

T.C
ADİYAMAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BİR POLİS MERKEZİ KONUMUNUN BULANIK TOPSİS YÖNTEMİYLE
BELİRLENMESİ: ADİYAMAN İL ÖRNEĞİ**

Raşit TÜRK BEN

Danışman
Prof. Dr. Tayfun SERVİ

ADİYAMAN, 2022

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Bir Polis Merkezi Konumunun Bulanık TOPSİS Yöntemiyle Belirlemesi: Adıyaman İl Örneği” adlı çalışmanın, tarafımdan, akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

04.02.2022
Raşit TÜRK BEN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BİR POLİS MERKEZİ KONUMUNUN BULANIK TOPSİS YÖNTEMİYLE BELİRLENMESİ: ADIYAMAN İL ÖRNEĞİ

Raşit TÜRK BEN

Adıyaman Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

İşletme Ana Bilim Dalı

İşletme Programı

Şubat, 2022

Bu çalışmada bulanık TOPSİS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solutions) yöntemi kullanılarak Adıyaman İl Emniyet Müdürlüğü bünyesinde aktif olarak faaliyet gösterecek yeni bir polis merkezinin uygun konumunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu tez üç bölümden oluşmakta olup birinci bölümde, karar verme ve çok kriterli karar verme kavramı detaylı bir şekilde açıklanmıştır. İkinci bölümde, bulanık mantık ve bulanık TOPSİS yöntemleri açıklanmıştır. Üçüncü bölümde ise bir uygulama çalışması yapılmıştır.

Devletin kısıtlı bütçesiyle oluşturulan kamu yararı gözetilerek vatandaşlara hizmet sunması için yapılan yerleşkeler, günü kurtarmak yerine uzun vadeli bir planlama stratejisi ile yapılmalıdır. Bundan dolayı devletin öz kaynakları kullanılarak yapılacak olan bir yerleşke de önemli ve önemsiz olarak değerlendirilen bütün kriterlerin dikkate alınıp gerekli özen gösterilerek yer seçiminin belirlenmesi gerekir. Adıyaman İl Emniyet Müdürlüğü bünyesinde yeni kurulacak olan polis merkezi konumunun belirlenmesi amacıyla öncelikle değerlendirmede kullanılacak karar kriterleri literatür taraması ve güvenlik alanında bilgi sahibi olan yönetici konumundaki dört karar verici kişinin görüşleri alınarak oluşturulmuştur. Belirlenen sekiz kriter uzman görüşlerine uygun olarak ağırlıklandırılmış olup Adıyaman il merkezinde yapılması düşünülen polis merkezi için seçilen sekiz farklı lokasyondan en uygunu çok kriterli karar verme tekniklerinden bulanık TOPSİS yöntemi kullanılarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çok kriterli karar verme, TOPSİS yöntemi, Bulanık TOPSİS yöntemi.

ABSTRACT

Master's Thesis

DETERMINING THE LOCATION OF A POLICE STATION USING FUZZY TOPSIS METHOD: ADIYAMAN PROVINCE EXAMPLE

RaşıT TÜRK BEN

Adiyaman University

Institute of Graduate Studies

Department of Business Administration

Business Administration Program

February, 2022

In this study, it is aimed to determine the appropriate location of a new police station that will actively operate within the Adıyaman Provincial Police Department by using the fuzzy TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solutions) method. This thesis consists of three parts, and in the first part, the concept of decision making and multi-criteria decision making is explained in detail. In the second part, fuzzy logic and fuzzy TOPSIS methods are explained. In the third part, an application study was carried out.

The campuses built with the limited budget of the state to provide services to the citizens by considering the public interest should be built with a long-term planning strategy instead of saving the day. For this reason, in a campus to be built using the state's own resources, it is necessary to determine the location selection by taking all the criteria considered as important and unimportant into account and taking the necessary care. In order to determine the location of the new police station to be established within the body of Adıyaman Provincial Police Department, first of all, the decision criteria to be used in the evaluation were formed by reviewing the literature and taking the opinions of four decision makers who are managers who are knowledgeable in the field of security. The eight criteria determined were weighted in accordance with the opinions of experts, and the most appropriate of eight different locations selected for the police station planned to be built in Adıyaman city center was determined using the fuzzy TOPSIS method, one of the multi-criteria decision making techniques.

Keywords: Multi-criteria decision making, TOPSIS method, Fuzzy TOPSIS method.

ÖN SÖZ

İnsanların fizyolojik gereksinimlerinden sonra en önemli gereksinimlerinin başında güvenlik gelmektedir. Toplumsal yaşamda, kolluk kuvvetleri aracılığıyla güvenlik ihtiyacı karşılanmaktadır. Ülkemizde hem önleyici güvenlik hem de adli güvenlik il ve ilçe sınırlarındaki polis merkezleri ile sağlanmaktadır. Yeni yapılacak olan polis merkezinin konumunun doğru seçilmesi; işlenebilecek suçların engellenmesi ya da işlenen suç nedeniyle oluşan adli olaylara zamanında ve etkin müdahale edilmesine olanak sağlar.

Karakollarda verilen hizmetle, anayasaya ve kanunlara bağlı kalınarak, insan haklarına saygı duyularak, hukukun üstünlüğünü benimsenerek, vatandaşların güvenli ve huzurlu bir şekilde yaşaması hedeflenmektedir. Bunu gerçekleştirmek için sistemli, verimli, etkin ve ilkeli bir düşünceyle bu hizmetlerin gerektirdiği bilimsel ve modern yöntemlerden faydalanarak nitelikli personeller aracılığıyla vatandaşlara en iyi hizmet sunulmalıdır.

Bu çalışmada, Adıyaman il merkezinde kurulması planlanan polis merkezinin bulanık TOPSİS yöntemine göre en uygun konumun neresi olduğu araştırılmıştır. Ayrıca uygulama sonucunda elde edilen konumun, uygulanan yöntem sayesinde bilimsel bir kanıt niteliği taşıması hedeflenmiştir. Bu çalışma sayesinde uygun ve doğru karar almanın öneminin anlaşılmasıyla, bundan sonraki çalışmalara katkı sağlamasını temenni ederim.

Yüksek lisans eğitimim süresince, bilgisini ve desteğini hiçbir şekilde esirgemeyen, akademik manada ufukumun açılmasını sağlayan kıymetli danışmanım Prof. Dr. Tayfun SERVİ'ye, eğitimim boyunca her an moral ve motivasyonumu artıran desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen canım aileme ve çalışmam boyunca her zaman yanımda varlığını hissettiğim eşime sonsuz teşekkür ederim.

Adıyaman, Şubat – 2022

Raşit TÜRK BEN

ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ VE LİTERATÜRE KATKISI

Devletin vatandaşlarına sağlamak zorunda olduğu, en önemli görevlerin başında güvenlik gelmektedir. Vatandaşların refah içerisinde yaşamlarını sürdürebilmeleri, özel ve temel olan ihtiyaçlarını giderebilmelerinin ilk şartı, güvenli bir ortamın olmasıdır. Bu istenen ortamın sağlanabilmesi için de emniyet teşkilatının hizmet birimlerinin başında gelen polis merkezlerinin(karakolların) kurulması gerekmektedir. Ancak polis merkezlerinin kurulum aşamalarında çeşitli problemlerle karşılaşmaktadır.

Karar verilmesi gereken problemlerde planlama yapılırken, geleneksel yaklaşım türü olan taklit, inanış, sezgi ve deneme yanılma gibi yöntemleri kullanmak yerine problemlerin çözümünde bilimsel yöntemlerden faydalanılarak daha akılcı ve rasyonel kararlar alınabilir.

Literatürde bulanık TOPSİS yönteminden faydalanılarak yapılmış olan yer tespiti ile ilgili çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmanın diğer yapılan çalışmalardan ayrı tutulmasını sağlayan temel fark; bulanık TOPSİS yönteminin Adıyaman il merkezinde yapılması planlanan polis merkezi lokasyonunun belirlenmesinde kullanılabilirliğini göstermesi ve gerçek hayatta karşılaşılabilecek bir probleme çözüm bulmasıdır.

Bundan sonraki çalışmalarda, değişik alternatif ve değişik kriterlerin belirlenmesiyle daha kolay, daha gerçekçi ve daha uygulanabilir sonuçların elde edilebileceği düşünülmektedir. Alternatiflerin belirlenmesinde farklı yöntemlerden yararlanılarak yeni çalışmalar yapılabilir. Karar verici olarak nitelendirilen güvenlik uzmanı olarak görev yapan emniyet personelinin haricinde akademisyen, mimar, şehir plancısı vb. alanlarda çalışan kişiler eklenerek daha farklı kriterler elde edilebilir. Bulanık TOPSİS yöntemini hem özel işletmelerde hem de kamu kurumlarında uygularken farklı karar verme tekniklerinin kullanılmasıyla karar verme süreçlerinde daha tutarlı ve gerçekçi sonuçların elde edilmesi sağlanabilir. ÇKKV tekniklerinden faydalanılarak tespit edilen tesis yerinin seçilmesinin yanında personel seçimi, lojistik seçimi, ürün seçimi, performans ölçümü vb. problemlerde bulanık TOPSİS yöntemini uygulanarak yapılacak olan çalışmalara bilimsel bir tutum kazandırılabilir.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
ÖN SÖZ.....	vi
ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ VE LİTERATÜRE KATKISI.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
EKLER LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR.....	xiii
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

KARAR VERME VE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME KAVRAMI

1.1. KARAR VERME.....	2
1.2. KARAR VERME PROBLEMİNDE KULLANILAN KAVRAMLAR.....	4
1.3. KARAR VERME İŞLEMLERİNİN ORTAK ÖZELLİKLERİ.....	6
1.4. KARAR ÇEŞİTLİKLERİNİN GRUPLANDIRILMASI.....	8
1.5. KARAR VERME SÜRECİ.....	9
1.5.1. Sorunun Belirlenip Problemin Tanımlanması.....	10
1.5.2. Problem Hakkında Bilgi Toplanması.....	10
1.5.3. Elde Edilen Bilgilerin Yorumlanması.....	10
1.5.4. Kriterlerin Neler Olacağının Tespiti.....	11
1.5.5. Alternatiflerin Neler Olduğunun Belirlenmesi.....	11
1.5.6. En Uygun Olduğu Düşünülen Çözümün Belirlenmesi.....	11
1.5.7. Verilen Kararın Uygulamaya Konulması.....	11
1.5.8. Uygulanan Kararın Değerlendirilmesi.....	12
1.6. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME (ÇKKV).....	12
1.6.1. Çok Kriterli Karar Verme Problemleri.....	14
1.6.1.1. Seçim ile İlgili Problemler.....	14

1.6.1.2. Sınıflama ile İlgili Problemler.....	14
1.6.1.3. Sıralama ile İlgili Problemler.....	15
1.6.2. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri.....	15
1.6.2.1. Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV).....	17
1.6.2.2. Çok Nitelikli Karar Verme (ÇNKV).....	18
1.6.2.2.1 Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP).....	19
1.6.2.2.2. Electra.....	21
1.6.2.2.3. Maut.....	22
1.6.2.2.4. Promethee.....	23
1.6.2.2.5. Utadis.....	25
1.6.2.2.6 Topsis.....	26

İKİNCİ BÖLÜM

BULANIK MANTIK VE BULANIK TOPSİS METODU

2.1. BULANIK MANTIK.....	28
2.2. BULANIK KÜME	30
2.3. BULANIK SAYILAR.....	31
2.3.1. Üçgen Bulanık Sayılar.....	31
2.3.1.1. Üçgen Bulanık Sayılarda İşlemler.....	32
2.3.1.1.1. Eşitlik.....	33
2.3.1.1.2. Toplama.....	33
2.3.1.1.3. Çıkarma.....	33
2.3.1.1.4. Çarpma.....	33
2.3.2. Yamuk Bulanık Sayılar.....	33
2.4. BULANIK TOPSİS METODU.....	33
2.4.1. Bulanık TOPSİS Metodu ile ilgili Literatür Çalışması.....	35
2.4.2. Bulanık TOPSİS Metodunun Basamakları.....	37
2.4.3. Bulanık TOPSİS Metodunun Özeti.....	41

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BİR POLİS MERKEZİ KONUMUNUN BULANIK TOPSİS YÖNTEMİYLE BELİRLENMESİ: ADIYAMAN İL ÖRNEĞİ

3.1. ÇALIŞMANIN AMACI VE SINIRLILIKLARI.....	42
3.2. ÇALIŞMANIN KAPSAMI VE METODU.....	42
3.2.1. Karar Vericilerin Belirlenmesi.....	42
3.2.2. Alternatiflerin Belirlenmesi.....	43
3.2.3. Kriterlerin Belirlenmesi.....	44
3.2.3.1. Stratejik Konumu	44
3.2.3.2. Nüfus Yapısı ve Yoğunluğu.....	44
3.2.3.3. Ulaşım Olanakları.....	45
3.2.3.4. Sosyo-Ekonomik Yapısı ve Eğitim Durumu.....	45
3.2.3.5. İş Yeri Sayısı ve Ticari Niteliği.....	46
3.2.3.6. Meydana Gelen Olay Sayısı ve Olay Türleri.....	46
3.2.3.7. Binanın Fiziki Yapısı ve Saldırı Risk Durumu	46
3.2.3.8. Maliyet.....	47
3.3. BULANIK TOPSİS METODU AŞAMALARI.....	48
SONUÇ.....	59
KAYNAKÇA.....	61

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: ÇAKV ile ÇNKV Karşılaştırma Tablosu.....	16
Tablo 2: ÇNKV Yöntemlerinden Bazılarının Karşılaştırılmasının Gösterilmesi.....	18
Tablo 3: Karşılaştırma Yapılırken Faydalanılan Önem Derece Tablosu.....	20
Tablo 4: Karar Verilecek Kriterlerin Önem Ağırlıklarının Tespit Edilmesinde Faydalanılacak Sözel İfadeler ve Üçgen Bulanık Sayı Olarak Karşılıkları.....	38
Tablo 5 : Alternatiflerin Puanlanmasında Kullanılan Sözel Değişkenlerin Üçgen Bulanık Sayı Olarak Karşılıkları.....	38
Tablo 6: Yakınlık Katsayıları ve Anlamları.....	41
Tablo 7: Karar Vericiler Hakkında Bilgiler.....	43
Tablo 8: Karar Vericilerin Her Bir Kriter İçin Dilsel Değerlendirmeleri.....	49
Tablo 9: Karar vericilerin Karar Kriterlerini Değerlendirme Sonuçlarının Üçgen Bulanık Sayılar Şeklindeki Karşılığı.....	50
Tablo 10: Karar Vericilerin Kriterlere Göre Alternatifleri Dilsel Değerlendirmesi.....	50
Tablo 11: Alternatif Dilsel Değerlendirme Sonuçlarının Üçgen Bulanık Sayılar Şeklindeki Karşılığı.....	51
Tablo 12: Karar Kriterlerinin Bulanık Ağırlıklarının Belirlenmesi.....	53
Tablo 13: Fuzzy Karar Matrisin Oluşturulması.....	54
Tablo 14: Normalizasyon İşlemi Yapılmış Bulanık Karar Matrisi.....	54
Tablo 15: Ağırlıklandırılarak Normalizasyon İşlemi Yapılmış Bulanık Karar Matrisi...	55
Tablo 16: FPIÇ'e Olan Uzaklık.....	56
Tablo 17: FNIÇ'e Olan Uzaklık.....	57
Tablo 18: FPIÇ ve FNIÇ Toplam Uzaklık.....	57
Tablo 19: Yakınlık Katsayıları ve Alternatiflerin Sırası.....	58

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Çok Kriterli Karar Verme Problemi	14
Şekil 2: ÇKKV Yöntemlerinin Sınıflandırılması.....	16
Şekil 3: AHP Modelinin Hiyerarşi Yapısının Gösterimi	20
Şekil 4: UTADIS Model Oluşturma Prosedürü.....	26
Şekil 5: Bulanık Küme ile Klasik Kümenin Üyelik Dereceleri	30
Şekil 6: Üçgen Bulanık Sayının Grafiği.....	32
Şekil 7: Yamuk Bulanık Sayının Grafiği.....	33
Şekil 8: Kriterlerin ve Alternatiflerin Hiyerarşik Yapısı.....	49

EKLER LİSTESİ

Ek -1: Etik Kurulu Onay Raporu
Ek -2: Görüşme Formu
Ek -3: Gönüllü Katılım Formu
Ek -4: Karar Vericilerin Kriterlere Göre Alternatifleri Değerlendirme Tablosu

GİRİŞ

Ülkemizde yaşayan vatandaşların hem can hem de mal güvenliğinin sağlanmasının yanında, genel sağlık durumlarının tehlikeli bir hale gelmesi durumunda hem koruyucu hem de düzenleyici tedbirleri alma görevini ifa ederek oluşabilecek her türlü suça ve kabahate karşı hızlı bir şekilde müdahale edip gereken adli ve idari işlemlerin yapılması için kurulmuş olan karakollar, suç oranının düşürülmesinde önemli bir etkiye sahiptir (Dündar,1998:15).

Herhangi bir yerleşke yeri seçimi yapılırken, bütün çalışma planları önceden yapılmalıdır. Bu en önemli başlangıç adımı olarak kabul edilir. (Demir ve Gümüşoğlu, 1998: 166). Devletin kısıtlı bütçesiyle oluşturulan kamu yararı gözetilerek vatandaşlara hizmet sunması için yapılan yerleşkeler, günü kurtarmak yerine uzun vadeli bir planlama stratejisi ile yapılmalıdır. Buraya yapılacak olan yatırımın yıllarca vatandaşlara hizmet edecek biçimde faaliyet göstermesi beklenir. Bundan dolayı devletin öz kaynakları kullanılarak yapılacak olan bu yerleşkede önemli ve önemsiz olarak değerlendirilen bütün kriterler dikkate alınıp gerekli özen gösterilerek karar verilmesi gerekir. Çünkü verilecek olan bu kararlar o bölge de uzun süre kamuya hizmet etmeyi amaçlamaktadır. Bu nedenle Adıyaman il merkezinde yeni kurulacak olan karakolun yeri belirlenirken hem şu an yaşanan şartlar hem de gelecekteki ihtiyaçların neler olabileceğinin planlaması yapıldıktan sonra en uygun yerin neresi olacağı tespit edilmelidir.

