	360	2	86	2	2,77	2	2	4
31	29	325	3	58	2	1,92	4	2	1
32	30	50	4	90	4	3,11	4	3	3
33	31	313	5	194	2	3,09	2	3	3
34	32	375	1	118	2	3,57	5	2	5
35	33	467	1	37	4	3,61	4	2	2
36	34	250	1	176	2	2,33	2	2	3
37	35	234	1	43	1	3,59	1	5	3
38	36	350	1	14	2	3,85	3	3	1
39	37	292	1	71	2	2,17	5	1	2
40	38	280	5	88	4	2,88	5	2	2
41	39	250	1	166	2	2,23	2	2	2
42	40	97	1	77	1	2,47	5	5	1
43	41	233	1	1	1	3,34	5	4	5
44	42	175	1	67	3	1,99	2	4	5
45	43	50	1	162	4	3,25	2	2	1
46	44	233	1	50	3	3,22	2	2	2
47	45	233	1	135	5	2,77	4	1	3
48	46	500	2	158	4	2,7	4	2	3
49	47	260	1	29	3	3,19	2	2	5
50	48	50	1	149	5	2,28	4	2	5
51	49	101	3	101	3	3,61	1	3	2
52	50	100	3	195	5	3,12	5	3	5
53	Toplam	13965	85	4980	146	147,59	149	135	144

Üçüncü ve son aşama olarak; Tablo 13'de görülebileceği üzere kriterlerin ağırlıklı değer ataması işlemi tamamlanmıştır. Bu aşamada; ikinci bölümde yer alan Eşitlik (2.20) denklemi uygulanmış; eşitliğin payında bulunan kısım 168 numaralı satırda =1-B164 formülünün bütün hücrelere çekilerek kopyalanması suretiyle elde edilirken; paydasında bulunan kısım =TOPLA(\$B\$168:\$I\$168) formülünün bütün hücrelere çekilmesi suretiyle hesaplanmıştır. Ardından 170 numaralı satırda w_j ağırlık değerleri bu iki alanın bölümünü ifade eden =B168/B169 formülü yardımıyla hesaplanmıştır. İşlemin kontrolü amacıyla ağırlıklandırmanın doğal durumu olan ağırlık değerlerinin toplamının 1 olması durumu B171 hücresinde =TOPLA(B170:I170) formülü ile kontrol edilmiştir.

Tablo 12: Kriterlerin Entropi Değerleri (e_j)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
161		Ailede Kişi Başı Düşen Harcanabilir Aylık Gelir	Anne Baba Durumu	Sahip Olunan Mülk Değeri	Öğrencinin Barınma Durumu	Öğrencinin Not Ortalaması	Öğrencinin Aldığı Burs Tutarı	Görüşme Süreci İzlenimler	Disiplin
162	$\frac{1}{\ln m}$	0,255622219	0,255622219	0,255622219	0,255622219	0,255622219	0,255622219	0,255622219	0,255622219
164	e_j	0,96357453	0,940825485	0,940797523	0,973592331	0,99495972	0,966698886	0,974200287	0,970400252

Tablo 13: Kriterlere Ağırlıklı Değer Ataması

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
167		Ailede Kişi Başı Düşen Harcanabilir Aylık Gelir	Anne Baba Durumu	Sahip Olunan Mülk Değeri	Öğrencinin Barınma Durumu	Öğrencinin Not Ortalaması	Öğrencinin Aldığı Burs Tutarı	Görüşme Süreci İzlenimler	Disiplin
168	$1-e_j$	0,03642547	0,059174515	0,059202477	0,026407669	0,00504028	0,033301114	0,025799713	0,029599748
169	Payda	0,274950987	0,274950987	0,274950987	0,274950987	0,274950987	0,274950987	0,274950987	0,274950987
170	w_j	0,13	0,22	0,22	0,10	0,02	0,12	0,09	0,11
171	$\sum w_j$	1							

Tablo 14'de görüldüğü gibi 8 kriter içinde en önemli kriterler anne-baba durumu kriteri ile sahip olunan mülk değeri kriteri iken, en düşük ağırlığa sahip, en önemsiz kriter öğrencinin not ortalaması kriteridir. Not ortalamasının etkisinin 0,02 olmasının nedeni başvuruda bulunan öğrencilerin not ortalamalarının çoğunlukta birbirlerine yakın

olması kaynaklıdır. Bulunan entropi ağırlık değerleri çalışmada kullanılan ÇKKV yöntemlerinde kriterlerin önemlilik derecelerini belirtmek amacı ile kullanılmıştır.

3.5.2. Promethee Yöntemi ile Bursiyer Öğrenci Seçimi

Çalışma kapsamında kullanılan diğer yöntem Promethee Yöntemidir. Promethee, kriterler için ayrı tercih fonksiyonları seçimine olanak sağlama avantajı ile karar vericiye her bir kriteri kendi iç ilişkisi esasınca dikkate alma olanağını sağladığı için kullanılmıştır. Böylece sonuçların daha anlamlı ve güvenilebilir olması amaçlanmaktadır.

Bursiyer seçiminde ilk eleme sürecinden sonra, burs başvurusu değerlendirilip aralarından seçimin yapılacağı 50 kişiyi içeren öğrenci başvuru formları alınmış ve Visual Promethee Academic Edition Programına veriler işlenerek bursiyer seçimi yapılmıştır. Veriler programa işlenirken, uygun görülen ölçekler direkt değerini alırken bazı kriterler için önem ölçeği oluşturulmuştur. Ailede kişi başı düşen harcanabilir aylık gelir, sahip olunan mülk değeri, öğrencinin not ortalaması ve görüşme süreci izlenimleri kriterleri aldıkları değerleri veri setine direkt olarak geçirilmiş, diğer 4 kriter için ise ölçeklendirme yapılmıştır.

Bursiyer seçimi problemi için programda ilk olarak; “File” menüsünden “new” komutu ile yeni dosya açılmış ve 8 kriter 50 alternatif olarak yeni problem oluşturulmuştur. Kriter isimleri programa doğrudan girilirken alternatifler öğrenci isimlerinin gizli tutulması amacıyla ögr1, ögr2..., ögr50 şeklinde tanımlanmıştır. Kriter ismi ve özellikleri; criterion 1 üzerinde çift tıklama sonucu açılan Şekil 7’de görülebileceği gibi “criterion properties” sekmenin doldurulması suretiyle programa tanımlanmıştır. Burada; “scale” kısmında “numerical, currency ve qualitative” seçenekler bulunmaktadır ve bu seçenekler girilecek verinin sayısal, parasal veya sözel ifade oluşu seçilebilmektedir. Ardından; veri seti değerleri her kriter ve alternatif için girilerek veri seti matrisi oluşturulmuş ve alternatif karar noktaları, değerlendirme kriterleri ve daha öncesinde hesaplanmış olan entropi değerleri ile kriter ağırlıkları veri setine işlenmiştir.

Ayrıca bu adımda “preferences” kısmında yer alan; kriterlerin maksimize veya minimize edilmesinin tercihi işlenmiştir. Ailede kişi başı düşen harcanabilir aylık gelir, sahip olunan mülk değeri, öğrencinin aldığı burs tutarı “min” seçilerek bu değerleri

düşük olan öğrencilerin tercih edilmesi istenilir iken; diğer kriterler “max” seçilmiş olup değerleri büyük olan alternatiflerin seçimi ön plana alınmıştır.

Şekil 7: Kriter Bilgilerinin Giriliş Ekranı

The screenshot shows the PROMETHEE software interface. The main window displays a table with columns for 'Scenario1', 'Ailede Kişi Ba...', 'anne Baba D...', 'Sahip Oluna...', 'Öğrencinin B...', 'Öğrencinin N...', 'Öğrencinin A...', 'Görüşme Sür...', and 'Disiplin'. The table is divided into sections: 'Preferences', 'Statistics', and 'Evaluations'. The 'Criterion properties' dialog box is open, showing details for the criterion 'Ailede Kişi Başı Düşen Harcanabil'. The dialog includes fields for 'Select', 'Name', 'Shortname', 'Description', 'Group', 'Unit', 'Scale', 'Decimals', and 'Currency'. The 'Evaluations' section shows four actions (action1, action2, action3, action4) with their respective values for each criterion.

Scenario1	Ailede Kişi Ba...	anne Baba D...	Sahip Oluna...	Öğrencinin B...	Öğrencinin N...	Öğrencinin A...	Görüşme Sür...	Disiplin
Unit	unit	unit	unit	unit	unit	unit	unit	unit
Cluster/Group								
Preferences								
Min/Max	min	max	min	max				
Weight	0,13	0,22	0,22	0,10				
Preference Fn.	Linear	Gaussian	Linear	Usual				
Thresholds	absolute	absolute	absolute	absolute				
- Q: Indifference	1,00	n/a	1,00	n/a				
- P: Preference	2,00	n/a	2,00	n/a				
- S: Gaussian	n/a	3,00	n/a	n/a				
Statistics								
Minimum	50,00	1,00	1,00	1,00				
Maximum	900,00	5,00	198,00	5,00				
Average	277,16	1,70	99,60	2,92				
Standard Dev.	149,61	1,30	62,14	1,28				
Evaluations								
action1	267,00	1,00	97,00	1,00				
action2	333,00	1,00	24,00	1,00				
action3	250,00	1,00	53,00	4,00				
action4	300,00	5,00	198,00	1,00				

Programın uygulama sayfasında Şekil 7 ile görüldüğü gibi “Preference”, “Statistics” ve “Evaluations” kısımları vardır. “Preferences” kısmında; kriterlerin minimum “min” ya da maksimum “max” olması tercihi yer alırken; kriter ağırlıkları, kriterlerin tercih fonksiyonu türleri ve parametreler yer almaktadır.

“Statistics” kısmında; veriler işlendikten sonra programın kendisinin çektiği değerler; minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri; yer alır. “Evaluations” kısmında ise; her bir alternatifin her bir kriter için sahip olduğu değerler yer almaktadır.

İkinci aşamada; “Preferences” kısmında bulunan “Preference Fn.” kısmında tercih fonksiyonları belirlenmiştir. Tercih fonksiyonları seçiminde önceki kısımlarda bahsi geçen fonksiyon açıklamaları dikkate alınmasının yanı sıra bazı kriterler için verilerin dağılımına göre tercih fonksiyonu seçim işlemi “help me” seçeneği kullanılarak programa yaptırılmış olup tercih fonksiyonları kriterler için şu şekilde

kriterler için ortalamanın üstündeki değerlerin dikkate alınmasının daha adil bir seçim işlemini sağlayacağı düşüncesidir. Anne baba durumu kriteri için ortalamadan sapma değerine göre seçim işlemini gerçekleştirmeye yardımcı olan altıncı tip, gaussian tipi tercih fonksiyonu kullanılmıştır. Ortalama durumlar dikkate alındığında öğrenci ebeveynlerinin çoğunluğunun sağ beraber olması durumundan dolayı bu durum dışında kalan öğrencilerin tercih fonksiyonunda önemsenmesi istenmiştir. Öğrencinin barınma durumu kriterinde üçüncü tip V tipi tercih fonksiyonu kullanılmıştır. Görüşme süreci izlenimleri kriterinde ise, nitel verilerde kullanımı tercih edilen dördüncü tip seviyeli tercih fonksiyonu kullanılmıştır.