Bu çalışmada Adıyaman il merkezinde mevcut olan iki polis karakoluna ek üçüncü bir polis karakolu ihtiyacının hissedilmesinden dolayı yeni kurulması planlanan polis merkezinin en uygun hangi mahalleye kurulması konusunda bulanık TOPSİS yöntemi kullanılarak konumun belirlenmesi hedeflenmiştir. Çalışmanın birinci bölümünde, karar verme kavramı ve çok kriterli karar vermede kullanılan bazı yöntemler açıklanmıştır. İkinci bölümde, bulanık kümenin alt basamakları, uygulama da kullanılacak olan üçgen bulanık sayılar, bulanık TOPSİS yöntemi ve literatür çalışmalarından bahsedilmiştir. Çalışmanın üçüncü bölümünde ise çalışmanın önemi, çalışmanın kapsamına değinilerek bulanık TOPSİS yönteminin uygulanma sırasına göre çalışma yapılmıştır. Sonuç ve Kaynakça ile çalışma sonlandırılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

KARAR VERME VE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME KAVRAMI

Karar kelimesinin Türkçe karşılığı” herhangi bir sorun veya iş hakkında akıl yürütülerek verilen kesin bir kanıdır” (TDK Sözlük,2005). Karar, seçenekler içerisinde en uygununun belirlenme aşamasıdır. Karar sayesinde mevcut sorunlara çözüm geliştirilir. Karar vericilerin en önemli görevi mevcut şartları değerlendirerek en doğru kararın verilmesine yardımcı olmaktır. Kararlar bazen sıradan, genel kararlar olabilirken bazen de ince elenip sık dokunması gereken, detaylı kararlar olabilmektedir.

1.1.KARAR VERME

Karar verme” bir işi veya sorunu sonuçlandırmak, kararlaştırmak “olarak tanımlanır (TDK Sözlük,2005). Literatürde karar verme farklı açılardan ele alınmış ve adlandırılmıştır. Karar verme eylemini en genel hali ile açıklamak gerekirse, var olan seçenekler arasında bir sınıflandırma, sıralama ya da seçim işlemi yapılarak sorunun karar verici tarafından karara bağlanarak sonuçlandırılmasıdır (Özer,2012:151). Karar verme, belirlenen bir amaç için seçenekler arasından eyleme dönüştürülecek olanı seçmektir. Bu sadece mekanik olarak yapılan basit bir eylem olmayıp doğru zamanda, doğru yerde ve doğru seçeneklerin bir araya gelmesiyle oluşan bir süreçtir (Kıral, 2015:76-77). Karar verme aşaması hali hazırda eyleme geçmediğinden, alınan kararlarda rahatlıkla zihinsel olarak düzenlemeler ve değişiklikler yapılabilir. Seçim işlemi belirli bir süreçten oluşmakta olup mevcut olan alternatifler devamlı yeni elde edilen bilgiler doğrultusunda farklı alternatiflerin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bu sebepten dolayı karar vericiler, karar verme işlemlerini yeni oluşacak durumlara göre adapte ederek, devamlı olarak değişiklikler yaparak, seçim işlemlerini gerçekleştirebilirler.

Psikolojik olarak karar vermeyi değerlendirdiğimizde bunun sadece düşünme ile oluşmayıp ayrıca sezgilerimizin etkisinde kalınarak karar verildiği görülmektedir (<http://www.donusumkonagi.com/PsikolojikSorunlar/74/karar-vermek/1688/karar-verme.html>, E.T:30.05.2021). Bu psikolojik duruma bakılarak karar verici durumundaki kişilerin bilgi birikiminin olması, kurum kültürünün olması, tecrübesinin olması ve karşılaşılan her zorluğa karşı çözüm odaklı davranışlar sergileyerek süreci yönetmesi, doğru kararların alınmasında önemli yer tutmaktadır.

Hayatımızı anlamlandıran ve vazgeçemeyeceğimiz bir ihtiyaç olan karar verme, hayatımızın her anında başvurduğumuz bir gerekliliktir. Verilen kararlar bazen kalıplaşmış ve basit, bazen ise karmaşık ve zor kararlardan oluşabilmektedir (Çelikten vd.,2019:583). Çalışan bir kişinin her gün aynı saatte sabahları kalkmak için alarmını kurması rutin karar, alışveriş merkezindeyken üst kata çıkmak için asansör kullanılarak çıkılması mı yoksa merdiven kullanılarak çıkılması arasındaki verilen karar basit karar, manuel vitesli bir araç kullanırken beynin otomatik olarak aracın hangi viteste gideceğine karar verip vitesi değiştirmesi refleks kararlardan olup bu kararları uygulamak için herhangi bir analize ihtiyaç yoktur. Ancak bazı durumlarda daha zor ve karmaşık kararlar verilmektedir. Bir şirketin üretim tesisi kurması, piyasaya yeni sürülecek olan bir ürünün üretimi ve dağıtımını, özellikle kamu yararına uygun olarak alınacak ürünlerinin alternatifler arasından seçilerek en uygun satın alınmanın gerçekleşmesini amaçlamak daha zor ve aşamalı kararlar almayı gerektirir. Burada yönetici konumundaki karar verici doğru ve kazançlı olan yatırımı, satın almayı yapmak için düzenli ve programlı bir analiz yaparak karar verme işlemini gerçekleştirmesi gerektirmektedir.

Karar verme, dilsel, ırksal, cinsiyetsel, yaşsal gibi herhangi bir ayırım gözetilmeksizin tüm kişilerin hem bugün hem de yarın için yararlanıp kullanabilecekleri bir faaliyettir. İnsanın düşünen ve irade sahibi bir varlık olması, insanları hayvanlar gibi iç güdüleriyle hareket etmekten uzaklaştırarak bilinçli kararlar alıp vermesine olanak sağlar ([http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/kitap/endustrimuhlt ue/kararanalizi.pdf](http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/kitap/endustrimuhlt_ue/kararanalizi.pdf), E.T: 30. 05.2021).

İç güdü, herhangi bir öğrenme durumu olmaksızın kendiliğinden gerçekleşen davranışlar olup doğar doğmaz sahip olunan, yaşamımız boyunca kazandığımız tecrübelerden oluşmayan biyolojik davranış biçimidir. Kısaca, yaşayan canlıların belirli davranışlara herhangi bir çaba göstermeksizin yalnız doğmasıyla elde edeceği kazanım ve eğilimdir. Örneğin, deniz kaplumbağaları içinde bulunduğu yumurtayı kırıp kabuğundan ayrılır ayrılmaz bunu birisinin gösterip öğretmemesine rağmen okyanusa doğru hareket etmesi, kanguru yavrusunun doğar doğmaz annesinin karnında bulunan keseye tırmanması, memeli hayvan (kedi, köpek, balina, maymun, yaras vb.) grubuna giren yavruların doğar doğmaz annelerinde bulunan memeleri emmeye çalışması, hayvanların birbirleri arasındaki kavgaları ve neslinin devamı için yapmış oldukları kur davranışları gibi hayvanların, birçok iç güdüselle eylemleri bulunmaktadır. İnsanlarda ise

durum hayvanlarda bulunan iç güdü şeklinde olmayıp nefes aldığı sürece bazen kendi başına bazen de başkalarının etkisinde kalarak kararlar alıp verebilmektedirler (<https://www.birgun.net / haber/dogustan-gelen-davranis-icgudu-83883>, E.T: 31.05.2021).

Bunlarla beraber yaşamımızda son derece mühim olan karar vermenin, kaçılmaz derece de öneme sahip olarak kullanıldığı diğer bir yer ise işletme yönetimidir. İşletmelerin varlığını sürdürebilmesi, büyümesi, sektörde söz sahibi olabilmesi en uygun ve doğru kararların alınması ile mümkündür.

1.2.KARAR VERME PROBLEMİNDE KULLANILAN KAVRAMLAR

Her bir karar verme problemi kendine has kavram ve özellik bulundurur. Karar verme aşamasında kullanılan ya da karşılaşılan terimler aşağıda belirtilip tanımlanmıştır (Sipahi,2002:12-15; Karakaşoğlu,2008:8; Yürekli,2008:9-13; Boz,2019:22).

- **Karar Verici:** Karşılaşılan sorunları, belirlenen şartlar doğrultusunda alternatifleri değerlendirip bu seçenekler içesinden optimal çözümü bulmaya çalışan, denetleyip yönlendiren kişi ya da kişi topluluklarıdır.
- **Analist:** Problemin belirlenmesinden problemle ilgili modellerin oluşturulmasına dek, karar verici ile iletişimini sürdürüp, çözüm üretme sürecinde desteği olan, sorunları çözme teknikleri ile ilgili yeteneği ve bilgi birikimi olan kişi ya da kişi topluluklarıdır.
- **Kısıt:** Problemlerdeki amaçları etkileyen, varsayımlarla birlikte hem içsel hem de çevresel değişkenlerin neden olduğu sınırlamalardır.
- **Amaç:** Karar vericinin beklentileri üzerine maksimum veya minimum düzeyde olması istenen özelliklerdir. Diğer bir ifade ile kıstasların, karar vericinin istekleri istikametinde ilerlemesidir. Kıstaslar, amacı oluşturan fonksiyonlardır. Amaca örnek olarak; bir şirketin elde edeceği kârı maksimum seviyeye çıkarmak istemesi, vermiş olduğu hizmetin kalitesini en üst seviyeye çıkararak müşteri memnuniyetini artırmak istemesi gösterilebilir.
- **Hedef:** Karar vericinin ulaşmak istediği beklentileri karşılayarak, ihtiyaçlarının tamamlanması durumudur. İstenilen hedefe bazen erişilir bazen ise erişilemez. Örneğin; bir üründen elde edilecek kârı, bir önceki yıla göre %15 oranında

artırmasını istemek bir hedeftir. Belirlenen orandaki bu hedefe ulaşılması meşakkatli ya da imkânsız ise bu hedef amaç olarak kalır.

Amaç ile hedef birbirleri yerine kullanılmaktadır. Ancak amaç istenilen yönü belirlerken hedef ulaşılması istenen düzeyi belirler. Örneğin; Bir koşucunun parkuru en kısa sürede bitirmek istemesi bir amaçtır. Her 100 metreyi 15 saniyede bitirmek istemesi ise bir hedeftir.

- **Kriter:** İstenilen hedefe ulaşma ve performans ölçütüdür. Kriter; ölçüt, kıstas olarak da bilinir. Kriter literatürde nitelik, hedef ve amaç kavramlarını içerecek şekilde kullanılabilir. Değerlendirmelerin yapılabilmesi için kriter mutlaka olmalıdır.
- **Kriterler arası tutarsızlık:** Çoklu niteliklerin birbirleriyle olan zıtlıklardır.
- **Kriter ağırlıkları:** Problemlerde bulunan kriterlerin bir değer ile eşleştirilmesini sağlayarak buradaki kriterlerin göreceli değerinin belirlenmesidir.
- **Nitelik:** Karar vericinin beklenti ve ihtiyaçlarından bağımsız olarak tanımlanan ve önceden belirlenen kararın ne ölçüde gerçekleştiğinin değerlendirilmesinde kullanılan bir ölçüdür. Bu şekil itibarı ile nitelik ve kriter benzer özellik göstermektedir.
- **Karar değişkeni:** Karar vericinin belirlemiş olduğu özel nitelikteki kararlardır.
- **Seçenekler:** Karar vericinin kontrolünde bulunan birden çok farklı alternatif seçebilme faaliyetidir.
- **Olaylar:** Karar vericinin seçeneklerini ve kararını etkileyen karar vericinin kontrolünde olmayan faktörlerdir.
- **Yargı:** Karar durumundaki tahminini, düşüncesini temsil etmektedir. Karar vericinin yargısı, her zaman yol göstermelidir. Etkili kararlar alabilmek için hem karar vericilerin hem de karardan etkilenenlerin önceden vermiş oldukları düşüncelerin zamanla değişebileceği unutulmamalıdır. Yargıların karar olarak değerlendirilebilmesi için; birey ve grupları çok iyi tanıyıp, toplumun ruhsal ihtiyaçlarını belirleyip, tahmin edilen birleşenleri iyi bir şekilde analiz edip, karar sürecinde olabilecek değişimlerle alakalı parametreleri göz önünde bulundurması gerekmektedir.
- **İlham:** Karar vericilerin faydalandığı karar verme yöntemidir. En karmaşık durumlarda alınabilecek kararlarda bile ilham, bu karmaşıklığa çözüm getirebilir.

Karar verici, belirsizliğin fazla olduğu, işin içinden çıkılması güç olan durumlarda dahi ilham sayesinde yeni fikirler üreterek, problemlerin çözümüne farklı bakış açısı sunabilmektedir.

- **Optimum:** Eldeki var olan imkanlar içerisinde en uygun davranışın belirlenmesi veya belirli kıstaslar içerisinde amacın maksimum seviyede yerine getirilmesidir. Kısaca en uygunu tespit etme metodudur.
- **Sonuçlar:** Her bir seçenek ve yapılan işlemlerin neticesinde ortaya çıkan değerdir.

1.3.KARAR VERME İŞLEMLERİNİN ORTAK ÖZELLİKLERİ

Doğru bir kararın verilebilmesi için kararın etkili, rasyonel, hızlı ya da yavaş bir şekilde değil problemin çözümüne katkı sağlayabilecek en uygun zamanında verilip uygulanması, sayısal yöntemlerden ve tüm mevcut kaynaklardan yararlanılarak, duygularımıza ve ön sezilerimize güvenerek tüm olasılıklar düşünülüp, değerlendirmeler yapıldıktan sonra kararların verilmiş olması gerekmektedir (<https://slideplayer.biz.tr/slide/2392314,E.T:06.12.2021;https://www.iienstitu.com/blog/dogru-karar-verme-teknikleri>, E.T: 06.06.2021).

Her problem için karar verme farklılık göstermekle birlikte, genellikle bu süreç de karşılaşılan ortak özellikler aşağıdaki gibidir (Keysan,2018:5; Yürekli,2008:6-8; Akten Çürük, 2007:10; <http://www.muhandisendustri.com/2016/10/karar-verme-sureci-nin-temel-ogeleri-ve-ozellikleri.html>, E.T:07.06.2021).

- Karar verme, bugünden çok geleceğe yönelik bir süreçtir. Bu süreçte karşılaşılan belirsizliklerin giderilmesi, geleceğin şartlarını ön görerek bugünden yarına doğru kararların verilmesi bu kararların etkin bir şekilde tahmin edilmesiyle mümkündür.
- Karar verme, kendi içerisinde hem psikolojik hem de maddesel olarak zorluklar barındırır. İnsanların sık sık karar gerektiren eylemlerde bulunmaktan hoşlanmamasının sebebi; karar verme işleminin hem bedensel hem de ruhsal çaba gerektiren bir eylem olmasından kaynaklıdır. Bundan dolayı bazı bireyler kararları zihinsel olarak başarılı bir şekilde verdikleri halde aldıkları kararları uygulamaya geçirme konusunda gerekli azmi kendilerinde bulamamaktadırlar.

- Karar verme, hem vakit hem de maliyet gerektiren bir işlemdir. İstenilen sonuçları elde etmeye yarayan kararların alınabilmesi için; problemin gözlemlenerek belirlenmesi, bilgilerin toplanıp işlenmesi, stratejilerin üzerinde çalışılarak geliştirilmesi, yetkin personelin bulunması ile seçme işleminin sonuçlandırılması gerekir. Bu yapılan işlemlerin tümü hem vakit hem de maliyet gerektirir. İşlemlerdeki vakitin uzaması veya maliyetin artması verilen kararların kötü yönde etkilenmesine neden olabilmektedir.
- Karar verme işlemi hem rasyonel olmalı hem de bilimsel metot ve tekniklere dayanacak şekilde gerçekleştirilmelidir.
- Karar verme de iradenin yanında çaba sarf edilmesi de gerekmektedir. Problemlerde karşılaşılan zorluklara karşı pes etmeyerek, farklı çözüm yolları üreterek, verilen kararlar elinde sonunda neticeye ulaşmaktadır.
- Karar verme bir plan olup, planın yapıldığı her aşamanın karar verilerek yapılması gerekmektedir. Karar ile kesin ve net olan bir sonuca ulaşılmalıdır. Kararların her biri planlama olabilirken, her bir planlama karar olmayabilir.
- Karar verme, karar verme sürecinde rol alacak kişilere sorumluluk yükler. Alternatifler içerisinde birinin belirlenmesinde doğrudan veya dolaylı olarak sorumlu olan kişiler, tüm süreçleri iyi yönetmeye çalışsa da kararların alınıp uygulanmasında psikolojik olarak kendilerini baskı altında hissedip etkilenebilmektedirler.
- Kararların zamanında verilmiş olması gereklidir. Karar verme sürecinde belirlenen zaman zarfında amaçlara ve hedeflere en uygun sürede ulaşmak istenir.
- Karar verme, tespit edilen sorunların çözülme sürecidir. Temel olarak karar vermede, karşılaşılan sorunlara çözüm bulunarak bu sorunların aşılması yatmaktadır. Ayrıca verilen kararlar, bizde rahatsızlık uyandıran etkenleri ortadan kaldırarak problemin çözümünde istediğimiz neticeleri bize sunmalıdır. Bu işlemin yapılması bazen problemle karşılaşınca bazen ise problemle karşılaşmadan önce öngörü üzerine verilen kararlar neticesinde sağlanır.
- Karar verme işleminde her alternatifin artı yönleri ile eksi yönleri karşılaştırılarak aralarında en fazla artı yönde farkın olduğu alternatif, en uygun alternatif olarak belirlenir.

- Karar vermede en doğru seçimin yapılmasıyla, geriye kalan tüm alternatiflerin artı özellikleri yani faydaları görmezden gelinir. Bu görmezden gelmelerin yapılmaması durumu problemlerin çözümünde ekstra maliyete neden olmaktadır.

1.4.KARAR ÇEŞİTLİKLERİNİN GRUPLANDIRILMASI

İşletme ve organizasyonlarda birbirlerinden farklı olarak birçok kararlar alınmakta olup bu kararlar aşağıda belirtildiği gibi gruplandırılarak sınıflandırılmıştır (Mughal,2006:15-16; Tekin,2009:41-42; Küçükoğlu, 2020:12).

- ❖ **Bilgi ve yönetim kaynağının kullanılmasına göre;** örfe, adete, algılayışa, tecrübece, olaya, araştırmaya yönelik kararlar.
- ❖ **Zamanlanmasına göre;** uzun, orta, kısa zamanlı kararlar.
- ❖ **Boyut ve önemine göre;** tamamını uzun süre etkileyen, tamamını kısa süre etkileyen, belirli bir kısmı uzun süre etkileyen, belirli bir kısmı kısa süre etkileyen teknik kararlar.
- ❖ **Karar almada etkin olanların sayısına göre;** komite kararı, şahıs kararı, grup kararı.
- ❖ **Örgütteki yetkisine göre;** alt kademe, orta kademe, üst kademe, komuta kademe, kurmay kademe ya da danışma kademe kararları.
- ❖ **Bölümlerine göre;** satın alma, depo, muhasebe, pazarlama, ulaştırma, personel vb. kararlar.
- ❖ **Aralarındaki irtibat ve birlikteliklerine göre;** esas(birincil) karar, tali(ikincil) karar ya da bağımlı karar, bağımsız karar.
- ❖ **Sonucu beklenen kararların belirsizlik durumlarına göre;** belirsizlik miktarı az yani rutin karar, belirsizlik miktarı çok karar.
- ❖ **Üyelerin oy miktarına göre;** oy birliği sayesinde alınan karar, oy çokluğu sayesinde alınan karar.
- ❖ **Yapılarına göre;** planlanmış (yapısal) karar, planlanmamış (yapısallaşmamış) karar.
- ❖ **Ömür ve gelişimine göre;** kurulma aşamasındaki karar, gelişme aşamasındaki karar, birleşme aşamasındaki karar, gerileme aşamasındaki karar, kapanma (sonuç, bitme) aşamasındaki karar.

- ❖ **Planlanmalarına ve hiyerarşik yapılarına göre;** taktik karar, stratejik karar, operasyonel karar, yönetsel karar, kurumsal karar.
- ❖ **Gerçekleşme ihtimaline göre;** risk altında karar, cüzi bilgi altında karar, bilinen durumlardaki karar, bilinmeyen durumlardaki karar, rekabet altında karar.
- ❖ **Diğer karar çeşitleri** (Yukarıdaki gruplandırmalara tamamen uymayan kararlar) şeklindedir.

1.5.KARAR VERME SÜRECİ

Karar verme süreci, seçim yapılması gereken karmaşık bir durum da karşılaşıldığında karar vericinin bu karmaşık durumu çözmek istemesiyle başlayan bir süreçtir. Bu süreçte en iyi seçimin hangisi olduğunu kural koyucu, kuralcı bir yaklaşım sunarak ele alır (Yertutan,2019:12).

Genel anlamda, seçenekler içerisinde uygun olanın tercih edilmesi anlamına gelen karar verme, tek bir seçeneğin olduğu durumlarda geçerli değildir. Karar verme sürecinden bahsedebilmemiz için bir güçlüğün olması, bu güçlüğün giderilmesi için ise en az iki alternatifin bulunması ve karar vericinin alternatifler içerisinde birine yönelebileme özgürlüğünün bulunması gerekmektedir. Karar verici tarafından karar kılınarak verilen tercih, problemlere çözüm olan kararı ifade etmektedir (Nas, 2010:44).

Karar verme sürecinin aşamalardan oluşması doğal olup, rasyonel bir hareket olmasıyla birlikte oluşan toplumsal süreç görüntüsü farklı zamanlarda ayrı ayrı karar verme aşamalarından oluşarak meydana geldiğini göstermektedir (Onaran, 1971:87).

Karar verme sürecinde fevri davranmak, tercih sıralamasını görmezden gelmek, yapılmış olan hataları kabullenmemek, olması gerekenden yavaş hareket etmek ya da olması gerekenden daha hızlı(acele) kararlar vermek, araştırma yapılmadan, kimseye danışmadan karar vermek gibi yapılan hatalı davranışlar riskli sonuçların meydana gelmesine neden olabilmektedir (Emhan,2007:215).

Karar süreci, yeni bir fikir ortaya koyma yani aklın ve muhakeme gücünün var olduğu bir süreçtir. Bu özelliğinden dolayı muhakeme gücünün yanında psikolojik bir tarafı da vardır. Dinamik ve kazançlı bir davranış modeli seçebilmemiz için sadece psikolojik durum yeterli olmayıp bunun yanında gerekli bilgi birikimine sahip olunarak, detaylı araştırma yapılarak, karar verme sürecinin planlı ve programlı bir şekilde

tamamlanması gereklidir. Sürecin nasıl oluştuğunu, hangi aşamalardan geçerek kararın elde edildiğini bilmek, doğru kararların verilmesini sağlar (Tosun, 1992:327).

Karar verme sürecini gösteren basamaklar aşağıdaki gibidir:

1.5.1. Sorunun Belirlenip Problemin Tanımlanması

Bireyin karşılaşmış olduğu hoşuna gitmeyen, rahatsız olduğu durumlarda düzeltilmesini ya da değiştirilmesini istediği hallerin yanında problem, gelişime fırsat veren bir durumdur. Karar verme sürecinin ilk adımı olarak karar verici konumundaki bireyler, problemin varlığınının haberdar olmalıdırlar (Köksal,2010:7). Sorunun varlığını kabul ettikten sonra bunu doğru bir şekilde tanımlayabilmek problemin çözümü bakımından önem taşımaktadır. Bu tanımlamanın yapılabilmesi için 5N 1K olarak bilinen ne, nerede, nasıl, ne zaman, niçin ve kim sorularına cevap bulunmalıdır (Taşçı,2005:76).

1.5.2. Problem Hakkında Bilgi Toplanması

Karar alınmadan önce problemle alakalı olarak; bilgi ve belgelerin toplanıp, konu hakkında bilgi sahibi olan kişilerin öneri ve görüşlerinden faydalanılmalıdır. Acele şekilde verilmesi gereken bir karar değilse problemin neden meydana geldiğini belirlemek amacıyla gerekli olan bilgilerin toplanabilmesi için yeterli zamanın ayrılması gereklidir. Problemin ne olduğu konusunda gerçek anlamda tespitin yapılabilmesi için düşünce yöntemlerinden, gözlemlerden, tecrübelerden faydalanılarak oluşabilecek nedenler arasında bir bağ kurulmalıdır (<http://www.ozelogretim.hacettepe.edu.tr/grup3/problem.php>, E.T:09.06.2021).

1.5.3. Elde Edilen Bilgilerin Yorumlanması

Doğru bir tercihin yapılabilmesi için konu hakkında bilgi birikime sahip olunup, elde edilen bilgilerin problemin çözüm aşamalarına katkı sağlayacak şekilde yorumlanması gerekmektedir. Bunun için toplanan bilgiler parçalara ayrıştırılarak gruplandırılmalı ve gerekli olmayan bilgiler çıkarılmalıdır. Gruplandırılan bilgiler, yeniden incelenerek problemi çözmeye yarayacak olan etkenlerin nelerden oluşabileceği

belirlenmelidir. Elde edilen bilgilerin yorumlanması mantıksal olarak ele alınarak gerçekçi ve güvenilir olmalıdır (https://cdn-acikogretim.istanbul.edu.tr/auzefcontent/21_22_Guz/bilimsel_arastirma_teknikleri_isl_ao/13/index.html, E.T:09.06.2021).

1.5.4. Kriterlerin Neler Olacağının Tespiti

Kriterler, amaca ulaşıp seçeneklerin değerlendirmesi aşamasında faydalanan bir bileşen olduğu için kriterleri belirleme aşamasında titiz davranılmalıdır. Etkin ve doğru olarak kriterlerden faydalanabilmemiz için kriterlerde bulunması gereken özellikler; kapsayıcılık, ölçülebilirlik ve yeterlilik (Yıldırım,2019).

1.5.5. Alternatiflerin Neler Olduğunun Belirlenmesi

Kriterlerin belirlenmesinden sonra alternatiflerin belirlenmesi aşamasına geçilir. Alternatifler problemlerde bulunan tercih seçeneklerini ifade etmektedir. Problemlerin bazılarında birkaç alternatif bazılarında ise daha çok alternatif yer alabilir (Arslan Kaya ve Göraltay,2019:14). Tam olarak bilinen problemdeki alternatiflerin, her biri mantık süzgecimizden ayrı ayrı geçirilip problemin çözümüne ne düzeyde katkı sağladığına bakılmalıdır. Alternatifler belirlenirken harcanacak zamana ve masraflara değebilecek düzeyde alternatiflerin tercih edilmiş olmasına dikkat edilmelidir.

1.5.6. En Uygun Olduğu Düşünülen Çözümün Belirlenmesi

Problemin anlaşılıp, belirlenen kriter ve alternatifler doğrultusunda değişik çözüm yolları belirlenmelidir. Elde edilen bilgiler değerlendirildikten sonra ideal görüşe ulaşabilmek için karar vericiler dikkatli bir şekilde planlama yaparak davranması gerekmektedir. Daha önceden var olmayan yeni ortaya çıkan bir probleme çözüm üretmek daha özenli bir çalışma gerektirebilmektedir. Seçilecek olan alternatif karar vericilerin vermiş oldukları kararı göstermektedir. Bu kararın verilmesiyle uygulama aşamasına geçilir (<https://www.akillitarimatolyeleri.com/blog/diger/problem-cozme-teknikleri-nelerdir/>, E.T:10.06.2021).

1.5.7. Verilen Kararın Uygulamaya Konulması

Sorunun giderilip istenilen amaca ulaşılabilmesi için bütün kriterlere, mümkün oldukça uyan alternatifler belirlenerek, oluşturulan bu kriterler ve alternatifler probleme uygulanırlar. Uygulama sırasında karar vericiye çok fazla görev düşmektedir. Uygulama sürecinin kritik yeri, uygulayıcı konumundaki kişilerin sürece net bir biçim de adapte edilmesiyle sağlanır. Karar vericinin çıkar ve fikirleriyle uyum sağlaması, başka problemlere sebep olmaması alternatifin doğruluğunu gösterir (Balbaş2019:34).

1.5.8. Uygulanan Kararın Değerlendirilmesi

Bu aşama, elde edilen sonuçların izlenip denetlenmesini içermektedir. Bütün kararların, yapılan uygulama ile istenilen sonucu elde edip etmediğine bakılır. Karar sürecinin düzgün bir şekilde gerçekleşip gerçekleşmediğini anlamak için mutlaka sonuçlara bakılmalıdır. Bunun yanında kararların etkinliği hakkında fikir sahibi olabilmek için çeşitli analizler yapılmalıdır. Yapılan değerlendirmelerin sonunda, kararların beklentileri karşılayıp karşılamadığı yani başarılı olup olmadığı hususunda bir kanaate varılmış olunur. Bu sürecin en az risk unsuru taşıması hayatı bir önem taşımaktadır. Zaman zaman verilen kararların gözden geçirilmesi bu risklerin minimum düzeyde olmasında önemli bir rol oynamaktadır (Filiz,2020:46).

1.6.ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME (ÇKKV)

Hayatın her alanında aldığımız kararlar hem yaşantımızı devam ettirebilmemiz hem de işletmelerin varlıklarını sürdürerek büyümeleri için bir zorunluluktur. Yönetici konumundaki kişiler karar verme sürecinde alacakları kararları sağlıklı, faydalı ve net olarak sorun giderici bir şekilde verebilmeleri için kendilerine sunulmuş olan verilerin güvenilir ve doğru bilgiler olması gerekmektedir. Bundan dolayı bu süreçte bilimsel yöntemlerden faydalanmak elde edilecek sonuçların daha gerçekçi ve doğru kararlar olmasına imkân sağlar. Yöneticilerin zorlandığı durumlardan birisi alternatifler arasından uygun olanı belirlemedir. Alternatifler arasında birbirleriyle çelişen ve birden fazla kriter

mevcut olduğundan geleneksel seçme yöntemlerinin kullanılması yeterli ve realist bir sonuç sunmaz (Soner ve Önüt, 2006: 111).

Karar aşamasında dikkat edilmesi gereken nicel ve nitel kriterler ile birden çok amacın olduğu durumlarda her seçeneğin aynı anda değerlendirilmesiyle ortaya çıkan bu süreç ÇKKV süreci olarak adlandırılır. Bu süreçteki zorluk bir alternatif bir kriter göre en üstün fayda sağlarken, diğer bir kriter için aynı üstünlüğü yani faydayı sağlayamamaktadır. Bundan dolayı tüm kriterler, en üst düzeyde fayda sağlayacak alternatifleri seçmeye çalışmalıdır (Tezcan vd., 2012:230).

ÇKKV, Amerika da yaşayan araştırmacılara göre çok kriterli karar alma, Avrupa da yaşayan araştırmacılara göre çok kriterli karar verme desteği şeklinde isimlendirmiş olup, birden fazla kıstasa dikkat edilerek örnek grup içerisinde, öznel bir sınıflandırma ve sıralama yapılmasını amaçlamaktadır. ÇKKV, 1970 yılının başlarında yöneylem çalışmaları ve karar kuramları alanlarında uygulanırken daha sonraki yıllarda mali ve iktisadi alanlarda da uygulanmaya başlanılmıştır (Yertutan, 2019:16).

ÇKKV, karmaşık olan bir karar probleminin birim kıstaslarını ayırıp, her bir kıstasın önceliğini belirleyip, bunun gelişimini sağlayarak bütünsel olarak yapılan tercihlerin neler olduğunun tespit edilmesi işlemidir (Pamuk,2019:36). ÇKKV de yapılması gereken ilk işlem problemin belirlenmesidir. Bu işlemten sonra kriterler ve alternatifler belirlenerek bunlarla alakalı bilgiler toplanılmalıdır. Karar kılınan tekniğe göre matematiksel işlemler yapılarak alternatiflere nümerik değerler verilmelidir (Yavuz,2019:8-9).

Karar verme işlemi gerçekleşirken problemler, birden çok seçenek ve çelişkilerden oluşmaktadır. Tek kriterin olduğu durumlarda klasik yöntem karar tekniklerinden faydalanırken, daha çok kriterden oluşan karar problemlerinde ÇKKV 'den faydalanılmaktadır (Ulucan, 2004: 306). Örneğin, yeni bir sektöre yatırım yapmak isteyen girişimci, elde edeceği kârın yanında alacağı riskleri bilmek ister. Yeni bir ürün almak isteyen müşteri, sadece ürünün fiyatına bakarak hareket etmeyip, tasarım ve teknolojik özelliklerine, garanti kapsamına, işlevselliğine ve daha önce kullanım sağlayan kişilerin yorumlarını dikkate alarak seçim işlemini gerçekleştirir. Başka bir örnek vermek gerekirse, işe alınacak bir personelin seçim kararı verilirken iş veren, yalnızca adayın tecrübesine bakılmayıp, anlatılanları kavrama yeteneğine, diksiyonuna, kılık kıyafetine,

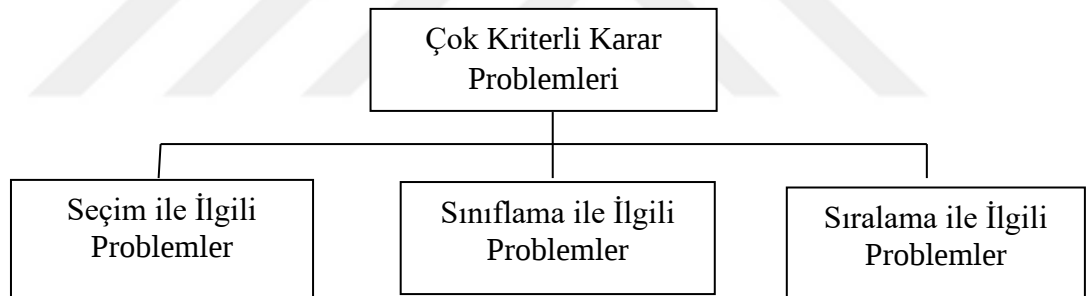
grup içinde çalışabilme yeteneğine, almak istediği ücrete gibi birçok kriteri göz önünde bulundurularak karar verme işlemi gerçekleştirmektedir.

1.6.1. Çok Kriterli Karar Verme Problemleri

ÇKKV problemlerinin bugün karşılaşılan çözümlerinde birden fazla tekniğin kullanılıyor olmasıyla beraber, sürekli gelişme aşamasında olan elektronik çağ ve teknoloji ile bu tekniklerin uygulanması için yapılan bilgisayar programları karar vericilere, araştırmacılara fazlaca kolaylık sağlamaktadır.

Üç temel alt başlık ile çok kriterli karar verme problemleri incelenebilmektedir. Bu problemler Turan (2018) tarafından yazılmış olan kitaptaki bölümlerde sırasıyla; seçim, sınıflama ve sıralama problemlerinden oluşmaktadır.

Şekil 1: Çok Kriterli Karar Verme Problemleri



Kaynak: Turan,2018:18.

1.6.1.1. Seçim ile İlgili Problemler

Seçim problemlerindeki amaç, uygun olan en iyi alternatifi belirleme ya da birden fazla alternatiflerin bulunduğu, alternatiflerin birbirleriyle kıyaslanmasının zor ya da eşit ağırlıklarda olduğu bir gruptan en uygun olan seçimin yapılmasıdır. Yöneticinin özel bir projede görevlendireceği çalışan bu probleme örnek olabilir. Buradaki gaye mevcut problem için uygun alternatifin, alternatiflerin mevcut olduğu grup içerisinde seçilmesidir (Turan,2018:18).

1.6.1.2. Sınıflama ile İlgili Problemler

Bu kategorideki problemlerde alternatifler, belirli kıstas veya önceliklere göre gruplandırılır. Yapılan gruplanmalardaki temel amaç, birbirlerine benzeyen özellik ve davranışları bulunan alternatifleri bir arada bulunmalarına olanak sağlamaktır (Karabıçak vd., 2016:110). Örneğin bir sınıftaki öğrencilerin başarılarını iyi, kötü, orta gibi gruplandırarak değerlendirilmesi sınıflandırma problemi olarak karşımıza çıkmaktadır.

1.6.1.3. Sıralama ile İlgili Problemler

Sıralama probleminde, mevcut alternatifler büyükten küçüğe, iyiden kötüye doğru tanımlanarak sınıflandırılır. Bu tanımlama işlemi birden çok işlemi içinde barındırarak gösterilebilir. Örneğin, en mutlu şehir sıralamasında dikkate alınan ölçütler bu çoklu işleme örnek olarak gösterilebilir (Turan,2018:19).

1.6.2. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

ÇKKV yöntemleri, problemlerdeki yapılarına göre amaç ya da nitelik olarak değerlendirilen, birbirleriyle çatışma halinde bulunan kriterlerin dikkate alınmasıyla sınırlı sayıdaki ya da sınırsız sayıdaki alternatiflerin uygulanıp değerlendirilmesi sürecinden oluşmaktadır (Özçil,2020:1-5).