Şekil 8: Visual Promethee Parametreler Ekranı

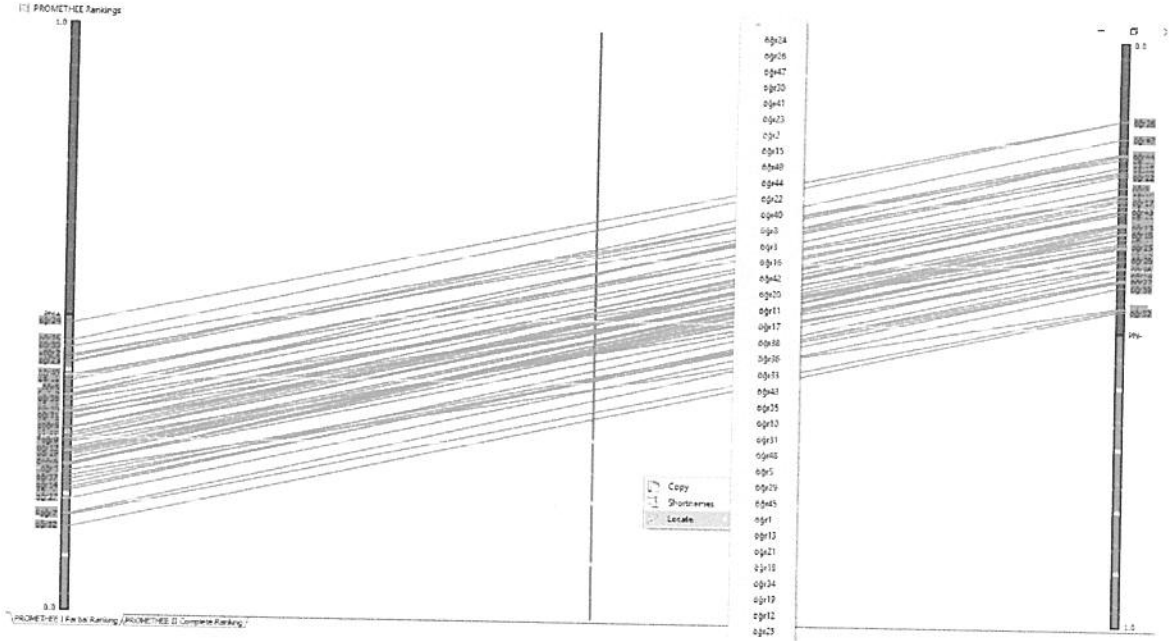
Scenario1	Ailede Kİg Ba...	anne Baba D...	Sahip Oluna...	Öğrencinin B...	Öğrencinin N...	Öğrencinin A...	Görüşme Sür...	Disiplin
Unit	unit	unit	unit	unit	unit	unit	5-point	5-point
Cluster/Group								
Preferences								
Min/Max	min	max	min	max	max	min	max	max
Weight	0,13	0,22	0,22	0,10	0,02	0,12	0,09	0,11
Preference Fn.	Linear	Gaussian	Linear	V-shape	U-shape	Linear	Level	Usual
Thresholds	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute
- Q: Indifference	1,00	n/a	1,00	n/a	1,00	1,00	1,00000	n/a
- P: Preference	2,00	n/a	2,00	2,00	n/a	2,00	2,00000	n/a
- S: Gaussian	n/a	3,00	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Statistics								
Minimum	50,00	1,00	1,00	1,00	1,92	1,00	1,00000	1,00
Maximum	900,00	5,00	198,00	5,00	3,85	5,00	5,00000	5,00
Average	277,16	1,70	99,60	2,92	2,95	2,98	2,72000	2,88
Standard Dev.	149,61	1,30	62,14	1,28	0,58	1,48	1,23353	1,35
Evaluations								
öğr1	267,00	1,00	97,00	1,00	2,35	2,00	bad	3,00
öğr2	333,00	1,00	24,00	1,00	3,25	1,00	very good	4,00
öğr3	250,00	1,00	53,00	4,00	2,22	3,00	very good	1,00
öğr4	300,00	5,00	198,00	1,00	2,56	1,00	bad	2,00
öğr5	375,00	1,00	130,00	4,00	3,39	5,00	very good	5,00
öğr6	333,00	1,00	148,00	1,00	3,73	1,00	very bad	5,00
öğr7	300,00	1,00	190,00	1,00	3,11	3,00	good	2,00
öğr8	150,00	1,00	158,00	5,00	1,97	2,00	good	3,00
öğr9	250,00	5,00	198,00	4,00	2,38	1,00	bad	1,00
öğr10	900,00	4,00	103,00	4,00	2,06	5,00	good	4,00
öğr11	167,00	1,00	163,00	5,00	3,74	1,00	very bad	3,00
öğr12	333,00	4,00	140,00	2,00	3,31	4,00	bad	5,00
öğr13	233,00	1,00	135,00	3,00	3,30	4,00	average	3,00
öğr14	333,00	3,00	186,00	3,00	3,29	4,00	average	4,00
öğr15	200,00	1,00	124,00	4,00	3,46	2,00	average	4,00

Bursiyer seçim probleminde programa girilen parametreler şekil 8 yardımı ile görülebilir.

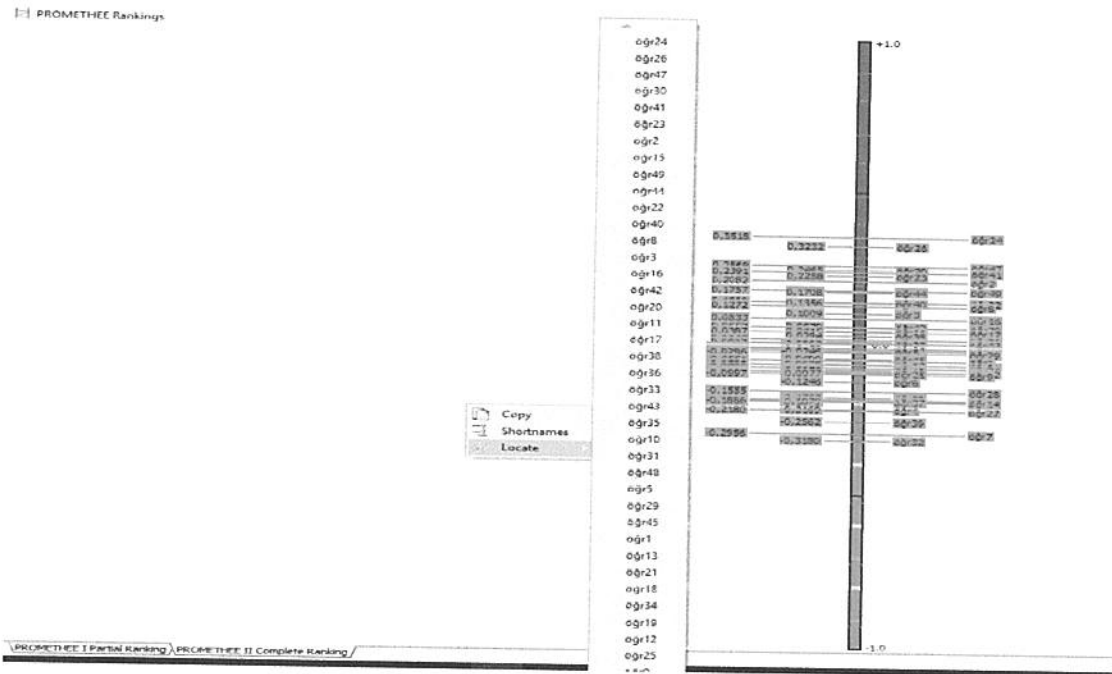
Prometheenin sonraki adımlar program üzerinde yaptırılmış olup sonuçlar tablo ve şekiller halinde aşağıda sunulmuştur. Şekil 9'da Promethee I yardımıyla bulunan kısmi

sıralama görülmektedir. Şekil 10'da ise, Prometheus II ile bulunan son sıralama görülmektedir.

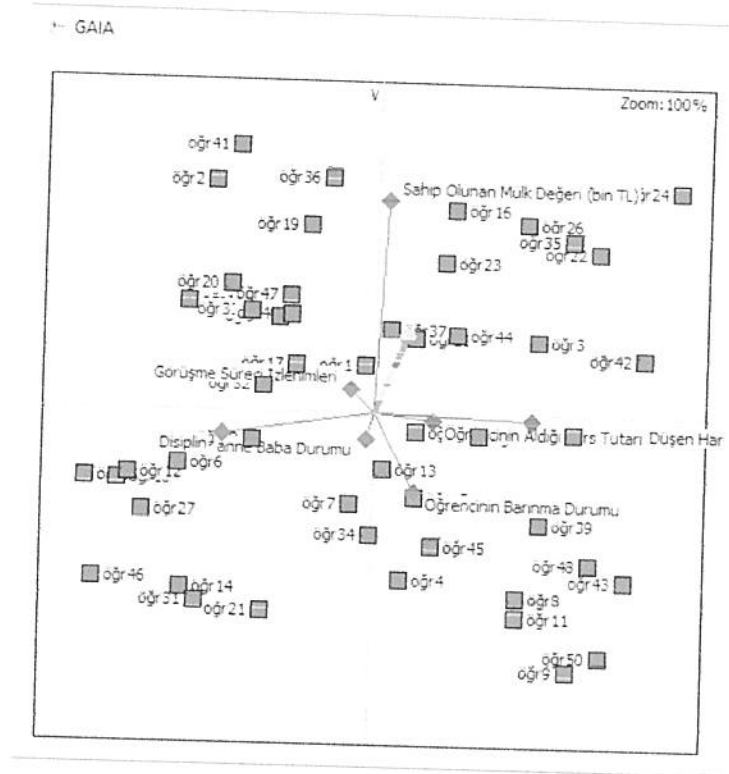
Şekil 9: Prometheus I ile Kısmi Sıralamalar



Şekil 10: Prometheus II ile Tam Sıralamalar



Şekil 11: GAIA Düzlemi



Şekil 11'e bakıldığında yuvarlak uç ile görünen ok π olarak ifade edilmektedir. Ve karar vericiye tercihlerin yönünü gösterir. π yönünde bulunan alternatiflerin göreceli olarak diğer yöndeki alternatiflerden daha uygun bir çözüm sunduğunu ifade eder (Yılmaz ve Dağdeviren,2010:820). Aynı zamanda düzlem incelendiği zaman birbirleri ile ters düşen kriterler de görülebilir. Karelerle ifade edilen oklar bizim karar problemimizin sahip olduğu kriterleri gösterirken şekil üzerinde dağılan kareler her bir alternatif öğrenciyi temsil eder. Veri dağılımına göre; hangi kriter için hangi alternatif öğrencilerin çözüme yakın olduğu da şekil üzerinde görülebilmektedir.

Tablo 14'de, alternatiflerin pozitif (Φ^+) ve negatif (Φ^-) üstünlük değerleri ile kesin sıralama için kullanılan ($\Phi(A)$) tam öncelik değerleri ve kesin sıralamalar sunulmuştur. Tablo 14'de görülen sıralamaya göre tercih edilmeye en uygun öğrenci 24 numaralı öğrenci iken, optimal tercihten en uzak sonuç 32 numaralı öğrencidir.