Daimî olarak artan rekabet koşullarıyla işletmeler, birden çok kıstas içerisinde kendileri için en makul olan alternatifin hangisi olduğunu bilmek istemektedirler. Bu durumlarda geleneksel olarak faydalanılan yöntemler yetersiz kaldığı için daha iyi sonuçlar alabilmek için ÇKKV yönteminden faydalanılabilmektedir.

ÇKKV konusu ile ilgili birçok yöntem ortaya çıkartılmıştır. Bu yöntemlerle, karar problemlerindeki bulunan alternatiflerin değerlendirilmesiyle, sıralanmasıyla ve en iyi alternatifin bulunmasıyla, verilecek olan karara yardımcı olunmaktadır. Her yöntemin kendine has karakter özelliği, çözüm biçimi, zayıf ve üstün olan yanları bulunmaktadır. Karar verici konumundaki kişiler problemin çözümü için problem belirlendikten sonra, yapısına ve hedeflenen amaca göre, süreç özelliklerine dikkat ederek, en uygun yöntemi

belirlemelidir. ÇKKV işlemleri Çok Amaçlı Karar Verme Yöntemleri ve Çok Nitelikli Karar Verme Yöntemleri olarak iki gruba ayrılmaktadır (Yılmaz,2021:28).

Şekil 2: ÇKKV Yöntemlerinin Sınıflandırılması



Kaynak: Çakın,2013:13.

Gruplar arasında bulunan en önemli fark, dikkate alınan alternatif miktarıdır. ÇAKV, sonsuz miktardaki sürekli alternatiflerle ilgilenirken, ÇNKV, sınırlı sayıdaki yani sonlu miktardaki aralıklı alternatiflerle ilgilenmektedir (Mendoza ve Martins, 2006:2).

Tablo 1: ÇAKV ile ÇNKV Karşılaştırma Tablosu

Yöntemler	Çok Amaçlı Karar Verme	Çok Nitelikli Karar Verme
Kriterlerin İsimlendirilmesi	Amaçlar bakımından	Nitelikler bakımından
Amaçların İsimlendirilmesi	Açık/ Belirgin	Örtük/Gizli
Niteliklerin İsimlendirilmesi	Örtük/Gizli	Açık/ Belirgin
Sınırlılıklar	Aktif	Aktif değil
Seçenekler	Sonsuz sayıda, sürekli	Sonlu sayıda, ayrık
Karar Verici ile olan İletişim	Genellikle	Çok yoğun değil
Kullanım Gayesi	Dizayn/Araştırma	Seçim/ Değerlendirme

Kaynak: Yılmaz,2021:29.

1.6.2.1. Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV)

Gerçek hayatta karşılaştığımız problemlerde birden fazla amaç bulunmaktadır. İşletmelerin kâr marjını maksimum tutmak, pazardaki etkinliğini artırmak, stok masraflarını azaltmak vb. amaçları bulunmaktadır. Birden fazla değişik amacı olan işletmeler, faaliyetlerini doğru bir şekilde sürdürmeleri için her bir amaca dikkat etmelidir. Amaçlar çok az durumda birbirlerine destek olma konumunda iken, çoğu zaman amaçlar aralarında çatışma halindedir. Her iki durumda da amaçlar belirlenen kısıtlar içerisinde optimize edilmelidir. Fakat bütün amaçların optimum düzeyde olmasını sağlayan çözümler bulmak genelde zordur.

Çok Amaçlı Karar Verme, problemlerin birbirleriyle olan etkileşimlerine ve sınırlarına dikkat ederek, optimal veya istenilen gayeye ulaşmayı amaçlayan dizayn /planlama gibi problemler için cazip kullanım alanı sunmaktadır. ÇAKV, karar arenası sonsuz olan problemlerde kullanılır. Matematiksel kısıtlardan yardım alarak isimlendirilen sonsuz sayıdaki alternatiflerin bulunduğu amaç problemlerinin çözümünde de bu metotlardan faydalanılır. ÇAKV yöntemlerinin ortak özellikleri arasında; iyi bir şekilde tanımlanan kısıtların olması ve amaçların ölçülebilirliği gelmektedir. En dikkat çeken özelliği ise amaçlanan hedefin tamamının başarılı olabilmesi için bir ya da daha çok amacın, ulaşmak istenen hedeflerin elde ettikleri başarılarını görmezden gelebilme yeteneğidir. Kısaca; istenilen hedefe ulaşıldıktan sonra diğer başarıların görmezden gelinebilmesidir (Çakın,2013:15).

Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV), birbirleriyle çelişen hedeflerin optimize edilerek, matematiksel uygulamalardan faydalanılarak, seçeneklerin tanımlanmasıdır. Burada yapılan bir adet fonksiyon yerine m adet amaç fonksiyonu belirlenmesi olup çözüm bütün amaç fonksiyonlarını karşılayan yani maksimum çözümün olmasıdır. Genellikle amaçların birbirleriyle ters yönlü ve çelişki içerisinde olmasından ötürü optimum çözüm yerini “En iyi Uzlaşık Çözüm” e bırakmalıdır. Zira karar vericilerin tercihlerini de dikkate alarak uzlaştırmanın yapılmasıyla bütün amaçlar ayrı ayrı optimum çözüme ulaşır (Işıldar, 2018:19).

1.6.2.2. Çok Nitelikli Karar Verme (ÇNKV)

ÇNKV yöntemi, karar verme işleminin en çok kullanılan kolunu oluşturup temel yöneylem incelenmesi sınıfına aittir. ÇNKV, ayırık (sürekli olmayan) karar alanlarının olduğu problemlere çözüm bulmak için kullanılır. Burada belirtilen karar alternatifleri daha evvel belirlenmiştir (Triantaphyllou vd., 1998:1). ÇNKV, belirli sayıdaki seçeneklerin içerisinde kriterlerde bulunan önem miktarları dikkate alınarak ağırlıklandırılarak, seçim ya da sıralama işlemlerinin yapıldığı, sınırlı karar verme metodudur. ÇNKV, dizayn problemlerinden çok seçim problemlerinde kullanılır.

Seçim problemlerindeki en makul çözüm, sınırlı ve küçük olarak sayılan alternatif kümelerinden ibarettir. Seçim işlemi, tercih ve nitelik bilgilerinin değerlendirilmesi sonucunda gerçekleşir. Karar verme sürecinde birden fazla ÇNKV metodu kullanılmasıyla birlikte karar matrislerinden yararlanılarak sonuca ulaşılır (Li, 2007: 44).

ÇNKV metotları, mühendislik, ekonomi, askeri iletişim, toplum, yönetim gibi alanlardaki alternatiflerinin değerlendirilmesi, yatırım kararının alınıp değerlendirilmesi, ekonomik kâr elde edilip değerlendirmesi ve personellerin seçilip değerlendirilmesi vb. konularında kullanım alanına sahiptir (Liu, 2011: 340).

Tablo 2: ÇNKV Yöntemlerinden Bazılarının Karşılaştırılmasının Gösterilmesi.

Metot	Hesaplama Süresi	Basitlik	Matematiksel Hesaplaması	Kararlılık	Veri türü
AHP	Çok Fazla	Oldukça	En Üst	Az	Karma
TOPSİS	Orta	Kısmen	Orta	Orta	Nicel
ELECTRA	Yüksek	Kısmen	Orta	Orta	Karma
PROMETHEE	Yüksek	Kısmen	Orta	Orta	Karma

Kaynak: Arıbaş, 2021:50.

1.6.2.2.1 Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)

Günümüzde karşılaşılan kompleks karar problemlerinde sıkça kullanılan yöntemlerden biri olan analitik hiyerarşi prosesin (AHP) birincil teorisini, mimarı ve mucidi Thomas L. Saaty'dir. AHP karmaşık yapıları oldukça basitleştirerek mantıksal ve sezgisel olarak irdeleyen bir yaklaşımdır. Karar almada AHP, birey ve grupların isteklerini, nicel ve nitel değişkenlerin birlikte değerlendirilmesiyle oluşan matematiksel bir metottur (Göktolga ve Gökalp, 2012 :75; Ömürbek ve Şimşek,2014:308).

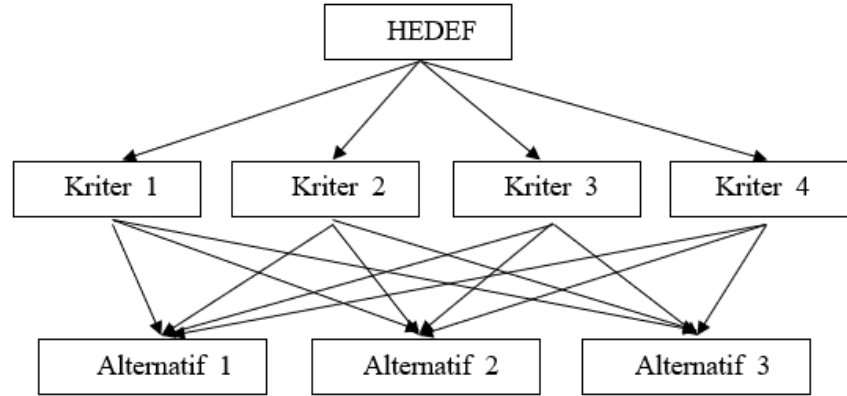
AHP, kompleks karar verme sorunlarında, karar seçenekleri ve kriterlerine orantılı önem değerleri vererek, karar mekanizmalarının çalıştırılması esasına dayanan bir karar verme işlemidir (Timor, 2011: 18).

AHP, genellikle alternatiflerin açıkça bilindiği ama kararın verilmesinde etkili olan şartların matematiksel olarak gösterilemediği problemlerde kullanılan bir yöntemdir. Böyle problemlerde AHP yönteminin kullanılmasının amacı, istenilen ölçütlere en fazla uygunluk sağlayan seçeneği belirlemektir (Mutlu ve Sarı, 2017:183). Kısaca AHP, sonlu sayıdaki seçeneklerin, birden çok kıstasa göre değerlendirip, seçeneklerin önem düzeyine göre konumlandırılmasını sağlayan bir tekniktir.

AHP, mantıksal olarak bilginin, tecrübenin, düşüncenin ve hislerin bileştiği bir metot olup bireyin karar sürecindeki objektif ve sübjektif düşüncesini belirtmesiyle oluşur. AHP yönteminde karşılaşılan bir sorun, hiyerarşik yapı içerisinde değerlendirilir (Triantaphyllou, 1995:2-3).

Burada sorunun çözülmesi istenilen problem, kriter, amaç ve alternatif olmak üzere bölümlere ayrılır. Problemin hiyerarşik olarak bölünmesi problemi basitleştirerek daha anlaşılır hale gelmesini sağlar. Parçalara ayrılan kısımlar öncelikle kendi içinde değerlendirilir daha sonra karar mekanizmalarıyla birleştirilip problemin bir bütün olarak değerlendirilmesiyle probleme çözüm üretilmesi hedeflenir. Bu şekilde yapılan hiyerarşik yapılandırma sayesinde birçok uzmanın görüşü alınarak, problemdeki çözüm sürecine uzmanların katkı sağlanması için fırsat sağlanmış olunur (Küçükönder, Efe ve Üçkardeş, 2013: 93).

Şekil 3: AHP Modelinin Hiyerarşi Yapısının Gösterimi



Kaynak: Supçiller ve Çapraz, 2011:7.

AHP yöntemi uygulanırken alternatif ve kriterler genellikle Saaty'nin 1-9 ölçeğinden faydalanarak yapılır. Ölçek 1/9'u minimum değer, 1'i eşit değer, 9' u ise maksimum değer olarak ele almaktadır (Eleren,2006:410).

Tablo 3: Karşılaştırma Yapılırken Faydalanılan Önem Derece Tablosu

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Aynı Derecede Mühim	Faktörlerin ikisi de eşit önemde olmasıdır.
3	Orta Derecede Mühim	Bir faktörün diğer faktöre göre biraz daha önemli olmasıdır. (Az Üstünlük)
5	Kuvvetli Derecede Mühim	Bir faktörün diğer faktöre göre belirgin bir şekilde önemli olmasıdır. (Fazla Üstünlük)
7	Çok Kuvvetli Derecede Mühim	Faktörlerden birinin diğerine göre yüksek derecede kuvvetli olarak daha önemli olmasıdır. (Çok Üstünlük)
9	Mutlak Derecede Mühim	Faktörlerden birinin diğerine göre çok belirgin düzeyde daha önemli olmasıdır. (Kesin Üstünlük)
2,4,6,8	Ara da Kalan Değerler	Faktörler arasında Yukarda bulunan derecelerin ara değerleridir. (Uzlaşma Değerleri)
Karşılıklı Değerler	a, b karşılaştırıldığında değerlerden biri(x) ise; b,a ile karşılaştırılırken alacağı değer(1/x)'dir.	

Kaynak: Supçiller ve Çapraz, 2011:8.

AHP yöntemini uygulayarak karar probleminin çözümünde aşağıdaki aşamalar izlenir (Önder ve Önder, 2014:23; Timor, 2011:30).

Aşama 1: Problemin tanımlanarak amacının tespit edilmesi,

Aşama 2: Belirlenen amaca ulaşmak için kararı oluşturacak kriterlerin belirlenmesi,

Aşama 3: Muhtemel alternatiflerin neler olduğunun belirlenmesi,

Aşama 4: Karar problemindeki hiyerarşik yapının yapılması,

Aşama 5: Hiyerarşideki her seviye için kriterlerin ikili karşılaştırılması özdeğerlerinden faydalanarak kriterlerin mühimlik derecelerinin tespit edilmesi,

Aşama 6: Belirlenen kriterlere göre muhtemel alternatiflerin ikili karşılaştırılmasını yaparak önceliklerin hesaplanması,

Aşama 7: Uyumluluk değerlerinin hesaplanması (her sütunu, sütun toplamına bölerek),

Aşama 8: Göreceli öncelik sonuçlarına göre muhtemel alternatiflerin sıralanıp en yüksek öncelikli değere ulaşmış olan alternatifin bulunup seçilmesi,

Aşama 9: Duyarlılık analizi yapılarak karar probleminin çözümüne ulaşılmasıdır.

1.6.2.2.2. Electre

ELECTRE yöntemi ilk olarak Benayoun (1966) tarafından bulunmuş olup bu yöntemin geliştirilmesin de katkıları bulunan Bernard Roy'un çalışmalarıyla birlikte bu karar verme metodunda bulunan eksikliklerin giderilmesi ve sorunların tespiti sağlanarak kendi aralarında kategorize edilmesine olanak sağlanmıştır. Bu yöntem, değerlendirme faktörlerinin her biri için belirlenen seçenekler arasında ikili üstünlük kıyaslamaları yapılmasını içermektedir (Şener Alkan,2020:29).

ELECTRE yöntemi, esasen alternatiflerin birbirleriyle kurdukları baskınlık ilişkisine dayanır. Yöntemin temelini çekirdek(kernel) ve üstünlük ilişkisi oluşturur. Bu yöntemde alternatifler arasındaki baskınlıkların ölçülebilmesi için uyum ve uyumsuzluk dizinlerinden yararlanılır. Bu dizinler, alternatiflerden hangisinin diğer alternatife göre daha baskın olduğunu belirten sayısal değerlerdir. Alternatif bir ya da daha fazla kıstasa göre değerlendirildiğinde seçilen alternatif diğer alternatiflerden biraz daha üstünse ve geride kalan kriterlere bakıldığında bu kriterler diğerleriyle eşitse, seçilen alternatif öteki alternatiflere göre baskın durumdadır (Çakın,2013:28).

Uygulama alanı geniş olan yöntemin ELECTRE I, II, III, IV, IS, TRI gibi farklı sürümleride bulunmaktadır. ELECTRE yöntemlerinin hepsi temel olarak aynı kavramlara dayansa da karar problemlerin formuna göre kullanımları farklılık göstermektedir (Bülbül ve Köse,2011:81).

ELECTRE yöntemlerini kullanarak atama, seçim ve sıralama ile ilgili sorunlara çözüm bulunabilir. ELECTRE I ve ELECTRE IS seçim ile ilgili sorunlarda, ELECTRE II, III ve IV sıralama ile ilgili sorunlarda ELECTRE TRI ise atama ile ilgili sorunlarda kullanılmaktadır (Yürekli,2008:41).

Aşağıda ELECTRE yönteminin uygulanışını gösteren aşamalar tanımlanmıştır (Ertuğrul ve Karakaşoğlu,2010:28; Aghalar,2017:21).

Aşama 1: Karar matrisinin normalize edilerek oluşturulması.

Aşama 2: Her kriter ile her alternatifin normal değerindeki ölçütlerin ağırlıklarının çarpımıyla standart karar matrisinin oluşturulması.

Aşama 3: Farklı alternatiflerin her birinin ikili karşılaştırma yapılabilmesi için her kriterin olumlu ve olumsuz uyumluluğunun belirlenmesi.

Aşama 4: İkili karşılaştırmadaki her uyum ağırlığının toplanmasıyla uyum matrisinin hesaplanması.

Aşama 5: İkili karşılaştırmalardaki her bir uyumsuzluğun maksimum ağırlığını, eşleştirilmiş olan tüm karşılaştırmalardaki maksimum ağırlığa bölünmesiyle uyumsuzluk matrisinin hesaplanması.

Aşama 6: Uyum matrisiyle etkin koordineli matrisin bulunması.

Aşama 7: Uyumsuzluk matrisiyle etkin koordinasyonsuz matrisin bulunması.

Aşama 8: Etkin eşgüdümü olan matris ile eş güdümsüz olan matris dizilerinin her birinin çarpılmasıyla baskın matrisin hesaplanması.

Aşama 9: Baskın matriste alternatifler arasında sıralama yapılarak maksimum olan alternatif seçilmesi şeklindedir.

1.6.2.2.3. Maut

Fisburn ve Keeney ile 1970 yıllar da uygulanmaya başlanılmış olup 2007 yılında Loken tarafından geliştirilen MAUT (fayda teorisi) yöntemi hem nitel hem de nicel

kıstaslar kullanılarak en yararlı alternatifi belirlemek için kullanılan ÇKKV yöntemlerinden biridir. Bu yöntem ile öznel olan veriler hesaplanabilir duruma getirilerek en faydalı alternatifin elde edilmesi amaçlanır (Konuşkan ve Uygun,2014:1404).

Karar verme sırasında nicel olarak sayılabilir kıstaslar (uzaklık, fiyat, boyut vb.) basit bir şekilde değerlendirilirken MAUT yöntemi sayesinde nitel kıstaslar (statü, şıklık, güzellik vb.) da kolaylıkla değerlendirilir. Bu kıstasları değerlendirilirken herkesin kolayca anlayabilmesi için beşlik, onluk veya yüzlük puanlama sistemi kullanılmaktadır (Örneğin: Çok kötü: 1, kötü: 2, orta: 3, iyi: 4, çok iyi: 5 veya çok kötü: 0, kötü: 25, orta:50, iyi: 75, çok iyi: 100). Bir alternatifin diğer alternatife göre ne boyutta iyi ve kötü olduğu dikkate alınarak ikili karşılaştırmalar yapılır (Konuşkan ve Uygun,2014:1405).

Aşağıdaki aşamalar izlenerek MAUT yöntemi uygulanmalıdır (Alp, Öztel ve Köse ,2015:70; Tunca vd.,2016:4-5).

Aşama 1: Probleme konu olan kıstasların ve problemin çözümün de yardımcı olacak alternatiflerin belirlenmesi.

Aşama 2: Alternatiflerin düzgün bir şekilde değerlendirilmesine katkıda bulunan öncelikler tespit edilerek ağırlık değerlerinin belirlenmesi.

Aşama 3: Kıstasların değer ölçütleri belirlenmesi: Karar matrislerinin oluşturulması.

Aşama 4: Normalize edilmiş fayda değerlerinin hesaplanması: Karar matrisindeki değerlerin normalize edilerek fayda değerinin belirlenmesi.

Aşama 5: Normalizasyon işleminden sonra her bir alternatif için çoklu fayda fonksiyonundan yararlanarak toplam fayda değerin belirlenmesi.

Aşama 6: Kıstasların ağırlık toplamaları alınarak alternatifler hesaplanması.

Aşama 7: Elde edilen sonuçlardan alternatifler fayda değerleri büyük olandan küçük olana doğru sıralanması.

1.6.2.2.4. Promethee

Türkçe karşılığı zenginleştirme değerlendirmeleri için tercih sıralama organizasyon yöntemi olan PROMETHEE en son geliştirilen çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinden birisi olup temel amacı karar verici (KV) tarafından en kolay

biçimde anlaşılmayı sağlamasıdır. PROMETHEE I (kısmi sıralama) ve PROMETHEE II (tam sıralama) 1982’li yıllarda Jean-Pierre Brans tarafından geliştirilmiştir (Gelashvili,2019:22; Dağ ve Yıldırım, 2014; 177).

PROMETHEE yöntemi maksimizasyon kriterler ile minimizasyon kriterler arasında öncelik sıralaması yaparak karar vericinin doğru karar vermesine yardımcı olur. Böylece hem kısmı hem de tam sıralama yapılmasında fayda elde edilmiş olunur (Arısoy,2019:32).

PROMETHEE yöntemi tıp, bankacılık, sağlık hizmetleri, dinamik yönetimi, ilaç ve kimya endüstrisi, işgücü planlaması, su kaynakları, turizm ve yatırım kararları gibi birden çok alanda başarılı bir şekilde kullanılmıştır (Dağ ve Yıldırım, 2014; 177).

PROMETHEE yönteminin karar verme sürecinin başlangıç aşamasında verilen ağırlık değerlerinin istenildiğinde değiştirilip, etkin sonuçlar elde edilmesiyle beraber kullanımının oldukça kolay olması en önemli avantajıdır. Yöntemin ayırt edici özelliği ise normalizasyon işlemi yapılmasının yanında ikili karşılaştırma yapılırken değerlendirme ölçütlerinin her biri için ayrı fonksiyon modellerinin kullanılabilinir olmasıdır (<https://eratilmis.com/promethee-yontemi-nedir/>, E.T: 03.07.2021). Ayrıca problemlerde bulunan değerlendirme kriterlerindeki zıt yapıdaki ölçütler de bu yöntemle yapılabilir. Yani bazı kriterlerin düşük bazı kriterlerin yüksek olduğu durumlarda da bu yöntemi kullanmak mümkündür (Olcay,2021:34).

Diğer ÇKKV yöntemlerindeki gibi PROMETHEE yönteminde de birbirleriyle ters düşen kriter ve bu kritere göre en iyi seçimin yapılması için istenen alternatif kümesi bulunur. Bu seçimin yapılabilmesi için tercih indeksi belirlenmelidir. Temelde 6 adet tercih fonksiyonu bulunmaktadır. Bu tercih fonksiyonları; birinci tip (olağan tip), ikinci tip (U tipi), üçüncü tip (V tipi), dördüncü tip (seviyeli), beşinci tip (lineer (doğrusal)), altıncı tip (Gaussian) şeklindedir (Uzun,2015:21).

PROMETHEE yöntemi aşağıdaki gibi 7 aşamadan oluşmaktadır (Peşmen,2020:53-60; Olcay,2021:39).

Aşama 1: Verilerin bulunduğu matris oluşturulur. Öncelikle kriterler, alternatifler ve kriterin ağırlıkların neler olduğunun tespiti yapılarak veri datası oluşturulur.

Aşama 2: Tercih fonksiyonu(indeksi) belirlenir.

Aşama 3: Her alternatif çifti için her kritere göre ortak tercih indeksi hesaplanır.

Aşama 4: Pozitif ve negatif üstünlük değerleri alternatifler için belirlenir.

Aşama 5: Alternatiflerin kısmi öncelik sırası PROMETHEE I ile belirlenir.

Aşama 6: Net öncelik değerleri hesaplanır.

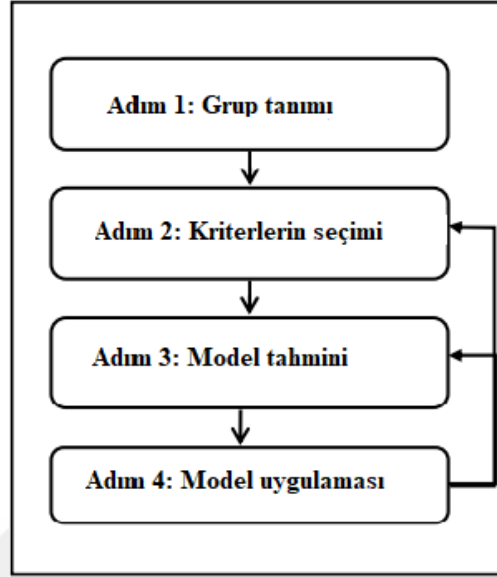
Aşama 7: Alternatiflerin tam sırası PROMETHEE II ile belirlenir.

1.6.2.2.5. Utadis

İlk defa Devaud tarafından 1980 yıllarında ortaya çıkarılan UTADIS yöntemi özellikle Siskos, Jacquet – Lagreze, Zopounidis ve Doumpos ‘un yapmış olduğu çalışmalarla gelişmiş bir model olup birçok farklı sektör ve alanda bu yöntem kullanılmıştır. Bu alanlar içerisinde enerji, sağlık, inşaat, mobilya sektörlerinin yanında finansal yönetim ile proje seçimi ile ilgili kararların alınmasında da bu yöntemden faydalanılmaktadır. Ancak kesin olarak ifade edilebilir ki UTADIS yönteminin en yoğun bir şekilde kullanılmış olduğu alan finansal yönetim ve kararlardır. Özellikle işletmelere ilişkin iflasın tahmin edilmesi, kredi risk durumunun değerlendirilmesi, portföylerin sınıflandırılıp seçilmesi, asılsız mali tabloların belirlenmesi, bankaların değerlendirilmesi ve mali acıdan sıkıntıda olan şirketlerin tespit edilmesi gibi farklı mali konularda UTADIS yönteminin denenerek etkili sonuçlarla karşılaşıldığı görülmektedir (Yatmaz, 2019 :25-26).

Etkili bir şekilde sıralama ve sınıflandırma problemlerini değerlendirirken UTADIS yöntemi kullanılmalıdır. Bir kıstas toplama modelinin geliştirilmesiyle alternatiflerin sıraya konulduğu yöntemde, alternatiflerin tayin edildiği sınıflar arasında seçim ilişkisi vardır. İlk sınıfta bulunan alternatifler kümesi maksimum puanı alırken, sona doğru gidildiğinde alternatiflerin puanları azalmaktadır. Çok kriterli bir sınıflandırma tekniği olan UTADIS yöntemiyle fayda fonksiyonunun ayrıştırılması yapılmıştır. Bu yöntem, kategorilerin bulunduğu alt sınıfları fayda eşiği olarak tanımlayıp bunlarla alternatiflerin küresel faydasını karşılaştırarak alternatiflerin doğru kategorize edilmesini sağlar. UTADIS, doğrusal program kullanarak ayrıştırma yaklaşımını (küresel fayda fonksiyonunu) bulmak için gereken ağırlıkların tahminini elde eder (Akyol Özcan,2019:78).

Şekil 4: UTADIS Model Oluşturma Prosedürü



Kaynakça: Kafoussis,2012:119.

1.6.2.2.6. Topsis

TOPSİS yönteminin Türkçe karşılığı “Tercih Sırasının İdeal Çözüme Benzerliğe Göre Oluşturulması Tekniği “dır (Güven,2021:26). TOPSİS yöntemi, temel olarak alternatif sıralanmasının ideal çözüme göreceli olarak daha yakın olmasıdır. Pozitif ideal çözüm, maksimum fayda kriterini ve minimum maliyet kriterini oluşturan bir çözümdür. Negatif ideal çözüm ise minimum fayda kriterini, maksimum maliyet kriterini oluşturan bir çözümdür. Seçimi yapılacak olan alternatifin, pozitif ideal çözüme en yakın noktada yer alması ve negatif ideal çözüme ise en uzak noktada yer alması en uygun olan seçeneği göstermektedir (Cheng-Ru, Lin ve Tsai, 2008;256).

1981 yılında Hwang ve Yoon tarafından geliştirilen bu yöntem ELECTRE yönteminde bulunan temel yaklaşımları kullanmakta olup ilk iki aşaması aynıdır. Bu yöntem ile ELECTRE yöntemi kıyaslandığında TOPSİS yönteminin çözümü daha basit ve kısadır (Deniz, 2019:6).

Artan rekabet koşullarında işletmelerin başarılarını değerlendirerek karşılaştırma yapılmak istenildiğinde birden çok finansal değerler dikkate alınarak ÇKKV yöntemi kullanılır. TOPSİS yönteminin diğer ÇKKV yöntemlerine göre farklı olmasını sağlayan

en önemli iki etken; anlaşılır yani basit olması ve hesaplama yeteneğinin güçlü olmasındandır (Kablan ve Altuk,2021:100).

TOPSIS yöntemine aşağıda gösterilen aşamalar izlenerek ulaşılabilinmektedir (Akyüz, Bozdoğan ve Hantekin, 2011:78-80; Deniz, 2019:7-9; Güven,2021:27-32).

Aşama 1: Ortaya konan problemin karar matrisi oluşturulur.

Aşama 2: Standart karar matrisi oluşturulur.

Aşama 3: Ağırlıklı standart karar matrisi oluşturulur.

Aşama 4: İdeal pozitif ve negatif çözümler bulunur.

Aşama 5: Uzaklık ölçüleri hesaplanır.

Aşama 6: İdeal çözüme göreli yakınlık hesaplanır.

Aşama 7: Yakınlık değerleri sıralanır.

İKİNCİ BÖLÜM

BULANIK MANTIK VE BULANIK TOPSİS METODU

Anlaşılması zor, yorum içeren ve karmaşık yapıda bulunan, bilginin istenen düzeyde olmadığı hallerde insan algısına, muhakemesine dayanan süreçlerde bulanık mantıktan yararlanılır. Klasik mantıktaki temel yaklaşım” her önerme ya yanlıştır ya da doğrudur”, şeklindedir. Bulanık mantıktaki temel yaklaşım ise” her önerme ne tam olarak yanlıştır ne de tam olarak doğrudur” şeklindedir. Bu iki yaklaşımında bir miktar gerçekleşmesi mümkündür. Bundan dolayı olay gerçekleşinceye kadar önermelerin doğruluk değerleri belirsizdir (Özgür, 2017:6).

Günlük hayatımızda karşılaşılan problemlerde kriterlerin değerleri ve ağırlıkları sözel olarak ifade edilmektedir. Bulanık durumlarda karşılaşılan, birden fazla kriterin ve alternatifin bulunduğu problemlerin çözümünde de bulanık TOPSİS yöntemindeki gibi sözel değişkenler kullanılarak problem anlaşılır kılınarak daha kolay bir şekilde sonuca ulaşılabilir (Güntut, 2019:42).

2.1. BULANIK MANTIK

İnsanın düşüncelerini ve yargılarını kullanarak kendisini rahatça ifade edebilme özelliği bulunduran bulanık (fuzzy) kümesi, 1965 yılında Lotfi Aliasker Zadeh 'in katkıları sayesinde ortaya çıkmıştır (Baştürk,2021:22). Belirsiz olan durumlar bulanık küme teorisinden faydalanılarak giderilebilir (Zadeh, 1965: 338-339).

Zadeh belirsizlikle karşılaşılan durumlarda çözümün var olan küme elamanlarına, değişik üyelik derecelerinin kazandırılmasıyla gerçekleşeceğini belirtmiştir. Örneğin, bulanık (fuzzy) küme teorisinde boyu gösteren uzunluk ölçüsü “uzun” veya “kısa” olarak değil bunun yanında ara değerleri ifade eden “çok kısa”, “biraz kısa”, “çok az kısa “,” az uzun”, “biraz uzun”, “çok uzun”, “çok çok uzun” gibi anlatımlarla belirtilir (Şen, 2001: 16). Bulanık (fuzzy) küme teorisinde, alternatifler arasından seçim kararının verilmesi için istenen nitel olan bilgi, insan mantığını kullanılmasına benzetilir. Bulanık(fuzzy) küme teorisinde, matematiksel olarak ifade edilebilen nitel değerlendirmeler, alternatifler arasında karar vericilerin daha rahat bir şekilde karar vermelerine olanak sağlar (Kahraman, Cebeci ve Ulukan, 2003: 386).

Bulanık mantık, birden çok mantık sistemine cevap olarak geliştirilen ve aktif olarak yaşantımızda kullanabildiğimiz değişkenlere üyelik dereceleri belirleyerek, yaşanan olayların ne düzey de gerçekleştiğinin bulunmasına olanak sağlayan çoklu mantığın kullanıldığı bir sistemidir. Bulanık mantık, bilinen klasik küme gösterimlerinin genişletilmiş halidir (Coşkun Arslan,2016:616).

Bulanık mantık, kesinliğin olmadığı bir ortam da ya da eksik bilgilerin elde edildiği ortamlarda, en uygun karara ulaşılmanın arzu edildiği durumlarda kullanılır. İnsanların düşünceleri genellikle net olarak belli olmadığından dolayı bu düşünceleri sayısal olarak ifade etmek bazen mümkün olmayabilir. Bundan dolayı daha gerçek olan bir yaklaşım sergilemek gerekirse, sayısal değerler yerine sözel (dilsel) değerler kullanılabilir. Diğer bir deyişle, problemdeki karar kıstasının önemlilik derecesi sözel (dilsel) değişkenlerle açıklanabilir. Analitik çözümlerde bulanık mantıktan yararlanılarak karar vericilere, esnek kararlar alabilmeleri için ortam oluşturulur (Aydın,2009:89).

Bulanık mantık ile tek bir durumu göz önüne almak yerine birden çok durumu değerlendirip bu etkenlere göre ara karar verilebilmektedir. İnsanların gelişim sağlayıp olgunlaştığı gibi teknolojilerin de her geçen gün gelişmesiyle birlikte bilgisayarlar, karşılaştıkları bir duruma siyah ya da beyaz gibi kesin bir şekilde cevap vermektense, siyah ve beyazın karışımı olan gri renk gibi olayları görerek cevap vermektedirler (<https://www.muhandisbeyinler.net/bulanik-mantik-nedir/>, E.T:18.06.2021).

Bulanık mantık, belirli bir düzlem üzerinde olan ya da belirli bir düzlem üzerinde olmayan, sistem analizleri için kullanılan alternatif bir tutumdur. Günlük hayattaki sistemler genelde bir düzlem içerisinde olmazlar yani doğrusal değildir. Bulanık mantığın özünde, sözel anlatıma dayalı mantıksal ifade ve birbirleriyle olan etkileşim vardır. Bulanık mantıkla, kompleks makinelerin ya da kompleks sistemlerin bulanık değerlerinden faydalanılarak makinelerin, insan beyni gibi hareketler sergileyip karar vermeleri istenmektedir (Poyraz,2021:82).

Bulanık mantıkta kullanılan temel ilkeler aşağıda gösterilmiştir (Güneri,2019:20).

- Bulanık mantık, düşünme temelli bir durum olduğu için kesin olarak ifade edilen ölçütlerden oluşmayıp yaklaşık ölçütlerden oluşmaktadır.

- Tüm değerler sıfır ve bir arasında bulunan değerlerden meydana gelir.
- Yapılacak olan değerlendirmeler sayısal olmayan yani dilsel ifadelerle belirtilir.
- Belirli şartlara göre, her ifadeye özgü anlamlar barındıran farklı değerler bulunur.
- Mantık temeline dayanan tüm sistemler, bulanık olarak tanımlanabilmektedir.
- Matematiksel olarak ifade edilmesi zor olan durumlarda kullanılır.

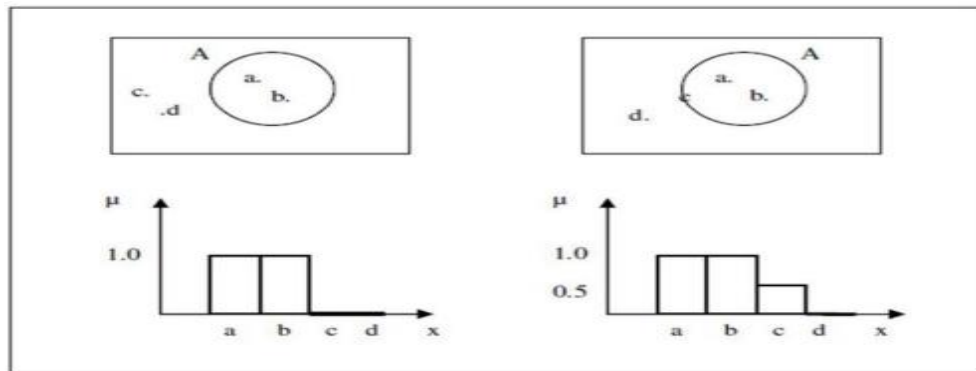
2.2. BULANIK KÜME

Küme teorisi, çağdaş matematiğin özünü oluşturmakla birlikte matematiksel çalışmalarda kolaylık sağladığından ötürü literatürde zamanla daha fazla kullanılmaya başlanan bir yöntem haline gelmiştir. Bununla birlikte teknolojinin gelişmesiyle nicel bilgisayarların dizaynında küme teorisinin kullanılmasıyla küme teorisi daha da fazla önem ifade eder hale gelmiştir. Ayrıca modern olasılık temelinin de küme teorisi içinde bulundurulur (Doğan,2019:40).