Tablo 14: Alternatiflerin Sıralaması - Üstünlük Değerleri

	$\Phi(\Lambda)$	Φ^+	Φ^-
öğr24	0,3518	0,4884	0,1365
öğr26	0,3232	0,4591	0,1359
öğr47	0,2569	0,4231	0,1662
öğr30	0,2465	0,4473	0,2008
öğr41	0,2391	0,431	0,1919
öğr23	0,2258	0,4215	0,1957
öğr2	0,2082	0,434	0,2258
öğr15	0,1771	0,3916	0,2145
öğr49	0,1757	0,3972	0,2215
öğr44	0,1708	0,3655	0,1947
öğr22	0,1389	0,3682	0,2293
öğr40	0,1356	0,4003	0,2646
öğr8	0,1272	0,3766	0,2495
öğr3	0,1009	0,3649	0,264
öğr16	0,0833	0,3449	0,2616
öğr42	0,057	0,3263	0,2693
öğr20	0,0552	0,3358	0,2806
öğr11	0,0415	0,337	0,2956
öğr17	0,0387	0,3112	0,2725
öğr38	0,0284	0,3588	0,3304
öğr36	0,0142	0,3029	0,2887
öğr33	0,0067	0,2972	0,2905
öğr43	0,0017	0,2912	0,2895
öğr35	-0,0003	0,3114	0,3117
öğr10	-0,0145	0,34	0,3546
öğr31	-0,0158	0,3305	0,3463
öğr48	-0,0218	0,2922	0,3139
öğr5	-0,0246	0,3128	0,3374
öğr29	-0,0296	0,2927	0,3223
öğr45	-0,049	0,2782	0,3273
öğr1	-0,0551	0,272	0,3271
öğr13	-0,0678	0,2479	0,3158
öğr21	-0,0703	0,2599	0,3301
öğr18	-0,0783	0,2499	0,3283
öğr34	-0,0806	0,2691	0,3497
öğr19	-0,0872	0,2653	0,3525
öğr12	-0,0917	0,274	0,3657
öğr25	-0,0977	0,2522	0,3499
öğr9	-0,0997	0,2875	0,3871
öğr6	-0,1246	0,2512	0,3758
öğr28	-0,1555	0,2168	0,3723
öğr50	-0,1763	0,2313	0,4076
öğr46	-0,1828	0,2057	0,3885
öğr37	-0,1879	0,2243	0,4121
öğr14	-0,1886	0,2113	0,3999
öğr4	-0,2169	0,2398	0,4567
öğr27	-0,218	0,1916	0,4095
öğr39	-0,2562	0,1663	0,4224
öğr7	-0,2956	0,1641	0,4596
öğr32	-0,318	0,1443	0,4623

3.5.3. Gri İlişkisel Analiz Yöntemi ile Bursiyer Öğrenci Seçimi

Çalışmanın bu kısmında bursiyer öğrenci seçimi problemi için kullanılan Gri İlişkisel Analiz Yöntemi aşama aşama gösterilecektir. Yöntemin çözümünde Microsoft Excel Programı kullanılmış olup kullanılan formüller kopyalanarak bölüm içinde açıklanmıştır.

Bursiyer öğrenci seçimi için karar verici durumunda bulunan komisyonun dikkat ettiği; ailede kişi başı düşen harcanabilir aylık gelir (TL), anne baba durumu, sahip olunan mülk değeri (bin TL), öğrencinin barınma durumu, öğrencinin not ortalaması, öğrencinin aldığı burs tutarı, görüşme süreci izlenimler ve disiplin kriterleri üzerinden belirlenen 50 öğrenci alternatifi içinden seçilecek 10 aday için GİA yönteminin dört aşaması izlenerek tablolar yardımıyla aşağıda anlatılmıştır.

Aşama 1: Referans serisinin hazırlanması ve karşılaştırma matrisi

Tablo 15’de ham veri setine eklenmiş referans serisi gösterilmiş olup matrisin ilk satırında yazan “max”, “min” ifadeleri kriter değerlerinin maksimize veya minimize edilmesinin istendiğini ifade eder. Referans serisi hesaplanırken, daha sonraki bir süreçte farklı öğrenci verileri üzerinde de setin kullanılabilmesi amacıyla Microsoft Excel programının mantıksal sınaama işlevleri kullanılmıştır.

Bu amaçla B56 hücresinde; =EĞER(B\$54="min";MİN(B57:B106);MAK(B57:B106)) formülü yazılmış ve ailede kişi başı düşen harcanabilir aylık gelir kriteri için referans değeri bulunmuştur. Diğer kriterler için de komut tekrarlanmış ve B56 hücresi I56 hücresine kadar sürüklenerek kopyalanmıştır. Böylece ham veri matrisine referans serisi eklenmiş ve karşılaştırma matrisi elde edilmiştir.

Aşama 2: Normalizasyon işleminin yapılması

Bu aşamada bir önceki adımda elde edilen karşılaştırma matrisi verilerinin karşılaştırılabilir olması amacıyla veriler normalize edilmiştir. Önceki bölümlerde açıklandığı üzere, problemdeki gibi bütün kriterlerin amaçları ortak olmayabilir, bazı kriterler maksimize edilmeye çalışılır iken; bazıları minimize edilebilir. Bu nedenle Tablo 16’da görülen normalize değerler hesaplanmıştır. Burada normalizasyon işlemi yapılırken B110 hücresinde;

=EĞER(B\$54="max";(B56-MİN(B\$57:B\$106))/(MAK(B\$57:B\$106)-MİN(B\$57:B\$106));((MAK(B\$57:B\$106)-B56)/(MAK(B\$57:B\$106)-MİN(B\$57:B\$106))))"

formülü kullanılmış ve I160 hücresine kadar çekilerek diğer hücreler için de normalizasyon aşaması gerçekleştirilmiştir.

Aşama 3: Mutlak farkların bulunması ve gri ilişkisel katsayıların hesaplanması.

Bu aşamada normalizasyon adımı sonucu elde edilen verilerin kullanılması ile alternatif öğrenciler arası mutlak fark değerleri hesaplanır. Bu aşamada B163 hücresine; =(B\$110-B111) formülü yazılmış ve formül I212 hücresine kadar çekilerek kopyalanmıştır. Böylece Tablo 17'de görülen mutlak değer tablosu elde edilmiştir. Bu değerler üzerinden ve 265, 266 ve 267 numaralı satırlarda ifade edilen Δ_{max} , Δ_{min} ve ζ değerleri kullanılarak gri ilişkisel katsayılar hesaplanmıştır. Bu işlemle yapılırken kritere ait en yüksek değer (Δ_{max}) bulunması amacıyla; B265 numaralı hücreye =MAK(B163:B212) formülü yazılmış ve I265 numaralı hücreye kadar kopyalanmıştır. Aynı şekilde formülde kullanılacak olan kriterin en küçük değerinin (Δ_{min}) bulunması amacıyla B266 numaralı hücreye =MİN(B163:B212) ifadesi yazılmış ve I266 hücresine kadar kopyalanmıştır. Önceki kısımlarda belirtildiği üzere ζ değeri olarak B267 hücresine 0,500 değeri yazılmıştır.

Sonraki işlem olarak; gri ilişkisel katsayının hesaplanması için; B215 numaralı hücreye; =(\$B\$266+(\$B\$267*\$B\$265))/(B163+(\$B\$267*\$B\$265)) ifadesi yazılmış ve I264 hücresine kadar kopyalanmıştır. Elde edilen veriler Tablo 18 ile sunulmuştur.

Aşama 4: Gri ilişki derecesinin hesaplanması

Gri ilişkisel katsayının hesaplanması aşamasından sonra, gri ilişkisel derecenin hesaplanarak elde edilen değerlerin sıralamayı oluşturacağı son aşamaya geçilmiştir. Bu aşamada, entropi yöntemi ile bulunan ağırlıklar matrise ilave edilerek gri ilişkisel katsayı matrisi değerleri kullanılarak; J270 hücresinde ağırlıklı çarpım toplamı değerleri =TOPLA.ÇARPIM(\$B\$269:\$I\$269;B270:I270) formülü yardımıyla hesaplanmıştır. Formül J319 hücresine kadar kopyalanmıştır ve =RANK(J270;\$J\$270:\$J\$319;0) komutu ile bulunan gri ilişkisel derece değerleri sıralanmış, bursiyer öğrenci seçiminde kullanılacak sıralamalar elde edilmiştir. Kullanılan matris ve elde edilen gri ilişkisel derece değerleri (ϵ_{0i}) ve sıralamalar Tablo 19'de gösterilmiştir. Tablo üzerinde K sütununda A sütununda bulunan numaradaki öğrencinin kaçınıcı sırada yer aldığı yazmaktadır. 1 numaralı öğrenci 43. sırada iken; 2 numaralı öğrenci 3. sırada bursiyerliğe adaydır.

Tablo 15: Referans Serisi Ekleilmiş Karşılaştırma Matrisi

	A	B	C	D	E	F	H	H	I
		min	max	min	max	max	min	max	max
54									
55		Alliede Kişi Başı Düşen Harcanabilir Aylık Gelir	Anne Baba Durumu	Sahip Olunan Mülk Değeri (bin TL)	Öğrencinin Barınma Durumu	Öğrencinin Not Ortalaması	Öğrencinin Aldığı Burs Tutarı	Görüşme Süret İzinimleri	Disiplin
56	Referans Serisi	50,000	5,000	1,000	5,000	3,860	1,000	5,000	5,000
57	1	267,000	1,000	97,000	1,000	2,350	2,000	2,000	3,000
58	2	333,000	1,000	24,000	1,000	3,250	1,000	5,000	4,000
59	3	250,000	1,000	53,000	4,000	2,220	3,000	4,000	1,000
60	4	300,000	5,000	198,000	1,000	2,560	1,000	2,000	2,000
61	5	375,000	1,000	130,000	4,000	3,590	5,000	5,000	5,000
62	6	333,000	1,000	148,000	1,000	3,730	1,000	1,000	5,000
63	7	300,000	1,000	190,000	1,000	3,110	3,000	4,000	2,000
64	8	150,000	1,000	158,000	5,000	1,970	2,000	4,000	3,000
65	9	250,000	5,000	198,000	4,000	2,380	1,000	2,000	1,000
66	10	900,000	4,000	103,000	4,000	2,060	5,000	4,000	4,000
67	11	167,000	1,000	163,000	5,000	3,740	4,000	1,000	3,000
68	12	333,000	1,000	140,000	2,000	3,310	4,000	2,000	5,000
69	13	233,000	1,000	135,000	3,000	3,300	4,000	3,000	3,000
70	14	333,000	3,000	186,000	3,000	3,290	4,000	3,000	4,000
71	15	200,000	1,000	124,000	4,000	3,460	2,000	3,000	4,000
72	16	233,000	1,000	27,000	2,000	2,400	4,000	4,000	2,000
73	17	350,000	1,000	78,000	3,000	3,450	1,000	3,000	3,000
74	18	667,000	1,000	44,000	1,000	2,670	4,000	3,000	2,000
75	19	440,000	1,000	41,000	3,000	3,250	1,000	2,000	3,000
76	20	400,000	1,000	13,000	5,000	3,840	5,000	2,000	2,000
77	21	333,000	1,000	174,000	4,000	2,870	2,000	3,000	4,000
78	22	233,000	1,000	6,000	3,000	3,340	3,000	1,000	1,000
79	23	67,000	1,000	2,000	3,000	2,580	1,000	4,000	3,000
80	24	50,000	1,000	101,000	3,000	2,100	2,000	5,000	1,000
81	25	250,000	1,000	2,000	3,000	3,860	2,000	1,000	1,000
82	26	83,000	1,000	149,000	3,000	2,360	5,000	3,000	3,000
83	27	375,000	1,000	86,000	2,000	2,770	2,000	2,000	4,000
84	28	360,000	2,000	58,000	2,000	1,920	4,000	3,000	1,000
85	29	325,000	3,000	90,000	4,000	3,110	4,000	4,000	3,000
86	30	50,000	4,000	194,000	2,000	3,090	2,000	3,000	3,000
87	31	313,000	5,000	118,000	2,000	3,570	5,000	2,000	5,000
88	32	375,000	1,000	37,000	4,000	3,610	4,000	2,000	2,000
89	33	467,000	1,000	176,000	2,000	2,330	4,000	5,000	3,000
90	34	250,000	1,000	43,000	1,000	3,590	2,000	1,000	3,000
91	35	234,000	1,000	14,000	2,000	3,850	3,000	3,000	1,000
92	36	350,000	1,000	71,000	2,000	2,170	5,000	3,000	2,000
93	37	292,000	1,000	166,000	4,000	2,880	5,000	1,000	2,000
94	38	280,000	5,000	77,000	2,000	2,220	2,000	2,000	1,000
95	39	250,000	1,000	1,000	1,000	2,470	5,000	5,000	5,000
96	40	97,000	1,000	67,000	3,000	3,340	2,000	4,000	5,000
97	41	233,000	1,000	162,000	4,000	1,990	2,000	2,000	1,000
98	42	175,000	1,000	50,000	3,000	3,250	2,000	2,000	2,000
99	43	50,000	1,000	135,000	5,000	3,220	4,000	1,000	3,000
100	44	233,000	1,000	158,000	4,000	2,770	4,000	2,000	3,000
101	45	233,000	1,000	29,000	3,000	3,190	4,000	2,000	5,000
102	46	500,000	2,000	149,000	5,000	2,280	4,000	3,000	2,000
103	47	260,000	1,000	101,000	3,000	3,610	1,000	3,000	5,000
104	48	50,000	1,000	195,000	5,000	3,120	5,000	2,000	2,000
105	49	283,000	3,000						
106	50	100,000	3,000						