Bulanık sayıların matematik terimi olarak ifade edilişi, üyelik derecesinin 0-1 arasında değer alan sayılar olması, konveks bulanık küme olarak isimlendirilir (Kâhya, 2003: 23).

Klasik kümeler ile bulanık kümeler arasındaki temel fark, elamanlar tarafından alınan üyelik dereceleridir. Klasik küme de belirtilen bir elemanın, kümenin elemanı olduğun göstergesi 1, kümenin elemanı olmadığıın göstergesi 0 ile belirtilmektedir. Bulanık kümede ise elemanlar 0 ile 1 arasında bulunan üyelik derecesine göre ifade edilir (Çobanoğlu,2000).

Şekil 5: Bulanık Küme ile Klasik Kümenin Üyelik Dereceleri



Kaynak: Güneri,2019:21.

Bulanık kümelerin temel birleşeni bulanık mantıktır. Bulanık sistemlerin, bulanık kümelerle ifade edilmesi zorunludur. Bulanık kümelerdeki bütün elemanların seviyeleri belirlenmelidir. Klasik kümelerin üyelik fonksiyonları her zaman 0 veya 1 dir. Yani eleman kümenin ya üyesi ya da üyesi değildir (Güneri,2019:21).

Bulanık kümelerin oluşturduğu matematiksel düzen, klasik matematiksel düzenden daha çok aydınlatıcı güce sahip olsa da bu kümeyi kullanırken uygulama sahasında karşılaşılan durumlarda uygun üyelik fonksiyonun bulunmasına bakılır. Hesaplama bakımından getirmiş olduğu rahatlık, istenilen üyelik fonksiyonların seçilebilmesi, bulanık kümenin esnekliğini yansıtmaktadır (Aktaç ve Çağman, 2005:15).

2.3. BULANIK SAYI

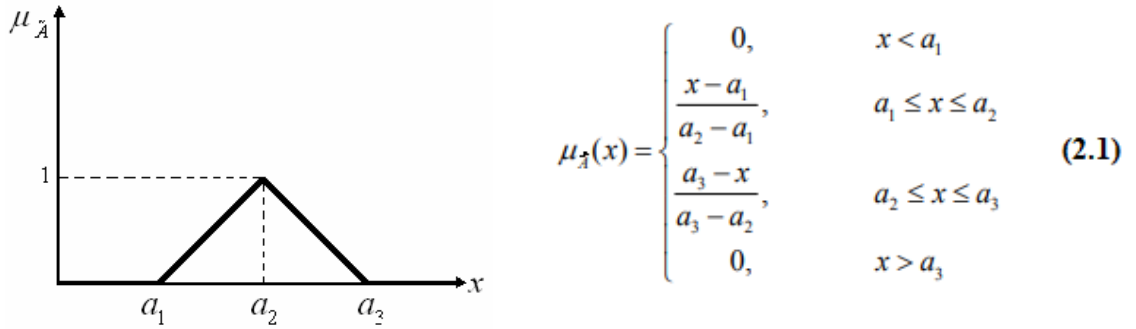
Bulanık kümelerin öz alt kümesini bulanık sayılar oluşturmaktadır. Bulanık sayı terim olarak “5’ e yakın”, “6 civarında” gibi kesinliği belli olmayan niceliklerin ele alınmasında kullanılır. Bulanık sayıların tanımlanması üyelik fonksiyonlarının kullanılmasına bağlıdır. $\mu_A(x)$ ile belirtilen üyelik fonksiyonlarının $[0,1]$ arasında değeri vardır. $\mu_A(x) = 0$ olan x küme elemanı değildir. $\mu_A(x) = 1$ ise x küme elemanıdır. Başka şartlarda x ’in kümede bulunması bulanık sayı olarak isimlendirilmiştir. $\mu_A(x)$ değeri 1’ e yaklaştıkça x elemanının küme içindeki üyeliğini arttırır (Çitli,2006:4).

Kesin olmayan sayıların nitelendirilmesinde bulanık sayılar oldukça kullanışlıdır. Uygulamalarda en çok kullanılan bulanık sayılar üçgen bulanık sayılar ve yamuk bulanık sayılardır (Yılmaz,2020:142).

2.3.1. Üçgen Bulanık Sayılar

Üçgen üyelik fonksiyonun oluşabilmesi için üç nokta ile tanımlanmış olması gerekmektedir. Genelde $\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3)$ veya $\tilde{A} = (n_1, n_2, n_3)$ şeklinde ifade edilir. a_1 ve a_3 üyelik fonksiyonun sınırlarındaki tabanda bulunan uç noktalarını a_2 ise fuzzy üçgenindeki tepe noktasını yani üçgenin yüksekliğini ifade eder. Bir üçgen fuzzy sayısının matematiksel ve görsel olarak gösterimleri aşağıda verilmiştir (Chen,2000:3).

Şekil 6: Üçgen Bulanık Sayının Grafiği



Kaynak: Özşarı,2019:55.

$m = m_1, m_2, m_3$ ve $n = n_1, n_2, n_3$ iki tane üçgen bulanık sayıyı ele aldığımızda; Aralarında bulunan uzaklığın belirlenmesi için Vertex yönteminden faydalanılır ve aşağıda gösterildiği gibi ifade edilir (Chen, 2000: 3).

$$d(\tilde{m}, \tilde{n}) = \sqrt{\frac{1}{3} [(m_1 - n_1)^2 + (m_2 - n_2)^2 + (m_3 - n_3)^2]} \quad (2.2)$$

Sözel (dilsel) olan değişkenlere verilen değerler ana dilimizdeki kullanılan cümle ve kelimelerden oluşan değişkenlerdir. Örnek verecek olursak, iyi kelimesi sözel bir değişkendir. Çünkü değerleri çok iyi, iyi, biraz iyi, orta, biraz kötü, kötü, çok kötü gibi sözel ifadeler alabilmektedir.

Vertex yöntemi, bulanık (fuzzy) sayılar gösterilerek ulaşılan alternatifler arasından fuzzy pozitif ideal çözümlerden (FPİÇ) ve fuzzy negatif ideal çözümlerin (FNİÇ) uzaklıklarının tespitinin yapılmasında kullanılan bir formüldür (Avcı Öztürk ve Başkaya,2011:9).

2.3.1.1. Üçgen Bulanık Sayılarda İşlemler

$\tilde{A} = (n_1, n_2, n_3)$ ve $\tilde{B} = (m_1, m_2, m_3)$ iki üçgen bulanık sayı olarak belirtildiğinde;

2.3.1.1.1.Eşitlik

$\tilde{A}$ ve $\tilde{B}$ bulanık sayıları eşit olduğu durumlarda karşılıklı olarak sayıların da üyelik fonksiyonlarının da aynı olduğu anlamına gelir (Deniz, 2019:12).

$$\tilde{A} = \tilde{B} = (n_1 = m_1, n_2 = m_2, n_3 = m_3) \quad (2.3)$$

2.3.1.1.2. Toplama

$$\tilde{A} + \tilde{B} = (n_1 + m_1, n_2 + m_2, n_3 + m_3) \quad (2.4)$$

2.3.1.1.3. Çıkarma

$$\tilde{A} - \tilde{B} = (n_1 - m_1, n_2 - m_2, n_3 - m_3) \quad (2.5)$$

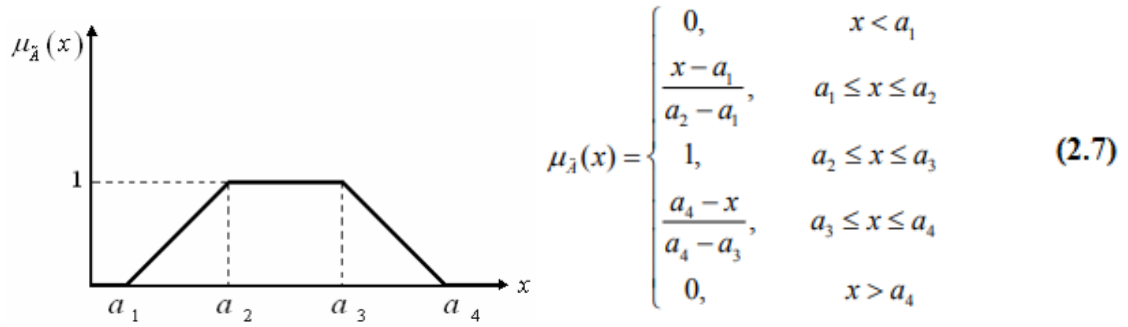
2.3.1.1.4. Çarpma

$$\tilde{A} \times \tilde{B} = (n_1 \times m_1, n_2 \times m_2, n_3 \times m_3) \quad (2.6)$$

2.3.2. Yamuk Bulanık Sayılar

Yamuk bulanık sayılar dört parametreyle oluşmaktadır. Bir $\tilde{A}$ kümesinin (a_1, a_2, a_3, a_4) parametreleri için tanımlanmış yamuk bulanık sayıların üyelik fonksiyonunun yapısı 2.7’ de belirtildiği gibidir (Yalçın,2020:60).

Şekil 7: Yamuk Bulanık Sayının Grafiği



Kaynak: Özşarı,2019:55.

Şekilde görülen; a_1 ve a_4 bulanık kümede bulunan alt ve üst sınır değerleri, a_2 ve a_3 ise sayılar kümesinin tam üyelik sınırlarını göstermektedir (Çitli,2006:5).

2.4. BULANIK TOPSİS METODU

Bulanık TOPSİS metodunun uygulanabilmesi için ilk olarak karar vericilere, ikinci olarak karar kriterlerine (kistaslarına) ve son olarak da alternatif olarak gösterilen

alan, yer veya kişilere ihtiyaç duyulur. Bu yöntem, belirlenen karar kriterlerine ve belirlenen alternatiflere, karar verici kişiler tarafından her bir alternatif için her bir kriterle ayrı ayrı cevap verecek şekilde kriterler hakkındaki düşüncelerini dilsel (sözel) olarak belirtmesiyle gerçekleşir.

Matematiksel değerleri zor ve karmaşık olan sistemde bulanık mantıktan yararlanmaya çalışmak cazip bir yöntemdir (Elmas,2007:40). Bulanık TOPSIS metodunda ana etken olarak, karar vericilerin belirlenen seçenekleri değerlendirirken baktıkları kriterlerin farklı ağırlıklarda olması gerekmektedir. Bulanık TOPSIS metodunun sağlamış olduğu yardımla karar verici olanların, belirlenen karar kıstasları ve belirlenen seçenekler hakkında yaptıkları değerlendirmeler üçgen veya yamuk olarak ifade edilen bulanık sayılara dönüştürülerek, belirlenen alternatiflerin yakınlık katsayıları hesaplanır. Hesaplanan yakınlık katsayılarından elde edilen sonuçlara göre alternatifler sıraya konur. Bu şekilde en uygun ve güvenilir sonuca ulaşılarak probleme çözüm bulunur (Özçalılı,2017:59).

Bulanık TOPSIS metodu, sözel (dilsel) belirsizliğin mevcut olduğu ve grup kararının verilmesi gereken durumlarda problemlerin çözülmesinde oldukça faydalıdır. Bu yöntem sayesinde grup kararları verilirken ortaya çıkan sıkıntılar ortadan kaldırılarak en doğru kararın verilmesi sağlanır (Ecer ve Küçük,2007:47). Grup kararı verilmesinin işletmelere sunmuş olduğu çeşitli faydalar vardır. Verilen grup kararı, kararların öznel olma ihtimalini azaltırken nesnel olma ihtimalini artırır. Bu ihtimal, kararların çabuk benimsenip kabul edilebilirliğini kolaylaştırılır. Verilen kararlardan gruptaki ortakların ne derece etkilendiği gösterilerek karar vericilerin düşünceleri belirlenebilir. Bunun yanında daha çok bilginin, durumun ve alternatiflerin değerlendirilmesi sağlanmış olunur. Böylece alternatifler hakkında bilinen belirsizlik durumu azaltılır (İmrek,2003:56).

Bulanık TOPSİS metodu sayesinde, kişisel kararların sözel olarak anlatıldığı, gerçek hayattaki problemlerin çözümünde oldukça başarılı sonuçlar elde edilmektedir. Bulanık TOPSİS yönteminin klasik TOPSİS yöntemine göre farkı; TOPSİS metodu bir konu da uzman olan karar vericilerin yargı ve düşüncelerini sayısal veriler ile ifade ederek matematiksel bir model oluştururken; bulanık TOPSİS metodu ise uzman olan karar vericilerin düşünce ve yargılarını belli bir durum ile dile getirebilme serbestliği sağlayarak sayısal verilere dönüştürmeden analiz yapabilmektedir. Bundan dolayı klasik olarak bilinen TOPSİS yöntemine göre bulanık TOPSİS yöntemini kullanmak

problemlerin çözümünde daha kolaylık ve üstünlük sağlamaktadır (Tırmıkçıoğlu Çınar,2010:39).

2.4.1. Bulanık Topsis Metodu ile İlgili Literatür Çalışması

Bulanık TOPSİS yöntemi kullanılarak, farklı alanlarda daha önce yapılmış çalışmalar içerisinde öne çıkan bazı çalışmalar kronolojik sıraya konularak özetlenmiştir.

Bulanık TOPSİS metodu ilk olarak Negi (1979)'nin yılındaki yazmış olduğu doktora tezi sayesinde başlamıştır. Yapılan bu başlangıç ile bulanık TOPSİS metodunda tespit edilen bazı eksikliklerin giderilmesi için araştırmacılar tarafından çeşitli çalışmalar yapmıştır. Bu araştırmacılarından biri olan Chen (2000) yapmış olduğu çalışmada tespit edilen eksiklikleri gidermeyi başarmıştır (Dündar, Ecer ve Özdemir,2007:292).

Ecer (2007) bulanık TOPSİS yönteminden faydalanarak hayali mağaza kuruluş yerinin belirlenmesine yönelik yaptığı çalışmada üç karar verici, dört alternatif (A1,A2,A3,A4) altı kritere (binanın fiziksel özellikleri, rakiplere uzaklık, depolama ile yükleme-boşaltma kolaylığı, ulaşım kolaylığı, mağazanın müşterilere yakınlığı, otopark imkânları) göre uygulanan yöntem sonucunda A4 de kurulacak olan mağazanın en uygun yer olduğunu belirlemiş olup bulanık TOPSİS yönteminin grup kararı vermede uygulanabilirliğini göstermiştir.

Eleren (2007), deri sektöründe kuruluş yerinin belirlenmesi üzerine Bulanık TOPSİS yöntemini kullanarak yaptığı çalışmada beş alternatif (Afyon, Ankara, Antalya, İstanbul, İzmir), altı kriter (hammaddeye yakınlık, altyapı, ulaşım imkanları (kara, deniz ve hava), işgücü, pazara yakınlık, devlet teşvikleri) beş karar verici ile yöntemi uygulamış olup kuruluş yeri olarak İstanbul ilinin deri sektöründe en iyi alternatif olduğunu tespit etmiştir.

Tırmıkçıoğlu Çınar(2010), kuruluş yerinin seçiminin belirlenmesinde bankacılık sektörü üzerine bulanık TOPSİS yöntemini kullanarak yapmış olduğu çalışmada, farklı bölümlerde üst düzey yönetici olarak çalışan karar vericilere Güneydoğu Anadolu'da bulunan 5 alternatif (Şanlıurfa, Malatya, Diyarbakır, Kahramanmaraş, Siirt) içerisinde, literatür çalışmalarına göre belirlenen toplam nüfus, ticari faaliyetler, kişi başı gayri safi

milli hasıla, müşteri potansiyeli, rakip bankaların varlığı şeklinde sıralanmış olan beş kritere göre değerlendirme yapılması istenilmiş olup uygulanan yöntem sonucunda en önemli kriterin toplam nüfus olduğu ve alternatifler içerisinde Diyarbakır ilinin en uygun alternatif olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada uygulanan bu yöntemde ağırlıkların ve kriterlerin doğru belirlenmesi ve karar verici olanların objektif olma tutumuna göre bu yöntemden daha etkin bir şekilde faydalanmanın mümkün olduğu belirtilmiştir.

Soba, Şimşek ve Bayhan (2014) Uşak ilinde kurulacak olan AVM'nin yerinin belirlenmesinde bulanık TOPSİS yönteminden faydalanarak yaptığı çalışmada, 6 karar vericinin görüşünü alarak belirlenen 4 ana kriter ve 8 alt kritere (binanın fiziksel şartları (güvenlik, sosyal aktivite ve çocuk oyun alanı), yatırım maliyetleri (çevre düzenleme maliyetleri ve arsa maliyetleri), ulaşım (müşteri potansiyeli, otopark alanı ve ulaşım yoğunluğu) ve rakip sayısına) göre 6 alternatif (Çivril yolu, Elmalıdere, Ankara yolu, Ulubey yolu, İzmir yolu, Halk Konutları) içerisinde uygulanan yöntemle göre Uşak ilinde kurulacak olan AVM'nin İzmir yolu üzerine inşa edilmesinin uygun olduğu tespit edilmiştir.

Aslan, Yıldız ve Tezcan Uysal (2015), bulanık TOPSİS yöntemini kullanarak Düzce'de olası afet durumunda afet istasyon konumunun belirlenmesi üzerine yaptığı çalışmada yetkili 3 karar verici ile belirlenen 4 kritere (nüfus yoğunluğu, bölge halkı tarafından istasyonun bilinirlik durumu, sağlık ekibinin yeterliği, ulaşım) göre 4 aday (Küçük su parkının içerisi ve verem savaş dispanseri, Şakuş köprüsü doğusu boş alan, Asar cami ve külliyesi, Yeşil cami ve bahçe alanı) içerisinde uygulanan yöntem sonucunda en uygun yerin Küçük su parkının içerisi ve verem savaş dispanseri olarak belirtilen alanın olduğunu tespit etmiş olup bu çalışmanın sonucunu Düzce'deki yetkililerle bildirilerek toplumsal fayda sağlanıp bundan sonraki çalışmalara rehberlik edebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Akyüz ve Kılınç (2016), bulanık TOPSİS yöntemini kullanarak Antalya da kurulması planlanan özel bir hastanenin en uygun hangi lokasyonda yapılması gerektiğini belirlemeye yönelik yaptığı çalışmada beş karar verici, üç alternatif (Konyaaltı, Lara – Kundu, Döşemealtı) on kritere (gürültü kaynaklarına yakınlık, büyüme ve gelişme potansiyeli, trafik yoğunluğu, hedef kitle yoğunluğu, rakiplere uzaklık, nüfus yoğunluğu, mevcut rakip sayısı, ulaşım kolaylığı, otopark alanı, ,altyapı yeterliliği) göre uygulanan yöntem sonucunda Lara-Kundu lokasyonunun en uygun yer olduğu tespit edilmiştir.