Tablo 16: Normalizasyon Aşaması Sonucu

A	B	C	D	E	F	H	H	I
	min	max	min	max	max	min	max	max
	Ailede Kişi Baş Düşen Harcenebilir Aylık Gelir	Anne Baba Durumu	Sahip Olunan Mülk Değeri (bin TL)	Öğrencinin Barınma Durumu	Öğrencinin Not Ortalaması	Öğrencinin Aldığı Burs Tutarı	Görüşme Süreci İzlenimleri	Disiplin
108								
109								
110	Referans Sırsı							
111	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
112	0,745	0,000	0,513	0,000	0,222	0,750	0,222	0,500
113	0,667	0,000	0,883	0,000	0,686	1,000	0,250	0,500
114	0,765	0,000	0,736	0,750	0,155	0,500	1,000	0,500
115	0,706	1,000	0,000	0,000	0,330	1,000	0,250	0,000
116	0,618	0,000	0,345	0,750	0,758	0,000	1,000	0,250
117	0,667	0,000	0,254	0,000	0,933	1,000	0,000	1,000
118	0,706	0,000	0,041	0,000	0,613	0,500	0,750	1,000
119	0,882	0,000	0,203	1,000	0,026	0,750	0,750	0,250
120	0,765	1,000	0,000	0,750	0,237	1,000	0,250	0,500
121	0,000	0,750	0,482	0,750	0,072	0,000	0,250	0,000
122	0,862	0,000	0,178	1,000	0,938	1,000	0,750	0,000
123	0,667	0,750	0,294	0,250	0,716	0,250	0,000	0,500
124	0,785	0,000	0,320	0,500	0,711	0,250	0,500	0,500
125	0,667	0,500	0,061	0,500	0,706	0,250	0,500	0,750
126	0,824	0,000	0,376	0,750	0,794	0,750	0,500	0,750
127	0,785	0,000	0,868	0,250	0,247	0,250	0,250	0,250
128	0,647	0,000	0,609	0,500	0,769	1,000	0,500	0,250
129	0,274	0,000	0,782	0,500	0,387	0,250	0,500	0,500
130	0,541	0,000	0,797	0,000	0,686	1,000	0,250	0,500
131	0,588	0,000	0,939	1,000	0,990	0,000	0,250	0,250
132	0,667	0,000	0,122	0,750	0,490	0,500	0,250	0,500
133	0,785	0,000	0,975	0,750	0,732	0,750	0,000	0,750
134	0,980	0,000	0,848	0,500	0,912	0,000	0,000	0,000
135	1,000	0,000	0,995	0,500	0,340	1,000	0,750	0,500
136	0,765	0,000	0,492	0,500	0,093	0,750	1,000	0,000
137	0,961	0,000	0,995	0,500	1,000	0,000	0,000	0,000
138	0,618	0,000	0,249	0,500	0,227	0,750	0,000	0,000
139	0,635	0,250	0,569	0,250	0,438	0,750	0,250	0,750
140	0,676	0,500	0,711	0,250	0,000	0,000	0,250	0,000
141	1,000	0,750	0,548	0,750	0,613	0,250	0,500	0,500
142	0,691	1,000	0,020	0,250	0,603	0,750	0,750	0,500
143	0,618	0,000	0,406	0,250	0,851	0,000	0,500	1,000
144	0,509	0,000	0,817	0,750	0,871	0,250	0,250	0,250
145	0,765	0,000	0,112	0,250	0,211	0,750	0,250	0,500
146	0,784	0,000	0,787	0,000	0,861	1,000	1,000	0,500
147	0,647	0,000	0,934	0,250	0,995	0,500	0,000	0,000
148	0,715	0,000	0,645	0,750	0,129	0,000	0,500	0,250
149	0,729	1,000	0,558	0,750	0,495	0,000	0,000	0,250
150	0,765	0,000	0,162	0,250	0,160	0,000	0,250	0,250
151	0,945	0,000	0,614	0,000	0,284	0,000	0,250	0,000
152	0,785	0,000	1,000	0,000	0,732	0,000	1,000	1,000
153	0,853	0,000	0,665	0,500	0,036	0,000	0,750	1,000
154	1,000	0,000	0,183	0,750	0,686	0,750	0,250	0,000
155	0,785	0,000	0,751	0,500	0,670	0,750	0,250	0,000
156	0,785	0,000	0,320	1,000	0,438	0,250	0,000	0,500
157	0,471	0,250	0,203	0,750	0,402	0,250	0,000	0,500
158	0,753	0,000	0,858	0,500	0,655	0,250	0,250	1,000
159	1,000	0,000	0,249	1,000	0,186	0,250	0,500	1,000
160	0,726	0,500	0,492	0,500	0,871	1,000	0,250	0,000
161	0,941	0,500	0,015	1,000	0,619	0,000	0,250	0,000

Tablo 17: Mutlak Fark Tablosu

A	B	C	D	E	F	H	H	I
	Allende Yiği Baş Düşen Harcanabilir Aylık Gelir	Anne Baba Durumu	Sahip Olunan Mülk Değer (bin TL)	Öğrencinin Barınma Durumu	Öğrencinin Not Ortalaması	Öğrencinin Aldığı Burs Tutarı	Görüşme Süreci İzlenimleri	Disiplin
162								
163	0,255	1,000	0,487	1,000	0,778	0,250	0,750	0,500
164	0,333	1,000	0,117	1,000	0,314	0,000	0,000	0,250
165	0,235	1,000	0,264	1,000	0,845	0,500	0,250	1,000
166	0,294	0,000	1,000	1,000	0,670	0,000	0,750	0,750
167	0,382	1,000	0,655	0,250	0,242	1,000	0,000	0,000
168	0,333	1,000	0,746	1,000	0,067	0,000	1,000	0,000
169	0,294	1,000	0,959	1,000	0,387	0,500	0,250	0,750
170	0,118	1,000	0,797	0,000	0,974	0,250	0,250	0,500
171	0,235	0,000	1,000	0,250	0,763	0,000	0,750	0,500
172	1,000	0,000	0,518	0,250	0,928	1,000	0,250	1,000
173	0,138	1,000	0,822	0,000	0,062	0,000	0,250	0,250
174	0,333	0,250	0,706	0,750	0,284	0,750	0,750	0,000
175	0,215	1,000	0,680	0,500	0,289	0,750	0,500	0,500
176	0,333	0,500	0,939	0,250	0,206	0,250	0,500	0,250
177	0,176	1,000	0,624	0,500	0,294	0,750	0,500	0,500
178	0,215	1,000	0,132	0,250	0,206	0,250	0,500	0,250
179	0,353	1,000	0,391	0,500	0,753	0,750	0,250	0,250
180	0,726	1,000	0,218	0,500	0,211	0,000	0,000	0,500
181	0,459	1,000	0,203	0,500	0,613	0,750	0,500	0,500
182	0,412	1,000	0,061	1,000	0,314	0,000	0,500	0,500
183	0,333	1,000	0,878	0,250	0,010	1,000	0,750	0,750
184	0,215	1,000	0,025	0,250	0,510	0,250	0,500	0,500
185	0,020	1,000	0,152	0,500	0,268	0,500	0,500	0,500
186	0,000	1,000	0,500	0,500	0,088	1,000	0,250	1,000
187	0,235	1,000	0,005	0,500	0,660	0,000	0,250	0,500
188	0,039	1,000	0,508	0,500	0,907	0,000	0,000	1,000
189	0,382	1,000	0,005	0,500	0,250	0,250	1,000	1,000
190	0,365	1,000	0,751	0,500	0,000	0,250	0,500	0,500
191	0,324	0,500	0,431	0,750	0,773	1,000	0,500	0,500
192	0,000	0,250	0,289	0,750	0,562	0,250	0,750	1,000
193	0,309	0,000	0,452	0,250	1,000	0,750	0,250	0,500
194	0,382	1,000	0,980	0,250	0,387	0,250	0,500	0,500
195	0,491	1,000	0,594	0,750	0,397	0,250	0,500	0,500
196	0,235	1,000	0,183	0,250	0,149	1,000	0,750	0,000
197	0,216	1,000	0,888	0,250	0,129	0,750	0,750	0,750
198	0,353	1,000	0,213	0,750	0,789	0,250	0,500	0,500
199	0,285	1,000	0,066	0,250	0,139	0,000	0,000	0,000
200	0,771	1,000	0,355	0,750	0,005	0,500	0,500	1,000
201	0,235	0,000	0,442	0,250	0,871	1,000	0,000	0,000
202	0,055	1,000	0,888	0,250	0,505	1,000	0,750	0,750
203	0,215	1,000	0,386	0,750	0,840	0,250	0,750	0,750
204	0,147	1,000	0,000	1,000	0,716	1,000	0,000	0,000
205	0,000	1,000	0,335	0,500	0,268	1,000	0,250	0,000
206	0,215	1,000	0,817	0,500	0,964	0,250	0,750	0,000
207	0,215	1,000	0,249	0,250	0,314	0,250	0,750	1,000
208	0,529	1,000	0,680	0,000	0,300	0,250	0,750	0,500
209	0,247	1,000	0,797	0,250	0,562	0,750	1,000	0,500
210	0,000	1,000	0,142	0,500	0,598	0,750	0,750	0,500
211	0,274	0,500	0,751	0,000	0,345	0,250	0,750	0,000
212	0,059	0,500	0,508	0,500	0,814	0,750	0,500	0,500
			0,985	0,000	0,129	0,000	0,500	0,000
					0,381	1,000	0,750	1,000

Tablo 18: Gri İlişkisel Katsayılar

A	B	C	D	E	F	H	H	I
	Ailede Kişi Başı Düşen Harcanabilir Aylık Gelir	Anne Baba Durumu	Sahip Olunan Mülk Değeri (Bin TL)	Öğrencinin Barınma Durumu	Öğrencinin Not Ortalaması	Öğrencinin Aldığı Burs Tutarı	Görüşme Süreci İhtimaller	Disiplin
214								
215	0.662	0.333	0.506	0.333	0.391	0.667	0.400	0.500
216	0.600	0.333	0.811	0.333	0.614	1.000	1.000	0.667
217	0.680	0.333	0.654	0.667	0.654	1.000	1.000	0.667
218	0.630	1.000	0.333	0.333	0.372	1.000	0.400	0.333
219	0.567	0.333	0.433	0.667	0.674	1.000	1.000	0.400
220	0.600	0.333	0.401	0.333	0.882	1.000	0.667	1.000
221	0.630	0.333	0.343	0.333	0.564	1.000	0.667	1.000
222	0.810	0.333	0.386	1.000	0.339	0.667	0.400	0.400
223	0.680	0.333	0.333	0.667	0.396	1.000	0.667	0.500
224	0.333	0.667	0.491	0.667	0.350	1.000	0.400	0.333
225	0.784	0.333	0.378	0.667	0.890	1.000	0.667	0.667
226	0.600	0.667	0.415	1.000	0.638	1.000	0.333	0.500
227	0.699	0.333	0.424	0.500	0.634	0.400	0.400	1.000
228	0.600	0.500	0.347	0.500	0.630	0.400	0.500	0.500
229	0.739	0.333	0.445	0.667	0.708	0.400	0.500	0.667
230	0.699	0.333	0.791	0.400	0.359	0.667	0.500	0.667
231	0.586	0.333	0.561	0.500	0.703	1.000	0.667	0.400
232	0.408	0.333	0.696	0.500	0.449	1.000	0.500	0.500
233	0.521	0.333	0.711	0.500	0.614	1.000	0.400	0.400
234	0.548	0.333	0.891	1.000	0.980	0.400	0.400	0.500
235	0.600	0.333	0.363	0.667	0.333	0.667	0.400	0.500
236	0.699	0.333	0.952	0.667	0.651	0.500	0.500	0.667
237	0.962	0.333	0.767	0.667	0.851	0.333	0.333	0.667
238	1.000	0.333	0.990	0.500	0.431	1.000	1.000	0.500
239	0.680	0.333	0.496	0.500	0.355	0.667	0.333	0.333
240	0.928	0.333	0.990	0.500	1.000	0.667	0.333	0.333
241	0.27	0.333	0.990	0.500	0.393	0.333	0.333	0.500
242	0.567	0.400	0.400	0.400	0.471	0.667	0.500	0.667
243	0.578	0.500	0.537	0.400	0.333	0.400	0.400	0.333
244	1.000	0.667	0.633	0.400	0.564	0.400	0.500	0.500
245	0.618	1.000	0.525	0.667	0.557	0.667	0.400	0.500
246	0.567	0.333	0.338	0.400	0.770	0.333	0.400	1.000
247	0.505	0.333	0.457	0.400	0.795	0.400	0.400	0.500
248	0.680	0.333	0.732	0.667	0.388	0.400	0.400	0.500
249	0.698	0.333	0.360	0.400	0.782	0.667	0.400	0.500
250	0.586	0.333	0.883	0.400	0.990	1.000	0.333	0.333
251	0.637	0.333	0.585	0.400	0.365	0.333	0.500	0.400
252	0.649	1.000	0.591	0.667	0.497	0.333	0.400	0.400
253	0.680	0.333	0.374	0.400	0.373	0.667	0.400	0.400
254	0.900	0.333	0.564	0.333	0.411	0.333	1.000	0.333
255	0.699	0.333	1.000	0.333	0.651	0.333	1.000	1.000
256	0.773	0.333	0.599	0.500	0.342	0.667	0.667	0.333
257	1.000	0.333	0.380	0.667	0.614	0.667	0.400	0.333
258	0.699	0.333	0.668	0.500	0.602	0.667	0.400	0.400
259	0.699	0.333	0.424	1.000	0.471	0.400	0.400	0.500
260	0.486	0.400	0.386	0.667	0.455	0.400	0.400	0.500
261	0.669	0.333	0.779	0.667	0.591	0.667	0.400	1.000
262	1.000	0.333	0.400	1.000	0.380	0.400	0.400	1.000
263	0.646	0.500	0.496	0.500	0.795	1.000	0.500	0.400
264	0.895	0.500	0.337	1.000	0.567	0.333	0.500	0.400
265	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.400	1.000
266	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
267	0.500							0.000

Tablo 19: Gri İlişkisel Dereceler ve Öğrenci Sıralaması

A	B	C	D	E	F	H	H	I	J	K
268	Altede Kişi Baş Düşen Harcanabilir Aylık Gelir	Anne Baba Durumu	Sahip Olunan Mülk Değeri (bin TL)	Öğrencinin Barınma Durumu	Öğrencinin Not Ortalaması	Öğrencinin Aldığı Burs Tutarı	Görüşme Süreci İletimliler	Disiplin	ϵ_{0i}	Sıralamalar
269	w_i	0,220	0,220	0,100	0,020	0,120	0,090	0,110	1,01	
270	0,662	0,333	0,506	0,333	0,391	0,667	0,400	0,500	0,483	43
271	0,600	0,333	0,811	0,333	0,614	1,000	1,000	0,667	0,659	3
272	0,680	0,333	0,654	0,667	0,372	0,500	0,667	0,333	0,536	29
273	0,630	1,000	0,333	0,333	0,427	1,000	0,400	0,400	0,617	11
274	0,567	0,333	0,433	0,667	0,674	0,333	1,000	0,667	0,562	19
275	0,600	0,333	0,401	0,333	0,882	1,000	0,333	1,000	0,551	23
276	0,630	0,333	0,343	0,333	0,564	0,500	0,667	0,400	0,439	49
277	0,810	0,333	0,386	1,000	0,339	0,667	0,667	0,500	0,565	17
278	0,680	1,000	0,333	0,667	0,396	1,000	0,400	0,333	0,649	4
279	0,784	0,667	0,491	0,333	0,350	0,667	0,667	0,500	0,581	25
280	0,600	0,667	0,378	1,000	0,890	1,000	0,333	0,500	0,581	15
281	0,600	0,667	0,415	0,400	0,638	0,400	0,400	1,000	0,563	18
282	0,599	0,333	0,424	0,500	0,634	0,400	0,500	0,500	0,468	45
283	0,600	0,500	0,347	0,500	0,630	0,400	0,500	0,667	0,493	40
284	0,739	0,333	0,445	0,667	0,708	0,667	0,500	0,667	0,546	24
285	0,699	0,333	0,791	0,400	0,399	0,400	0,400	0,400	0,538	28
286	0,588	0,333	0,561	0,500	0,703	1,000	0,667	0,500	0,557	20
287	0,408	0,333	0,696	0,500	0,449	0,400	0,500	0,500	0,486	41
288	0,521	0,333	0,711	0,333	0,614	1,000	0,400	0,400	0,591	13
289	0,548	0,333	0,891	1,000	0,900	0,333	0,500	0,667	0,566	37
290	0,600	0,333	0,363	0,667	0,485	0,500	0,333	0,333	0,580	16
291	0,699	0,333	0,952	0,500	0,651	0,333	0,667	0,500	0,589	14
292	0,962	0,333	0,767	0,500	0,851	0,333	1,000	0,333	0,726	1
293	1,000	0,333	0,950	0,500	0,431	1,000	0,400	0,333	0,475	44
294	0,680	0,333	0,496	0,500	0,355	0,667	0,500	0,500	0,647	5
295	0,928	0,333	0,990	0,500	1,000	0,667	0,400	0,667	0,451	46
296	0,567	0,333	0,400	0,500	0,471	0,400	0,400	0,667	0,523	42
297	0,578	0,400	0,537	0,400	0,333	0,400	0,500	0,333	0,633	33
298	0,607	0,500	0,033	0,400	0,564	0,400	0,667	0,500	0,633	8
299	1,000	0,667	0,525	0,667	0,557	0,667	0,500	0,400	0,661	2
300	0,618	1,000	0,338	0,400	0,770	0,333	0,400	0,400	0,423	50
301	0,567	0,333	0,457	0,400	0,795	0,400	0,400	0,500	0,514	34
302	0,505	0,333	0,732	0,667	0,388	0,667	1,000	0,500	0,522	36
303	0,680	0,333	0,360	0,400	0,782	1,000	0,333	0,333	0,554	21
304	0,698	0,333	0,701	0,333	0,990	0,500	0,500	0,400	0,553	22
305	0,586	0,333	0,883	0,400	0,365	0,333	0,333	0,400	0,446	47
306	0,637	0,333	0,585	0,400	0,497	0,333	0,400	0,400	0,618	10
307	0,649	1,000	0,531	0,667	0,400	0,667	0,400	0,400	0,444	48
308	0,680	0,333	0,374	0,400	0,373	0,333	0,400	0,333	0,596	12
309	0,900	0,333	0,564	0,333	0,411	0,333	1,000	1,000	0,641	7
310	0,699	0,333	1,000	0,333	0,651	0,333	0,667	1,000	0,515	35
311	0,773	0,333	0,599	0,500	0,342	0,667	0,400	0,400	0,526	31
312	1,000	0,333	0,380	0,667	0,614	0,667	0,400	0,500	0,544	26
313	0,699	0,333	0,668	0,500	0,602	0,400	0,400	0,500	0,500	39
314	0,443	0,333	0,424	1,000	0,471	0,400	0,333	0,500	0,506	38
315	0,486	0,400	0,396	0,667	0,455	0,400	0,400	1,000	0,619	9
316	0,669	0,333	0,779	0,667	0,591	0,667	0,400	0,400	0,536	30
317	0,488	0,333	0,400	1,000	0,380	0,400	0,500	0,400	0,644	6
318	1,000	0,333	0,400	0,500	0,795	1,000	0,400	0,333	0,524	32
319	0,646	0,500	0,337	1,000	0,567	0,333	0,400	0,333		

Tablo 20: Gri İlişkisel Analiz Yöntemi ile Bursiyer Öğrenci Sıralaması

Adaylık sırası	Öğrenci no	Adaylık sırası	Öğrenci no	Adaylık sırası	Öğrenci no	Adaylık sırası	Öğrenci no	Adaylık sırası	Öğrenci no
1	Öğr. 24	11	Öğr. 4	21	Öğr. 35	31	Öğr. 43	41	Öğr. 18
2	Öğr. 31	12	Öğr. 40	22	Öğr. 36	32	Öğr. 50	42	Öğr. 28
3	Öğr. 2	13	Öğr. 20	23	Öğr. 6	33	Öğr. 29	43	Öğr. 1
4	Öğr. 9	14	Öğr. 23	24	Öğr. 15	34	Öğr. 33	44	Öğr. 25
5	Öğr. 26	15	Öğr. 11	25	Öğr. 10	35	Öğr. 42	45	Öğr. 13
6	Öğr. 49	16	Öğr. 22	26	Öğr. 44	36	Öğr. 34	46	Öğr. 27
7	Öğr. 41	17	Öğr. 8	27	Öğr. 19	37	Öğr. 21	47	Öğr. 37
8	Öğr. 30	18	Öğr. 12	28	Öğr. 16	38	Öğr. 46	48	Öğr. 39
9	Öğr. 47	19	Öğr. 5	29	Öğr. 3	39	Öğr. 45	49	Öğr. 7
10	Öğr. 38	20	Öğr. 17	30	Öğr. 48	40	Öğr. 14	50	Öğr. 32

Tablo 20’de görüldüğü gibi GİA Yöntemi sonucuna 24 numaralı öğrencinin burs alması uygun bulunurken 32 numaralı öğrenci bursiyer seçim sırasında sonda yer almaktadır. Ek 1’de yer alan öğrenci verilerine bakılırsa, 24 numaralı öğrenci aylık harcanabilir geliri 50 TL olan, anne babası birlikte ve sağ bulunan bir öğrencidir. Ayrıca öğrenciye yönelik diğer bilgiler şu şekildedir; aile sahipliğinde mülk yoktur, öğrenci kiralık ev/apartta kalmaktadır. 401 TL üzerinde burs almakta olup, görüşme sürecinde çok iyi şekilde değerlendirilerek burs verilmesi istenilen ancak gözlemlenebilen disiplin düzeyinin diğer katılımcılara nazaran çok kötü şekilde puanlandığı bir doğa durumu içerisinde. Benzer şekilde son sırada yer alan 32 numaralı öğrenciye bakılırsa, öğrenci aylık harcanabilir geliri 375 TL olup, anne babası sağ ve birlikte olan, sahip olunan mülkü bulunmayan, özel yurttaki ikamet eden ve görüşme sürecindeki izlenimleri ve disiplin durumu kötü olarak puanlanan bir özelliكتedir.