Şahin(2017) İstanbul ilinde gerçekleşmesi olası olan bir deprem sonrasında afetten zarar görenlerin geçici barınma ihtiyaçlarını karşılamak amacı ile kurulması planlanan geçici barınma yerlerinin belirlenmesi için yaptıkları çalışmada 5 alternatif lokasyon (Bakırköy, Adalar, Beylikdüzü, Maltepe, Ataşehir) içerisinde ve 5 kritere (alan, altyapı (su, elektrik), ulaşım, çevre, yerleşim yerinin durumu) göre karar vericilerin değerlendirmeleri sonucunda Bulanık TOPSİS ve Bulanık Vikor yöntemleri kullanılarak Bakırköy lokasyonunun en uygun alternatif olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Yıldız ve Demir (2019) Türkiye de kurulacak olan yerli otomobil fabrikası için en uygun yerin belirlenmesinde bulanık TOPSİS yöntemini kullanarak yaptıkları çalışmada, 7 alternatif (Adana, Kocaeli, Bursa-Gemlik, Konya, İzmir-İzmir, Eskişehir, Sakarya) içerisinde literatür çalışmalarına göre belirlenen altyapı, teknik özellik, coğrafi konum, ekonomik, sosyal özellik gibi 5 ana kritere göre değerlendirilme yapılmış olup uygulanan bulanık TOPSİS yöntemi sonucunda Bursa-Gemlik olan alternatifin yerli otomobil fabrikası kurulumu için en uygun yer olabileceği tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada, bulanık küme yöntemleriyle coğrafi bilgi sisteminin (GIS) birbirleriyle entegre olarak kullanılmasıyla daha hassas yer seçimi yapılabileceği önerisi sunulmuştur.

Literatür çalışmalarının sonucundan daha fazla belirsizliğin olduğu durumlarda bulanık TOPSİS metodunun kullanılabileceği akademik olarak faydalanılarak daha doğru kararlar verilebileceği sonucuna ulaşmışlardır.

2.4.2. Bulanık TOPSİS Metodunun Basamakları

Bulanık TOPSİS metodu, problemin başlamasından, problemin sonucunun elde edilmesine kadar dokuz basamaktan oluşmaktadır (Chen,2000:5-7).

1.Basamak: Karar verici (KV) grubun kimlerden oluşacağı ve değerlendirmeye alınacak kriterlerin ve alternatiflerin neler olduğu belirlenir. Karar vericiler seçimleri puanlayan gruptur, bu grubun puan vermesi için değerlendirme kriterlerine ihtiyaç vardır. Bu değerlendirme kriterleri alternatifleri neye göre belirleneceğini göstermektedir.

2.Basamak: Konu hakkında görüşleri alınarak danışılan, uzman olarak nitelendirilen karar vericiler, sözel değişkenleri kullanarak önceden belirlenen kriterlere ayrı ayrı puanlar vererek gösterilen alternatifleri değerlendirmesi beklenir. Karar verici

olan kişilerin kriterlerin ve alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanacağı sözel değişkenlerle bu değişkenlerin üçgen bulanık sayılara gelen karşılıkları Tablo 4 ve Tablo 5 de gösterilmiştir.

Tablo 4: Karar Verilecek Kriterlerin Önem Ağırlıklarının Tespit Edilmesinde Faydalanılacak Sözel İfadeler ve Üçgen Bulanık Sayı Olarak Karşılıkları

Sözel ifadeler	Üçgen bulanık sayılar
Çok Yüksek (ÇY)	(0.9, 1, 1)
Yüksek (Y)	(0.7, 0.9, 1)
Biraz Yüksek (BY)	(0.5, 0.7, 0.9)
Orta (O)	(0.3, 0.5, 0.7)
Biraz Düşük (BD)	(0.1, 0.3, 0.5)
Düşük (D)	(0, 0.1, 0.3)
Çok Düşük (ÇD)	(0, 0, 0.1)

Tablo 5: Alternatiflerin Puanlanmasında Kullanılan Sözel Değişkenler ve Üçgen Bulanık Sayı Olarak Karşılıkları

Sözel ifadeler	Üçgen bulanık sayılar
Çok İyi (Çİ)	(9,10,10)
İyi (İ)	(7,9,10)
Biraz İyi (Bİ)	(5,7,9)
Orta (O)	(3,5,7)
Biraz Kötü (BK)	(1,3,5)
Kötü (K)	(0,1,3)
Çok Kötü (ÇK)	(0,0,1)

Basamak 3: Karar vericilerin kriter ve alternatiflere yapmış oldukları değerlendirme işlemleri bir araya getirilir. Bu işlemi yapabilmek için (2.8) deki denklem kullanılarak kriterlerin önem ağırlık matrisleri oluşturulur. Denklem (2.9) kullanılarak ise kriterlerin her biri için alternatiflere önem derecelendirmesi yapılarak bulanık karar matrisleri oluşturulur.

$$\tilde{w}_j = \frac{1}{k} (\tilde{w}_j^1 + \tilde{w}_j^2 + \dots + \tilde{w}_j^k) \quad (2.8)$$

$$\tilde{x}_{ij} = \frac{1}{k} (\tilde{x}_{ij}^1 + \tilde{x}_{ij}^2 + \dots + \tilde{x}_{ij}^k) \quad (2.9)$$

k: Karar vericilerin kaç kişi olduğu

$\tilde{w}_j$: j. Kriter ağırlığının kaç olduğu

$\tilde{x}_{ij}$: Alternatifin “j” kriterinden almış olduğu değerin kaç olduğunu ifade etmektedir.

Basamak 4: Bulanık(fuzzy) karar matrisinden faydalanılarak normalize hale gelmiş bulanık karar matrisi elde edilir ve matris “ $\tilde{R}$ ” ile gösterilir ve $\tilde{R} = [\tilde{r}_{ij}]_{m \times n}$ ile ifade edilir. Normalizasyon işlemi gerçekleştirilirken bulanık karar matrisi için (2.10) ve (2.11)’deki gösterilen denklem kullanılır.

$$\tilde{R} = [\tilde{r}_{ij}]_{m \times n} \quad i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n \text{ olmak üzere;}$$

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_{ij}}{c_j^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_j^*} \right) \quad c_j^* = \max_i c_{ij} \quad (\text{Fayda kriteri}) \quad (2.10)$$

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_j^-}{c_{ij}}, \frac{a_j^-}{b_{ij}}, \frac{a_j^-}{a_{ij}} \right) \quad a_j^- = \min_i a_{ij} \quad (\text{Maliyet Kriteri}) \quad (2.11)$$

Yukarıda gösterilen normalizasyon işlemi, normalize işlemi gerçekleşmiş olan üçgen bulanık sayısının [0,1] değerleri arasında olması sağlar (Karakış,2019:24).

Basamak 5: Var olan her bir kriterin farklı önem dereceleri olduğundan dolayı ağırlıklandırılmış normalize işlemi gerçekleştirilen karar matrisi oluşturulur. Bu matrisin elemanlarını belirlemek için (2.12)’ de gösterilen denklem kullanılır.

$$\begin{aligned} \tilde{V} &= [\tilde{v}_{ij}]_{m \times n} \\ i &= 1,2,\dots,m ; j = 1,2,\dots,n \\ \tilde{v}_{ij} &= \tilde{r}_{ij} (.) \tilde{w}_j \end{aligned} \quad (2.12)$$

Normalize edilen karar matrislerindeki değerlerin her biri ait oldukları kriterin önem ağırlığı ile çarpılması sonucunda ağırlıklandırılarak normalize edilmiş karar matrisi gerçekleştirilmiş olur.

Basamak 6: Bulanık pozitif ideal çözüm olan FPIÇ ($\tilde{A}^*$) ile bulanık negatif ideal çözüm olan FNIÇ ($\tilde{A}^-$) değerleri (2.13)’ te gösterildiği gibi belirlenir

$$\begin{aligned} \tilde{A}^* &= (\tilde{v}_1^*, \tilde{v}_2^*, \dots, \tilde{v}_n^*) \quad \tilde{A}^- = (\tilde{v}_1^-, \tilde{v}_2^-, \dots, \tilde{v}_n^-) \\ \tilde{v}_j^* &= (1,1,1) \quad j=1,2,\dots,n \end{aligned} \quad (2.13)$$

$$\tilde{v}_j^- = (0,0,0) \quad \text{olarak kabul edilir (Chen, 2000, s:6).}$$

Basamak 7: Alternatiflerin her biri için bulanık pozitif ideal çözüme ve bulanık negatif ideal çözüme olan uzaklıkları belirlenir. $FPIÇ(\tilde{A}^*)$ olan uzaklık (2.14) ile $FNIÇ(\tilde{A}^-)$ olan uzaklık (2.15) ile gösterilmiştir.

$$d_i^* = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^*) \quad (2.14)$$

$$i = 1, 2, \dots, m$$

$$d_i^- = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-) \quad (2.15)$$

Yukarıda gösterilen $d(\cdot, \cdot)$ diğer bir ifade ile $d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^*)$ ve $d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-)$ iki adet üçgen bulanık sayının arasındaki mesafeyi gösterir. Bu işlem (2.2) de gösterilen Vertex yönteminden faydalanılarak çözüm işlemi yapılır.

Basamak 8: Sonuçları elde edilen alternatiflerde sıralama yapabilmek için yakınlık katsayılarına ihtiyaç vardır. Her alternatif için ayrı ayrı olarak (2.16)' deki formülden yararlanılarak yakınlık katsayıları CC_i tespit edilir.

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^* + d_i^-} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (2.16)$$

Basamak 9: Yukarıdaki yapılan tüm işlemlerin ardından elde edilen sonuçlar yakınlık katsayılarına göre sıraya konulur. Bu işlem yapılırken yakınlık katsayısı büyük olandan küçük olana doğru sıralanır ve elde edilen sonuçlardaki yakınlık katsayısı 1'e yakın olduğu ölçüde alternatifin seçilme oranı o kadar yüksektir. Sonuçlardan elde edilen sıralanış (2.17)' deki gibi gösterilir.

$$CC_n > CC_m > CC_k > \dots > CC_x \quad (2.17)$$

Yakınlık katsayısı değerlerine göre sıralanmış olan alternatifler, kendi içindeki durumlarını belirlemek için sözel ifadelerden kullanılır. Her alternatifin değerlendirme durumlarının belirlenmesi için $[0,1]$ aralığı beş aralığa bölünür. Alternatiflerin durumunu beş sınıfa ayırmak için belirlenen beş aralığa göre dilsel ifadeler tanımlanır. Bu beş sınıfın değerlendirme durumları Tablo 6 ile gösterilmektedir (Özgür,2017:37).

Tablo 6: Yakınlık Katsayıları ve Anlamları

Yakınlık Katsayısı (CC_j)	Değerlendirme Durumu
$CC_j \in [0, 0.2)$	Tavsiye edilmez
$CC_j \in [0.2, 0.4)$	Yüksek risk ile tavsiye edilir.
$CC_j \in [0.4, 0.6)$	Düşük risk ile tavsiye edilir.
$CC_j \in [0.6, 0.8)$	Kabul edilir.
$CC_j \in [0.8, 1.0)$	Kabul edilir ve tercih edilir

Kaynak: Özgür,2017:37.

Tablo 6’ daki koşullara göre iki alternatif değerlendirme durumuna göre aynı sınıfta yer alması halinde, yakınlık katsayılarına bakılarak sıralama yapılır. Yakınlık katsayısı 1’e en yakın olan seçilmesi en uygun olan alternatiftir.

2.4.3. Bulanık Topsis Metodunun Özeti

1.Basamak: Karar vericilere göre problemin çözmede dikkat edilecek olan kriterlerin ve alternatiflerin belirlenmesi.

2.Basamak: Alternatifler değerlendirilip, kriterlerin önem ağırlığının tespit edilmesi için sözel değişkenlerinin belirlenmesi.

3.Basamak: Karar kriterlerinin önem ağırlıkları ve alternatiflerin değerlendirile bilmeleri için sözel değişkenler bulanık üçgen sayılara çevrilerek karar matrislerinin oluşturulması.

4.Basamak: Bulanık karar matrisinden faydalanılarak normalizasyon işlemi yapılmış karar matrisi elde edilmesi.

5.Basamak: Normalize edilmiş fuzzy karar matrisinden ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi elde edilmesi.

6.Basamak: Pozitif (FPİÇ) ve Negatif (FNİÇ) çözümün belirlenmesi.

7.Basamak: Her bir alternatif için ayrı ayrı Pozitif (FPİÇ) ve Negatif (FNİÇ)’e olan toplam uzaklıklar hesaplanması.

8. Basamak: Her bir alternatifin ayrı ayrı yakınlık katsayıları tespit edilmesi.

9. Basamak: Elde edilen sonuçlara göre yakınlık katsayıları sıralaması ile 1’e en yakın olan alternatif en uygun alternatif olarak kabul edilmesi.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BİR POLİS MERKEZİ KONUMUNUN BULANIK TOPSİS YÖNTEMİYLE BELİRLENMESİ: ADIYAMAN İL ÖRNEĞİ

3.1. ÇALIŞMANIN AMACI VE SINIRLILIKLARI

Adıyaman ilinde kurulması planlanan yeni bir polis merkezini konumunun belirlenmesinde çok kriterli karar verme tekniklerinden biri olan bulanık TOPSİS yönteminin kullanılmasının uygulanabilirliği amaçlanmıştır.

Bu çalışmanın sınırlılığı; polis merkezi konumunun Adıyaman il merkezi içerisindeki sekiz bölgenin(mahallenin) seçenek olarak alınmasıdır.

3.2. ÇALIŞMANIN KAPSAMI VE METODU

Çalışmada, belirsizlik içeren durumlardaki başarısı, insani düşünce yapısı ve karar mekanizmasına olan yatkınlığı gibi nedenlerden dolayı Zadeh 'in ortaya çıkarmış olduğu bulanık mantık ve bulanık küme kuramları ile alternatifler içerisinde en iyisinin seçilebildiği, alternatiflerin sıralanabildiği, karar verme problemlerinde çözüme ulaşabilmek için sıkça faydalanan ÇNKV yöntemlerinden birisi olan TOPSİS metodunun bir araya gelmesiyle oluşan bulanık TOPSİS metodu kullanılmıştır.

Uygulamada, yarı yapılandırılmış görüşme (mülakat) tekniği kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından görüşme sırasında kullanılacak olan soruların hazırlanması için literatür incelenmesi yapılmış ve güvenlik uzmanları ile ön görüşme gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda sekiz alternatif ve sekiz kriter belirlenmiş olup genel mülakata geçilmiştir. Tespit edilen sekiz kriterin ağırlıklarının belirlenmesi ve aday sekiz bölgenin derecelendirilmesi, dört güvenlik uzmanının oluşturulan dilsel değerlendirme formunu kullanmasıyla elde edilmiştir.

3.2.1. Karar Vericilerin Belirlenmesi

Adıyaman il merkezinde kurulması planlanan yeni polis merkezini konumunun bulanık TOPSİS yöntemi ile belirlenmesi üzerine yapılan çalışmada emniyet hizmetleri

konusunda yönetici konumunda olan iki Adıyaman il emniyet müdür yardımcısı ve Adıyaman da mevcut olan iki karakol amirinin yer aldığı toplamda dört karar verici ile bu çalışma yapılmıştır. Görüşme sağlanan karar vericilerin özellikleri Tablo 7 de gösterilmiştir.

Tablo 7: Karar Vericiler Hakkında Bilgiler

	I. Kişi	II. Kişi	III. Kişi	IV. Kişi
Çalıştığı Kurum	Adıyaman EGM	Adıyaman EGM	Adıyaman EGM	Adıyaman EGM
Eğitim Durumu	Akademi mezunu	Akademi mezunu	Akademi mezunu	Akademi mezunu
Emniyetteki Görevi	İl Emniyet Müdür Yardımcısı	İl Emniyet Müdür Yardımcısı	Birinci Karakol Yetkisi	İkinci Karakol Yetkilisi
Emniyetteki Unvanı	2.Sınıf Emniyet Müdürü	2.Sınıf Emniyet Müdürü	Komiser	Komiser
Çalıştığı Şube Sayısı	8	7	3	4
Çalışma Süresi	19	19	7	8

3.2.2. Alternatiflerin Belirlenmesi

Adıyaman il merkezinde toplamda kırk altı mahalle bulunmaktadır (<https://www.haritamap.com/ilce/merkez-adiyaman>, E.T:28.01.2021). Bu çalışmada Adıyaman il merkezinde bulunan mevcut iki karakolun bakmakla yükümlü olduğu mahalleler içerisinde mevcut şartlar ve karar vericilerin önerileri dikkate alınarak en uygun alternatiflerin Cumhuriyet Mahallesi, Malazgirt Mahallesi, Bahçelievler Mahallesi, Mehmet Akif Mahallesi, Kapcami Mahallesi, Karapınar Mahallesi, Fatih Mahallesi, Siteler Mahallesi olacağı belirlenerek bu alternatifler değerlendirilmeye alınmıştır. Değerlendirme işlemleri bizzat karar vericiler ile karşılıklı görüşmeler gerçekleştirilerek yapılmıştır.

3.2.3. Kriterlerin Belirlenmesi

Karar vericilerin alternatifler hakkında karar vermesinde etkili olacak kriterler hem literatür hem de karar vericilerin bu yerler hakkında bilgili kişiler olmasından dolayı onların önerileri doğrultusunda belirlenmiştir. Karar vericilerle karşılıklı görüşmeler sonucunda belirlenen sekiz kriter değerlendirilmeye alınmış olup bu kriterler aşağıda belirtilmiştir.

3.2.3.1. Stratejik Konumu

Stratejik konum, askeri manada bulunan arazinin diğer yerlere göre üstün taraflarının olma durumudur (<https://www.denkbilgi.com/stratejik-konum-nedir.html>, E.T:15.02.2021). Polis karakolunun güvenli bir bölgede bulunması personelin asli görevini daha rahat yapmasına olanak sağlamaktadır (Oruç ve Arıcan, 2019:724). Karakol yerini belirlerken diğer karakollara çok uzak olmamasına dikkat edilerek adliye, hastane ve suç işleme potansiyelinin yüksek olduğu yerlere karakolun kurulması ile resmi işlemlerin en hızlı bir şekilde yapılarak bu işlemlerin sonuçlanmasına olanak sağlanır. Hatta imkânlar ölçüsünde karakollardan adliye binalarına, güvenli bir şekilde geçiş sağlanabilme durumunun olması karakola, konum olarak artı bir özellik katmaktadır. Ayrıca herhangi olumsuz bir durumda diğer birimlerden ne kadar süre içerisinde takviye ekiplerin geleceği ve karakola fiziki saldırı olma olasılıkları da kurulacak olan karakolun stratejik konumunu etkilemektedir.

3.2.3.2. Nüfus Yapısı ve Yoğunluğu

Bir yüzey birimde (mil kare veya kilometre kare) yaşayan nüfus miktarı nüfus yoğunluğu olarak adlandırılır. Toplam nüfusun istenilen yerin toplam yüzölçümüne bölünmesiyle elde edilir (Tanoğlu,1945:110). Nüfus yapısı ise bir bölgede yaşayan toplumun hangi gruplardan oluştuğunu, o toplum da yaşayan insanların yaş, cinsiyet gibi farklı özelliklerinden dolayı kategorilere ayrılmasıdır (Gençoğlu ve Akkaya,2019:9).

Toplumun maddi, manevi, kültürel, sağlık ve eğitim faaliyetlerini en rahat bir şekilde giderebildiği ayrıca iş imkânının yoğun olduğu yerlere yönelmesiyle, belirli alanlarda nüfus yoğunluğu artmaktadır. Artan nüfus yoğunluğu da her türlü suç işleme

potansiyelini artıracığından dolayı karakol konumunun, nüfusun yoğun olduğu yerlere yapılarak hem daha fazla vatandaşın karakola kolay ulaşabilmesi sağlanır hem de suçluların o civarda suç işlersem yakalanabilirim korkusuyla suç işleme eğilimleri azalabilir.

3.2.3.3. Ulaşım Olanakları

Nüfus miktarı yetersiz olsa da bir yerleşim yerindeki coğrafi genişlik ve ulaşım imkanlarına bakılarak yeni bir polis karakolu kurulabilir (Oruç ve Arıcan, 2019:724).

Karşılaşılan suç ve olaylara anında ve etkili müdahale edebilme her zaman suçluların yakalanması, mağdur olan vatandaşlarının mağduriyetinin giderilmesi konusunda başarılı sonuçlar vermiştir. Hem görevlilerin suç mahalline zamanında gitmesi hem de vatandaşların kolay bir şekilde güvenlik güçlerine ulaşabilmesi açısından karakolların ulaşımının rahat olduğu, her an ulaşılabilen, çevreye hâkim ve işlek bir konumda olması gerekmektedir. Tek bir ulaşım aracının olması yerine belediye otobüsü, metro, taksi ve dolmuş gibi farklı ulaşım araçların bulunduğu alanlar tercih edilmelidir.

3.2.3.4. Sosyo-Ekonomik Yapısı ve Eğitim Durumu

İnsanların maddi durumunun yetersiz oluşu, suç işlenmesi bakımından önemli derecede etkili olmaktadır (Fırat,2015:193). İnsanlığın var oluşundan beri ortaya çıkmış olan suçlar hem toplumsal hem de ahlaksal olarak mevcut yasalara uymayan kişilerin göstermiş olduğu davranış biçimi olarak tanımlanır. Toplumun gelişmişlik seviyesini göstermede oldukça önemli olan suç oranları belirli bir ortamda yaşayan insanların sosyo-ekonomik durumundan etkilenmektedir. Ayrıca eğitim seviyesi değiştikçe işlenen suçların türleri ve suç oranlarında belirgin düzeyde farklılıklar gözlenilmektedir (Yıldız,2004:288).

Eğitim, doğduğumuz andan itibaren öğrendiğimiz her yeni bilgiyi kapsamaktadır. Eğitim seviyesi yükseldikçe işlenen suçların oranı azalmakta olup suça karışanların yüksek bir oranda düşük eğitimli kişilerden oldukları tespit edilmiştir. (Kırmaz, 2004:293). Bundan dolayı karakol yerlerinin belirlenmesinde eğitim seviyesi yüksek olan yerlerde, suç oranlarının daha düşük olması sebebiyle eğitim seviyelerin düşük ve şehirleşme kültürünün az olduğu yerlerde karakolların yapılması daha elzemdir.

3.2.3.5. İş Yeri Sayısı ve Ticari Niteliği

İşveren tarafından hizmet ya da ürün üretebilmek için maddi olan ve maddi olmayan öğeler ile çalışanların beraber hareket ettiği birime iş yeri adı verilir (Albayrak Zincirlioğlu,2018:426).

Karakol yerinin tespitinde mevcut iş yerlerinin sayısı kadar iş yerlerinin faaliyet gösterdikleri alanlar da etkilidir. İş yeri sayısının yoğun olduğu özellikle banka, kuyumcu dükkânı, müze vs. gibi yük de hafif pahada ağır malzemelerin bulunduğu yerlerin yakınında kurulacak olan karakollar buralara yapılabilecek herhangi bir saldırıya en hızlı bir şekilde müdahale edebilme imkânı sağlar. Bu erken müdahaleden dolayı suç işleme caydırıcılığı artırılarak işlenebilecek suç oranlarının düşürülmesine katkı sağlanabilmektedir.

3.2.3.6. Meydana Gelen Olay Sayısı ve Olay Türleri

Suç kavramı, insanların toplum içerisinde bir düzen kurularak yaşamlarını sürdürebilmeleri için korunması gereken hukuki değerlerin ihmal edildiğini ifade eden belirli insan davranışlarıdır. Kısaca, toplum tarafından kabul edilen hukuki değerlerin ihlal edildiği fiillerdir (<https://zengin.av.tr/suc-nedir-ceza-hukukunda-suc-ne-anlama-gelir/>, E. T:18.02.2021). Suç olayı zaman, mekân, fail, mağdur ve ortaya çıkış sebebi ile farklı özelliklerden meydana gelmektedir. Günümüzde meydana gelen suçların yoğunluğu ve karmaşıklığından dolayı suç oluşuktan sonra değil suç oluşmadan önce gerekli tedbirler alınarak suçun oluşmasını engelleyecek tedbirler alınmalıdır (Gülbüz ve Karabulut,2007:332).

İnsanlar, toplu olarak yaşamlarını sürdürdüğü müddetçe her türlü suçla karşı karşıya kalabilmektedirler (Kaygısız ve Sever,2006:1). Karakolların var oluş nedenlerinden biri mevcut suçluları yakalayıp gerekli adli ve idari işlemleri yapmak olduğundan kurulacak olan karakolun, işlenen suçların yoğun olarak meydana geldiği ayrıca suç türleri olarak çeşitlik gösteren yerlere yakın olması önemli bir kriterdir.

3.2.3.7. Binanın Fiziki Yapısı ve Saldırı Risk Durumu

Binanın fiziki yapısı ve saldırı risk durumu, karakola yapılabilecek olası saldırı

durumunda personelin anında cevap vermesi için karakolun çevresinde yapılacak olan zırhlı kulübe, kamera, dikenli tel veya araç saldırılarına karşı alınacak bariyer, kapan vs. gibi tedbirleri içeren, karakolun genel güvenlik tedbirlerini ifade eder. Karakol çevresindeki güvenliğin daha iyi sağlanması için hem gece hem de gündüz görüş özelliği bulunan kameralar ile karakol ve çevresi sürekli olarak izlenip takip edilmelidir. Ayrıca karakolun genel güvenliğini sağlamak için teknik ve diğer gerekli olacak alt yapı donanımı bulunan yerler seçilmelidir. Kullanılacak olan teknoloji hem en modern hem de çeşitli teknolojileri bünyesinde bulunduran diğer var olan sistemlere entegre olabilen bir sistem olmalıdır (Erol vd.,2011:49).

Karakolların hem yerleşke alanının hem de otopark alanının büyük olması, binanın iç ve dış yapısının, çevresel faktörlere karşı dayanıklı olması gerekmektedir. Ayrıca çevresindeki binaların durumları da karakol yerinin tespitinde önemli bir etkenlerdir. Karakolların çevresindeki diğer mevcut olan binalardan kolaylıkla fark edilebilir olması ve bu mntıkanın hâkimi konumunda bulunması gerekmektedir. Karakol olarak hizmet edecek olan binaların etrafındaki binalarla bitişik denilebilecek kadar yakın olmaması, alt yapı olanaklarının en iyi olduğu alanlara yapılması ve karakol güvenliğinin sağlanması için gerekli teknik teçhizatların konumlandırılmasına uygun yerlerde olması gerekmektedir.

3.2.3.8. Maliyet

Polis karakolun konumunun belirlenmesinde yerleşim yerindeki bulunan inşaat ve alt yapı olanaklarını ve inşaat tamamlanması durumundaki parasal tutarı ifade etmektedir. Yapılacak olan bölgedeki inşaat ve alt yapı olanakları da maliyet için önemli bir kriterdir. Çünkü, elektrik ve suyun olmadığı bir bölgeye inşaat yapılması durumunda ilave masraflara neden olmaktadır (Abdulahitoğlu, Macit ve Koyuncu,2021:319).

Modern devlet yaklaşımında devletin işlevselliğinin artması ile beraber kamuya yapılan harcamalarda da artış gözlemlenmektedir. Ancak artan ihtiyaçların yanında devletin kaynakları da bazen yetersiz kalmaktadır. Bundan dolayı var olan kaynakların en iyi şekilde kullanılması gerekmektedir. Bunun için yapılacak olan yatırımlar da önceden planlama yapılarak fayda-maliyet ilişkisi kurulup, faydaların fazla maliyetlerin az olmasına dikkat edilmelidir (Karaaslan,2010:31).

3.3. BULANIK TOPSİS METODU AŞAMALARI

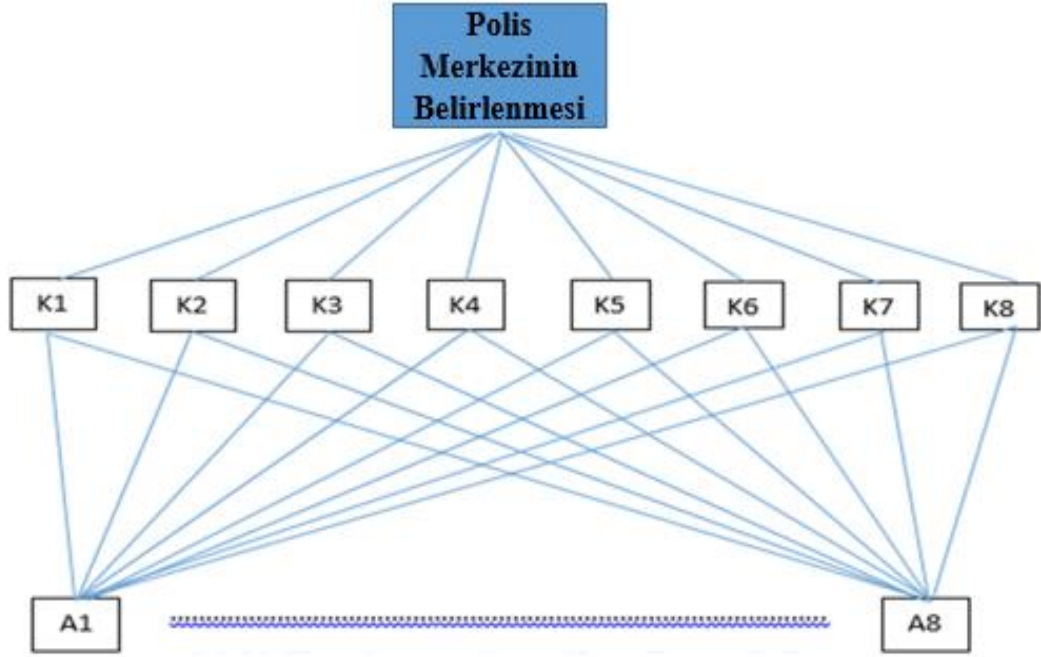
Bu uygulama da bulanık TOPSIS metodunda gerçekleştirilen basamaklar 8 kriter ve 8 alternatif için ayrı ayrı uygulanmıştır. Ayrıca uygulamanın hiyerarşik yapısı Şekil 8’de gösterilmiştir.

1.Aşama: Alternatiflerin ve kriterlerin belirlenmesinde ilk olarak karar verici olan jüri üyeleri olarak seçilen kişilerle görüşülmüştür. Bu görüşmeler neticesinde yeni karakolun yerinin belirlenmesinde önemli olan kriterlerin neler olduğu alternatiflerin neler olduğu üzerinde durulmuş ve toplamda 8 kriter ve 8 alternatif belirlenmiştir. Bunlar;

- K1: Stratejik konumu
- K2: Nüfus yapısı ve yoğunluğu
- K3: Ulaşım olanakları
- K4: Sosyo-Ekonomik yapısı ve eğitim durumu
- K5: İş yeri sayısı ve ticari niteliği
- K6: Meydana gelen olay sayısı ve olay türleri
- K7: Binanın fiziki yapısı ve saldırı risk durumu
- K8: Maliyet şeklindedir.

- A1: Cumhuriyet Mahallesi,
- A2: Malazgirt Mahallesi,
- A3: Bahçelievler Mahallesi,
- A4: Mehmet Akif Mahallesi,
- A5: Kapcami Mahallesi,
- A6: Karapınar Mahallesi,
- A7: Fatih Mahallesi,
- A8: Siteler Mahallesi şeklindedir.

Şekil 8: Kriterlerin ve Alternatiflerin Hiyerarşik Yapısı



2.Aşama: Karar verici olan kişilerin, kriterlerin önem seviyesini belirlemek için kullanacağı ağırlıkların dilsel (sözel) değerlendirmeleri ile kriterler dikkate alınarak alternatifler için ifade edilen sözel değişkenler belirlenmiştir.

Karar vericilerin Tablo 4 de gösterilen sözel ifadelerden faydalanmasıyla belirlenen, kriterlerin önem ağırlıkları değerlendirme sonuçları Tablo 8 de gösterilmiştir. Değerlendirme sonuçları Tablo 4 de gösterilen üçgen bulanık sayı karşılıklarından faydalanılarak Tablo 9' a dönüştürülmüştür.

Tablo 8: Karar Vericilerin Her Bir Kriter İçin Dilsel Değerlendirmeleri

		Karar Vericiler			
		KV1	KV2	KV3	KV4
Kriterler	K1	Y	ÇY	ÇY	Y
	K2	O	BY	Y	BY
	K3	Y	Y	BY	Y
	K4	BY	Y	BY	BY
	K5	Y	Y	BY	BY
	K6	Y	Y	Y	BY
	K7	Y	Y	Y	Y
	K8	BY	Y	BY	BY

Tablo 9: Karar vericilerin Karar Kriterlerini Değerlendirme Sonuçlarının Üçgen Bulanık Sayılar Şeklindeki Karşılığı

		Karar Vericiler			
		KV1	KV2	KV3	KV4
Kriterler	K1	(0.7,0.9,1.0)	(0.9, 1.0,1.0)	(0.9, 1.0,1.0)	(0.7,0.9,1.0)
	K2	(0.3,0.5,0.7)	(0.5, 0.7, 0.9)	(0.7,0.9,1.0)	(0.5, 0.7, 0.9)
	K3	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)	(0.5, 0.7, 0.9)	(0.7,0.9,1.0)
	K4	(0.5, 0.7, 0.9)	(0.7,0.9,1.0)	(0.5, 0.7, 0.9)	(0.5, 0.7, 0.9)
	K5	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)	(0.5, 0.7, 0.9)	(0.5, 0.7, 0.9)
	K6	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)	(0.5, 0.7, 0.9)
	K7	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)	(0.7,0.9,1.0)
	K8	(0.5, 0.7, 0.9)	(0.7,0.9,1.0)	(0.5, 0.7, 0.9)	(0.5, 0.7, 0.9)

Karar vericiler Tablo 5 de gösterilen sözel ifadelerden faydalanılarak her bir kriterler dikkate alınarak alternatif sözel(dilsel) değerlendirmeleri Tablo 10 da gösterilmiştir. Değerlendirme sonuçları Tablo 5 de gösterilen üçgen bulanık sayı karşılıklarından faydalanılarak Tablo 11 'e dönüştürülmüştür.

Tablo 10: Karar Vericilerin Kriterlere Göre Alternatifleri Dilsel Değerlendirmesi

Karar Vericiler	Kriterler	Alternatifler							
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
KV1	K1	Bİ	O	Bİ	O	O	O	Bİ	Bİ
	K2	BK	Bİ	Bİ	Bİ	İ	İ	Bİ	Bİ
	K3	K	BK	BK	BK	İ	İ	Bİ	O
	K4	BK	BK	O	Bİ	Bİ	Bİ	Bİ	Bİ
	K5	BK	BK	BK	O	İ	İ	Bİ	Bİ
	K6	O	Bİ	Bİ	Bİ	Bİ	Bİ	Bİ	Bİ
	K7	Bİ	Bİ	Bİ	O	Bİ	Bİ	İ	İ
	K8	Bİ	Bİ	Bİ	O	BK	BK	Bİ	Bİ
KV2	K1	İ	Bİ	O	İ	O	Bİ	O	Bİ
	K2	O	O	İ	O	Bİ	Bİ	İ	Bİ
	K3	BK	Bİ	O	O	İ	Bİ	Bİ	Bİ
	K4	Bİ	BK	O	Bİ	Bİ	Bİ	O	Bİ
	K5	Bİ	BK	O	Bİ	İ	Bİ	Bİ	İ
	K6	Bİ	Bİ	Bİ	Bİ	O	Bİ	İ	Bİ
	K7	Bİ	Bİ	İ	İ	Bİ	Bİ	Bİ	Bİ
	K8	İ	Bİ	Bİ	O	BK	BK	Bİ	Bİ

KV3	K1	İ	BK	O	Bİ	O	BK	Bİ	Bİ
	K2	BK	BK	Bİ	Bİ	İ	Bİ	O	O
	K3	BK	O	Bİ	Bİ	Bİ	Bİ	O	Bİ
	K4	O	O	BK	Bİ	O	O	Bİ	Bİ
	K5	BK	BK	Bİ	Bİ	Bİ	O	O	Bİ
	K6	BK	O	Bİ	O	Bİ	Bİ	O	BK
	K7	O	O	Bİ	Bİ	Bİ	O	Bİ	Bİ
	K8	İ	İ	O	BK	BK