3.5.4. Yöntemlerin Karşılaştırılması ve Değerlendirme

Promethee ve Gri İlişkisel Analiz Yöntemleri ile birbirini destekler sonuçlar elde edilmiştir. Her iki yöntemde de burs verilme sıralamasında 24 numaralı öğrenci ilk sırada yer alırken 32 numaralı öğrenci son sırada yer almaktadır. Çalışma kapsamında, asıl ve yedek olarak belirlenecek 10 öğrenci için burs komisyonuna öneriler sunulmaktadır. Tablo (21)’de de görülebileceği gibi her iki yöntemde ilk 10’da yer alan

24, 26, 47, 30, 41, 2 ve 49 numaralı yedi öğrenci iki yöntemde de seçilecek öğrenci olarak belirlemiştir.. İki yöntemden birinde ilk 10'a girmiş olan ancak diğer yöntemde ilk 10 dışında kalan altı öğrenci de burs komisyonuna sunularak değerlendirmeye tabi tutulabileceği gibi elde edilen sıralama sonuçları aynen verilerek nihai karar verilmeden önce karar vericilere kontrol imkânı da sunulabilir.

Tablo 21: Promethee-GİA Yöntemleri Karşılaştırmalı Öğrenci Sıralaması

Öğrenci No	Promethee Sırası	GİA Sırası	Öğrenci No	Promethee Sırası	GİA Sırası
öğr 1	31	43	öğr 26	2	5
öğr 2	7	3	öğr 27	47	46
öğr 3	14	29	öğr 28	41	42
öğr 4	46	11	öğr 29	29	33
öğr 5	28	19	öğr 30	4	8
öğr 6	40	23	öğr 31	26	2
öğr 7	49	49	öğr 32	50	50
öğr 8	13	17	öğr 33	22	34
öğr 9	39	4	öğr 34	35	36
öğr 10	25	25	öğr 35	24	21
öğr 11	18	15	öğr 36	21	22
öğr 12	37	18	öğr 37	44	47
öğr 13	32	45	öğr 38	20	10
öğr 14	45	40	öğr 39	48	48
öğr 15	8	24	öğr 40	12	12
öğr 16	15	28	öğr 41	5	7
öğr 17	19	20	öğr 42	16	35
öğr 18	34	41	öğr 43	23	31
öğr 19	36	27	öğr 44	10	26
öğr 20	17	13	öğr 45	30	39
öğr 21	33	37	öğr 46	43	38
öğr 22	11	16	öğr 47	3	9
öğr 23	6	14	öğr 48	27	30
öğr 24	1	1	öğr 49	9	6
öğr 25	38	44	öğr 50	42	32

Herhangi bir yöntemde ilk 10 içinde yer alan öğrenciler Tablo 22'de gösterilmiştir. Asıl ve yedek sırası belirlenirken tabloda sıralanan öğrencilerin dikkate alınması önerilmiştir. Her iki yöntemde ortak olmayan öğrenciler 23, 15, 44, 31, 9, 38 numaralı öğrenciler olup Tablo 22'de koyu bir gösterimle sunulmuştur.

Tablo 22: Yöntem Uygulamaları Sonucu Önerilen Bursiyer Öğrenciler

Öğrenci No	Promethee Sırası
öğr 24	1
öğr 26	2
öğr 47	3
öğr 30	4
öğr 41	5
öğr 23	6
öğr 2	7
öğr 15	8
öğr 49	9
öğr 44	10

Öğrenci No	GIA Sırası
öğr 24	1
öğr 31	2
öğr 2	3
öğr 9	4
öğr 26	5
öğr 49	6
öğr 41	7
öğr 30	8
öğr 47	9
öğr 38	10

SONUÇ

Geçmişten destek olarak geleceği şekillendirme gücünü elinde tutan eğitim kurumları bünyesinde var olan bilgi ve birikimleri işlerin işleyiş sürecinde kullanarak elde edilen teorik bilgileri pratiğe dönüştürebilme imkânına sahiptir. Bu nedenle, adil ve hakkaniyete uygun bir karar verebilmek için çeşitli tekniklerden destek alınması ile mevcut problemlerin analiz edilebilmesine en uygun ortam üniversitelerdedir. Bu nedenle çalışmada üniversite ve fakülteler bazında bursiyer öğrenci seçimi süreci için Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinin kullanımı önerilmektedir.

Yükseköğretim Kredi ve Yurtlar Kurumu tarafından üniversite öğrencilerine, seçim işleminin üniversite birimleri tarafından gerçekleştirildiği bir kaynak tahsis edilmiştir. Sınırlı kaynağın en doğru öğrenciye ulaştırılması, öğrencilerin eğitimlerine devam edebilmesi noktasında oldukça önemli bir konudur. Hassasiyetle ele alınması gereken bu süreçte karar vericilere kendilerini kontrol edebilmelerini sağlamak ve vermiş oldukları kararlara bir dayanak oluşturabilmelerine yardımcı olabilmek amacıyla ÇKKV Yöntemlerinden yardım alınabileceği önerisi sunulmaktadır. Bu amaçla Burdur MAKÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesinde bir örnek uygulama sunulmuştur. 50 öğrencinin mülakat sürecinde değerlendirilmeye alınacağı bilinmekte ve öğrenciler tarafından doldurulan başvuru formları Rektörlük Makamından izin alınarak ve öğrenci kişisel bilgileri silinmiş haliyle elde edilerek değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

Çalışma kapsamında burs komisyonunda görev almış akademisyenlerden görüşler alınarak ve konuya dair literatürde yer alan çalışmalar değerlendirilerek 8 kriter belirlenmiştir. Ailede kişi başı düşen harcanabilir aylık gelir, anne baba durumu, öğrencinin barınma durumu, not ortalaması, almakta olduğu burs tutarı, öğrencilerle görüşme sürecindeki izlenimler ve disiplin kriterleri ile değerlendirme yapılmıştır. 50 öğrenci bu kriterler esas alınarak, Promethee ve Gri İlişkisel Analiz Yöntemleri ile bir sıralamaya tabi tutularak karar vericiye mantıksal bir tercih sıralaması sunulmuştur.

Çalışma neticesinde, öznel değerlendirmeye tabi gerçek hayat problemlerinde çok kriterli karar verme tekniklerinin son derece etkili bir araç olduğu görülmektedir. Bu noktada, kişisel tercihlerden arındırılarak sağlam bir zemine oturtulan kararların toplum üzerinde olumlu yansımalar bulacağı bilinen bir gerçektir. Karar neticesinde

etkilenecek olan taraf ile değerlendirme aşamasının matematiksel yöntemlerle desteklendiğinin paylaşılması durumunda karara olan saygı ve güven düzeyinin yükselmesi beklenir. Sıralamada alt kısımlarda olsa dahi bireyler objektif bir değerlendirme yapıldığının farkında olması karara olan bağlılığını artırması hususunda olumlu geri dönüşler sağlayacaktır.

Sonuç olarak, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi ile birlikte diğer yükseköğretim kurumlarında bursiyer öğrenci seçim sürecinde ÇKKV Tekniklerinin kullanımı gerekli görülmektedir. Bu konuda farkındalık oluşturmak ve sonuçlara objektiflik kazandırmak adına araştırmacılar, farklı kriter ve yöntemleri çalışmalarına dâhil edebilirler. Ayrıca burada ortaya konan teoriye ek olarak, web tabanlı bir uygulama yardımıyla bursiyer seçim sürecinin daha etkin bir şekilde yönetilebileceği değerlendirilmektedir.

KAYNAKÇA

Kitap Kaynakları

- Aktaş, R., Doğanay, M. M., Gökmen, Y., Gazibey, Y. Ve Türen, U., (2015), *Sayısal Karar Verme Yöntemleri*, Beta, İstanbul.
- Aktükün, A. (2010), *Kantitatif Karar Verme Yöntemleri*. Filiz Kitabevi. İstanbul.
- Aladağ, Z., (2011), *Karar Teorisi*, Umuttepe Kitabevi, Kocaeli.
- Baker, D., Bridges, D., Hunter, R., Johnson, G., Krupa, J., Murphy, J., & Sorenson, K. (2002), *Guidebook to decision-making methods*. Department of Energy, USA.
- Bogetoft, P. and Pruzan, P., (1997), *Planning with multiple criteria (investigation, communication and choice)*. Copenhagen Business School Press ISBN 87-16-13386-2.
- Can, M. (2015), “Karar Teorisi”, Edt. B. F. Yıldırım ve E. Önder *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*, İstanbul.
- Chen, S. J., & Hwang, C. L. (1992), *Fuzzy multiple attribute decision making methods*. In *Fuzzy multiple attribute decision making* (pp. 289-486). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Clemen, R. T., & Reilly, T. (2013), *Making hard decisions with DecisionTools*. Cengage Learning.
- Ed. Birgün, S. Üretim Yönetimi: Süreçler ve Tedarik Zincirleri bölüm başlık Kolbaşı Onursal, F. S. Yazarlar: Krajewski, L. J., Ritzman, L. P. Ve Malhotra, M. K. baskı yeri: Ankara Bölşüm kısmı: İstanbul. Operation management
- Forman, E. H., & Selly, M. A. (2001). *Decision by objectives*. World Science.
- Halaç, O., (2001), *Kantitatif Karar Verme Teknikleri*, Alfa Basın Yayın Dağıtım Ltd. Şti. Bursa.
- Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981), *Methods for multiple attribute decision making*. In *Multiple attribute decision making*, Springer, Berlin, Heidelberg.
- Kaynak, T., Adal, Z.ve Ataay, İ. (2000), *İnsan Kaynakları Yönetimi*, İstanbul.

- Kısakürek, M. A. (1976), *Üniversitemizde yenileşme:" programlar ve öğretim açısından"*. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Kolbaşı Onursal, F. S., (2013), "Karar Verme", Edt. S. Birgün, L. J. Krajewski, L. P. Ritzman, ve M. K. Malhotra, *Üretim yönetimi: Süreçler ve Tedarik Zincirleri*. Nobel Akademik. İstanbul.
- Öztürk, A. (2015), *Yöneylem Araştırmasına Giriş*. Ekin Basın yayım Dağıtım. 5. Baskı. Bursa.
- Robert T. Clemen ve Reilly T. (1990), *Making Hard Decisions with Decision Tools*. Cengage Learning, USA.
- Saaty, T. L., & Vargas, L. (2006), Decision making with the analytic network process, economics, political, social and technological applications with benefits, opportunities, costs, and risks.
- Saaty, T.L., (2000), *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory*, 2. Baskı, RWS Publications, Pittsburgh.
- Şahini S. (2015), "ELECTRE", Edt. B. F. Yıldırım ve E. Önder *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*, İstanbul.
- Turan, G. (2015), "Çok Kriterli Karar Verme" Edt. B. F. Yılmaz, ve E. Önder, *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*, Dora Yayınevi, 2. Baskı, 15-20, Bursa.
- Türk E. (2015), "Türk Eğitim Sistemi ve Ortaöğretim", Edt: E. Türk, A. F. Kılıç A. Yurdabakan A. Kılıç, M. Özoğlu, M. Gülabacı, P. Selçuk Süzme, R. Yıldız, S. Güzel ve Y. Canbolat, Ortaöğretim Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Tütek, H. H., Gümüsoğlu, Ş., Özdemir A., ve Özdemir, A., (2011), *Sayısal Yöntemlerde Problem Çözümleri ve Bilgisayar Destekli Uygulamalar*, Beta, İstanbul.
- Tütek, H. H., Gümüsoğlu, Ş., ve Özdemir, A., (2012), *Sayısal Yöntemler Yönetmel Yaklaşım*, Beta, İstanbul.
- Tzeng, G. H., & Huang, J. J. (2011), *Multiple attribute decision making: methods and applications*. CRC press.

Tzeng, G. H., & Huang, J. J. (2011), *Multiple attribute decision making: methods and applications*. CRC press.

Yaralıoğlu, K. (2010). *Karar Verme Yöntemleri*. Detay Yayıncılık 1. Baskı, Ankara.

Yıldırım, B. F. (2015). "PROMETHEE", Edt. B. F. Yıldırım ve E. Önder *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*, İstanbul.

Yoon, K. P. Ve Hwang, C-L. (1995), *Multiple attribute decision making an introduction*. Sage publications. London New Delhi (series: quantitative applications in the social sciences).

Makale Kaynakları

Abalı, Y. A. Kutlu B. S. ve T. Eren, (2012). "Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri ile Bursiyer Seçimi: Bir Öğretim Kurumunda Uygulama", *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C.26 S.3-4, 259-272.

Abalı, Y. A., Kutlu, B. S. Ve Eren, T. (2012). Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri ile Bursiyer Seçimi: Bir Öğretim Kurumunda Uygulama. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 26. 3-4.

Abu-Taleb, M. F., & Mareschal, B. (1995). Water resources planning in the Middle East: application of the PROMETHEE V multicriteria method. *European journal of operational research*, 81(3). 500-511.

Alp, İ., Öztel, A., & Köse, M. S. (2015). Entropi Tabanlı Maut Yöntemi İle Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansı Ölçümü: Bir Vaka Çalışması. *AİBÜ-İİBF Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 65-81.

Andreopoulou, Z., Koliouka, C., Galariotis, E., & Zopounidis, C. (2017). Renewable energy sources: Using PROMETHEE II for ranking websites to support market opportunities. *Technological Forecasting and Social Change*. 31-37.

ARAP, K. S. (2010). Türkiye Yeni Üniversitelerine Kavuşurken: Türkiye'de Yeni Üniversiteler ve Kuruluş Gerekçeleri. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 65(01), 001-029.

- Arce, M. E., Saavedra, Á., Míguez, J. L., & Granada, E. (2015). The use of grey-based methods in multi-criteria decision analysis for the evaluation of sustainable energy systems: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 47, 924-932.
- Aydemir, E., Bedir, F., & Özdemir, G. (2013). Gri sistem teorisi ve uygulamaları: bilimsel yazın taraması. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(3), 187-200.
- Aydemir, E., Bedir, F., Ozdemir, G., & Eroglu, A. (2015). An EPQ model with imperfect items using interval grey numbers. *An International Journal of Optimization and Control*, 5(1), 21.
- Bağcı, H., & Rençber, Ö. F. (2014). Kamu bankaları ve halka açık özel bankaların promethee yöntemi ile karlılıklarının analizi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1), 38-47.
- Baskan, G. A. (2001). Türkiye de Yükseköğretimin Gelişimi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 21-32.
- Baskan, G. A. (2002). The development of higher education in Turkey. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, 16(2), 213-218.
- Behzadian, M., Kazemzadeh, R. B., Albadvi, A., & Aghdasi, M. (2010). PROMETHEE: A comprehensive literature review on methodologies and applications. *European journal of Operational research*, 200(1), 198-215.
- Behzadian, M., Kazemzadeh, R. B., Albadvi, A., & Aghdasi, M. (2010). PROMETHEE: A comprehensive literature review on methodologies and applications. *European journal of Operational research*, 200(1), 198-215.
- Behzadian, M., Kazemzadeh, R. B., Albadvi, A., & Aghdasi, M. (2010). PROMETHEE: A comprehensive literature review on methodologies and applications. *European journal of Operational research*, 200(1), 198-215.
- Bornmann, L., & Daniel, H. D. (2005). Selection of research fellowship recipients by committee peer review. Reliability, fairness and predictive validity of Board of Trustees' decisions. *Scientometrics*, 63(2), 297-320.

- Brans, J. P., & Mareschal, B. (1995). The PROMETHEE VI procedure: how to differentiate hard from soft multicriteria problems. *Journal of Decision Systems*, 4(3), 213-223.
- Brans, J. P., Vincke, P., & Mareschal, B. (1986). How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method. *European journal of operational research*, 24(2), 228-238.
- Briggs, T., Kunsch, P. L., & Mareschal, B. (1990). Nuclear waste management: an application of the multicriteria PROMETHEE methods. *European Journal of Operational Research*, 44(1), 1-10.
- Canpolat, K. Canpolat, O. Uygun, Ö. Ve H. İ. Demir, (2015). “Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinin Bütünleşik yöntemlerle Çözümü için Otomasyon Geliştirme: Bursiyer Seçimi Örneği” *ISITES2015*, 538-547.
- Chankong, V., Haimes, Y. A. C. O. V. Y., ve Gemperline, D. (1981). A multiobjective dynamic programming method for capacity expansion. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 26(5), 1195-1207.
- Chareonsuk, C., Nagarur, N., & Tabucanon, M. T. (1997). A multicriteria approach to the selection of preventive maintenance intervals. *International Journal of Production Economics*, 49(1), 55-64.
- Chen, L., ve Ren, J. (2017). “Multi-Attribute Sustainability Evaluation of Alternative Aviation Fuels Based on Fuzzy ANP and Fuzzy Grey Relational Analysis”. *Journal of Air Transport Management*. Vol. 68, 176-186.
- Chen, T. Y. (2015). An interval type-2 fuzzy PROMETHEE method using a likelihood-based outranking comparison approach. *Information Fusion*, 25, 105-120.
- Chou, T. Y., Lin, W. T., Lin, C. Y., Chou, W. C., & Huang, P. H. (2004). Application of the PROMETHEE technique to determine depression outlet location and flow direction in DEM. *Journal of Hydrology*, 287(1-4), 49-61.

- Çakır, E. (2016). “Kısmi Zamanlı Olarak Çalışacak Öğrencilerin Analitik Hiyerarşi Prosesi Temelli Vikor Yöntemi ile Belirlenmesi”. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, C.12 S.29, 195-224.
- Çalışkan, Ş., Karabacak, M., & Meçik, O. (2013). “Türkiye’de eğitim-ekonomik büyüme ilişkisi: 1923-2011 (Kantitatif bir yaklaşım)”. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 11(21). 29-48.
- Çetinyokuş, T., & Gökçen, H. (2002). Borsada göstergelerle teknik analiz için bir karar destek sistemi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 17(1), 43-58.
- de Almeida Filho, A. T., Clemente, T. R., Morais, D. C., & de Almeida, A. T. (2018). Preference modeling experiments with surrogate weighting procedures for the PROMETHEE method. *European Journal of Operational Research*, 264(2), 453-461.
- Doğan, S. (2017). 2006'dan Sonra Kurulan Üniversitelerde Rektörlerin 2023 Hedefleri. *Journal of Higher Education & Science/Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 7(1), 139-149.
- Dura, C. (2014). Verimlilik Kültürünün Yaratılmasında ve Geliştirilmesinde Yükseköğretim Kurumlarının İşlevleri. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 49(01). 47-76.
- Ersöz, F., & Kabak, M. (2010). Savunma sanayi uygulamalarında çok kriterli karar verme yöntemlerinin literatür araştırması. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 9(1), 97-125.
- Gedikoğlu, T. (2005). Avrupa Birliği Sürecinde Türk Eğitim Sistemi: Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1). 66-80.
- Gökay Çiçekli, U. Karaçizmeli, A. (2013). “Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci ile Başarılı Öğrenci Seçimi: Ege Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Örneği”. *Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi*, C.4 S.1, 71-94.
- Hariz, H. A., Dönmez, C. Ç., ve Sennaroglu, B. (2017). Siting of a central healthcare waste incinerator using GIS-based Multi-Criteria Decision Analysis. *Journal of Cleaner Production*, 166, 1031-1042.

- Henig, M. I., & Buchanan, J. T. (1996). Solving MCDM problems: Process concepts. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 5(1), 3-21.
- Huggins, R., & Cooke, P. (1997). The Economic Impact of Cardiff University: Innovation, Learning and Job Generation. *GeoJournal*, 41(4), 325-337.
- Korkut, H. (1992). Türkiye’de üniversite açma politikası. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 25(1), 69-91.
- Kose, E., Aplak, H. S., & Kabak, M. (2013). Personel Secimi icin Gri Sistem Teori Tabanlı Butunlesik Bir Yaklaşım. *Ege Academic Review*, 13(4), 461-471.
- Kung, C. Y., & Wen, K. L. (2007). Applying grey relational analysis and grey decision-making to evaluate the relationship between company attributes and its financial performance—a case study of venture capital enterprises in Taiwan. *Decision Support Systems*, 43(3), 842-852.
- Kuo, Y., Yang, T., & Huang, G. W. (2008). The use of grey relational analysis in solving multiple attribute decision-making problems. *Computers & industrial engineering*, 55(1), 80-93.
- Liu, S., Forrest, J., & Yang, Y. (2012). A brief introduction to grey systems theory. *Grey Systems: Theory and Application*, 2(2), 89-104.
- Macharis, C., Springael, J., De Brucker, K., & Verbeke, A. (2004). PROMETHEE and AHP: The design of operational synergies in multicriteria analysis.: Strengthening PROMETHEE with ideas of AHP. *European Journal of Operational Research*, 153(2), 307-317.
- Morrissey, A. J., & Browne, J. (2004). Waste management models and their application to sustainable waste management. *Waste management*, 24(3), 297-308.
- Ogunrinde, R. R., Jusoh, Y. Y., Pa, N. C., Rahman, W. A., Nurhayati, W., & Abdullah, A. (2016). Cloud Enterprise Resource Planning Selection Model for Small and Medium Enterprises. *Advanced Science Letters*, 22(8), 1939-1943.

- Oliveira, M., Fontes, D. B., & Pereira, T. (2018). Evaluating vehicle painting plans in an automobile assembly plant using an integrated AHP-PROMETHEE approach. *International Transactions in Operational Research*, 25(4), 1383-1406.
- 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.
- Perçin, s., ve Sönmez, Ö. (2018). Bütünleşik Entropi Ağırlık Ve Topsıs Yöntemleri Kullanılarak Türk Sigorta Şirketlerinin Performansının Ölçülmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 565-582.
- Pohekar, S. D., & Ramachandran, M. (2004). Application of multi-criteria decision making to sustainable energy planning—a review. *Renewable and sustainable energy reviews*, 8(4), 365-381.
- Sabaci, D., Erkoyuncu, J., & Roy, R. (2015). A review of multi-criteria decision making methods for enhanced maintenance delivery. *Procedia CIRP*, 37, 30-35.
- Saragih, H. Marbun, M. Ve B. Reza, (2013). “Development of Decision Support System Determining The Student As Scholarship Recipients by Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FMADM)”. *Journal of Information Systems*, C.9 S.2, 75-81.
- Saragih, H., Marbun, M., & Reza, B. (2013). Development of Decision Support System Determining the Student as Scholarship Recipients by Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FMADM). *Journal of Information Systems*, 9(2), 75-81.
- Scholarship Selection. *TELKOMNIKA*. 1(9), 37-46.
- Sulaiman, N. H., & Mohamad, D. (2006). A fuzzy logic model for students' scholarship selection. *Jurnal Teknologi Maklumat dan Sains Kuantitatif*, 8(1), 35-41.
- Sulaiman, N. H., & Mohamad, D. (2006). A fuzzy logic model for students' scholarship selection. *Jurnal Teknologi Maklumat dan Sains Kuantitatif*, 8(1), 35-41.

- Sun, G., Guan, X., Yi, X., & Zhou, Z. (2018). Grey relational analysis between hesitant fuzzy sets with applications to pattern recognition. *Expert Systems with Applications*, 92, 521-532.
- Tseng, M. L., & Chiu, A. S. (2013). Evaluating firm's green supply chain management in linguistic preferences. *Journal of cleaner production*, 40, 22-31.
- Tzeng, C. J., Lin, Y. H., Yang, Y. K., & Jeng, M. C. (2009). Optimization of turning operations with multiple performance characteristics using the Taguchi method and Grey relational analysis. *Journal of materials processing technology*, Vol. 209, Issue.6, 2753-2759.
- Uyun, S. Riadi, I. (2011). "A Fuzzy Topsis Multiple- Attribute Decision Making for Scholarship Selection", *Telkonnika*, C.9 S.1, 37-46.
- Uyun, S., & Riadi, I. (2011). A Fuzzy Topsis Multiple-Attribute Decision Making for
- Wimatsari, G. A. N., Putra, K. G. D., & Buana, P. W. (2013). Multi-Attribute Decision Making Scholarship Selection Using a Modified Fuzzy TOPSIS. *Int. J. Comput. Sci.*, 10(2),(309-317.
- Wimatsari, G. A. Putra, K. G. Ve P. W. Buana, (2013). "Multi-Attribute Decision Making Scholarship Selection Using A Modified Fuzzy Topsis". *International Journal of Computer Science Issues*, C.10 S.2, 309-317.
- Wu, S., & Zhao, H. (2009, May). Study on supplier selection based on two-tuple linguistic information grey relational analysis combination algorithm. In *Circuits, Communications and Systems, 2009. PACCS'09. Pacific-Asia Conference on* (pp. 598-601). IEEE.
- Wu, Y., Wang, Y., Chen, K., Xu, C., & Li, L. (2017). Social sustainability assessment of small hydropower with hesitant PROMETHEE method. *Sustainable Cities and Society*, 35, 522-537.
- 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.

- Yeh, C. H., & Willis, R. J. (2001). A validation procedure for multicriteria analysis: application to the selection of scholarship students. *Asia Pacific Management Review*, 6(1), 39-52.
- Yıldız, O., Dağdeviren, M., & Çetinyokuş, T. (2008). İşgören Performansının Değerlendirilmesi için Bir Karar Destek Sistemi ve Uygulaması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 23(1), 239-248.
- Yılmaz, B., & Dağdeviren, M. (2010). Ekipman Seçimi Probleminde Promethee ve Bulanık Promethee Yöntemlerinin Karşılaştırmalı Analizi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 25(4), 811-826.
- Yin, M. S. (2013). Fifteen years of grey system theory research: A historical review and bibliometric analysis. *Expert systems with Applications*, 40(7), 2767-2775.
- Yu, D., Wu, Y., & Lu, T. (2012). Interval-valued intuitionistic fuzzy prioritized operators and their application in group decision making. *Knowledge-Based Systems*, 30, 57-66.
- Yu, X., Zhang, S., Liao, X., & Qi, X. (2018). ELECTRE methods in prioritized MCDM environment. *Information Sciences*, 424, 301-316.
- Zeytinoğlu, E. (2012). Muhasebe Bölümü Öğrencilerinin Motivasyonu ve Beklentileri Üzerine Bir Araştırma: Dumlupınar Üniversitesi Örneği. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (53), 103-116.

Kanun ve Düzenleme Kaynakları

- T.C. Resmi Gazete, 08.04.1929 Tarih ve 1169 Sayılı, 1416 sayılı “Ecnebi Memleketlere Gönderilecek Talebe Hakkında Kanun”.
- T.C. Resmi Gazete, 04.11.1981 Tarih ve 17506 Sayılı, 2547 sayılı “Yüksek Öğretim Kanunu”.
- T.C. Resmi Gazete, 09.11.1982 Tarih ve 17863 Sayılı, 2709 sayılı “Türkiye Cumhuriyeti Anayasası”.

T.C. Resmi Gazete, 30.10.1983 Tarih ve 18206 Sayılı, “Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul Pansiyonları Yönetmeliği”.

T.C. Resmi Gazete, 19.06.1992 Tarih ve 17729 Sayılı, 2684 sayılı “İlköğretim ve Ortaöğretimde Parasız Yatılı veya Burslu Öğrenci Okutma ve Bunlara Yapılacak Sosyal Yardımlara İlişkin Kanun”.

T.C. Resmi Gazete, 03.03.2004 Tarih ve 25394 Sayılı, 5102 sayılı “Yükseköğrenim Öğrencilerine Burs Kredi Verilmesine İlişkin Kanun”.

T.C. Resmi Gazete, 01.03.2006 Tarih ve 5467 Sayılı, “Yükseköğretim Kurumları Teşkilatı Kanunu, Yükseköğretim Kanunu, Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu, Telsiz Kanunu ile 78 ve 190 Sayılı Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun”.

Tez, Rapor ve İnceleme Kaynakları

Baş, M. (2010). *İşletmelerde Finansal Başarısızlığın Öngörülmesinde Gri İlişkisel Analiz Tekniği. Tekstil ve Deri Sektöründe Bir Uygulama*. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dumlupınar.

Bedir, N. (2018). *Vardiya Çizelgeleme Probleminin Kombine Ahs-Promethee Ve Hedef Programlama Yöntemleri İle Çözümü: Bir Hidroelektrik Santral Örneği*. Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale.

Çınar, Y. (2004). *Çok Nitelikli Karar Verme ve 'Bankaların Mali Performanslarının Değerlendirilmesi' Örneği*. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Haciköylü, B. E. (2006). *Analitik Hiyerarşi Karar Verme Süreci İle Anadolu Üniversitesi'nde Beslenme Ve Barınma Yardımı Alacak Öğrencilerin Belirlenmesi*. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskisehir.

İnternet Kaynakları

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, (2016), “Stratejik Plan 2017-2021”,
<https://sgdb.mehmetakif.edu.tr/files/2017-2021-Stratejik-Plan.pdf> , (07.11.2017).

T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü, (2013),
“Yabancı Hükümet Bursları Genel Şartlar”, <https://abdigm.meb.gov.tr/www/yabanci-hukumet-burslari-genel-sartlar/icerik/246>, (05.10.2017).

T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Yükseköğretim ve Yurt Dışı Eğitim Genel Müdürlüğü,
<https://yyegm.meb.gov.tr/www/ylysy-danisma-ofisi/icerik/74>, erişim tarihi (05.10.2017).

TDK Büyük Türkçe Sözlük,
http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&arama=kelime&guid=TDK.GTS.5b18deaec712c6.08911744, (07.11.2017).

TDK Genel Türkçe Sözlük,
http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5b18ee94db5174.95907209, (07.06.2018).

Bildiriler

Demirci, E. Küçük, B. (2007). Bursiyerlerin Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) Yardımı ile Seçimi. Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği 27. Ulusal Kongresi, 2-4 Temmuz, İzmir.

Kır, S. Nehir, E. Karabıyık S. Yazgan, H.R. ve S. Ercan, (2014). Bursiyer Seçim Probleminin Aksiyomatik Tasarım ile Çözülmesi. Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği 34. Ulusal Kongresi: 5.

Küçük Çırpın, B. (2008), Bursiyerlerin Genetik Algoritma Tekniği Yardımı ile Seçimi. Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği 28. Ulusal Kongresi; (105-106).

Purba, R. A. Sembiring, J. (2016). “Selection of Scholarship Recipients by Using Promethee Method in Polytechnic Unggul LP3M Medan”, 2016 International Seminar on Application of Information and Communication.

EKLER

EK 1: Öğrenci Verileri

	Ailede Kişi Başı Düşen Harcanabilir Aylık Gelir	Anne Baba Durumu	Sahip Olunan Mülk Değeri (bin TL)	Öğrencinin Barınma Durumu	Öğrencinin Not Ortalaması	Öğrencinin Aldığı Burs Tutarı	Görüşme Süreci İzlenimler	Disiplin
öğr 1	267	1	97	1	2,35	2	2	3
öğr 2	333	1	24	1	3,25	1	5	4
öğr 3	250	1	53	4	2,22	3	4	1
öğr 4	300	5	198	1	2,56	1	2	2
öğr 5	375	1	130	4	3,39	5	5	5
öğr 6	333	1	148	1	3,73	1	1	5
öğr 7	300	1	190	1	3,11	3	4	2
öğr 8	150	1	158	5	1,97	2	4	3
öğr 9	250	5	198	4	2,38	1	2	1
öğr 10	900	4	103	4	2,06	5	4	4
öğr 11	167	1	163	5	3,74	1	1	3
öğr 12	333	4	140	2	3,31	4	2	5
öğr 13	233	1	135	3	3,30	4	3	3
öğr 14	333	3	186	3	3,29	4	3	4
öğr 15	200	1	124	4	3,46	2	3	4
öğr 16	233	1	27	2	2,40	4	4	2
öğr 17	350	1	78	3	3,45	1	3	3
öğr 18	667	1	44	3	2,67	4	3	3
öğr 19	440	1	41	1	3,25	1	2	2
öğr 20	400	1	13	5	3,84	5	2	3
öğr 21	333	1	174	4	2,87	2	3	4
öğr 22	233	1	6	4	3,34	3	1	1
öğr 23	67	1	31	3	3,69	5	4	3
öğr 24	50	1	2	3	2,58	1	5	1
öğr 25	250	1	101	3	2,10	2	1	1
öğr 26	83	1	2	3	3,86	2	1	3
öğr 27	375	1	149	3	2,36	5	3	4
öğr 28	360	2	86	2	2,77	2	2	1
öğr 29	325	3	58	2	1,92	4	3	3
öğr 30	50	4	90	4	3,11	4	4	3
öğr 31	313	5	194	2	3,09	2	3	5
öğr 32	375	1	118	2	3,57	5	2	2
öğr 33	467	1	37	4	3,61	4	2	3
öğr 34	250	1	176	2	2,33	2	5	3
öğr 35	234	1	43	1	3,59	1	1	1
öğr 36	350	1	14	2	3,85	3	3	2
öğr 37	292	1	71	2	2,17	5	1	2
öğr 38	280	5	88	4	2,88	5	2	2
öğr 39	250	1	166	2	2,23	2	2	1
öğr 40	97	1	77	1	2,47	5	5	5
öğr 41	233	1	1	1	3,34	5	4	5
öğr 42	175	1	67	3	1,99	2	2	1
öğr 43	50	1	162	4	3,25	2	2	2
öğr 44	233	1	50	3	3,22	2	2	3
öğr 45	233	1	135	5	2,77	4	1	3
öğr 46	500	2	158	4	2,70	4	2	5
öğr 47	260	1	29	3	3,19	2	2	5
öğr 48	50	1	149	5	2,28	4	3	2
öğr 49	283	3	101	3	3,61	1	3	5
öğr 50	100	3	195	5	3,12	5	2	1

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı ve Soyadı	: Sibel ERİŞKAN
Doğum Yeri	: Kayseri
Medeni Hali	: Bekar
Eğitim Durumu	:
Lisans Öğrenimi	:Erciyes Üniversitesi – İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi - İşletme Bölümü (2010-2015) Bölüm Birincisi- Fakülte İkincisi
Yüksek Lisans Öğrenimi	:Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi – Sosyal Bilimler Enstitüsü – İşletme Anabilim Dalı (2016-2018)
Yabancı Dil(ler) ve Düzeyi	:
	<i>İngilizce</i> : 2014 YDS – 65,00
İş Deneyimi	: 2017 YÖKDİL-67,50
	<i>Akademi</i> - T.C. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi – Araştırma Görevlisi (2016-)
Bilimsel Yayınlar ve Çalışmalar	: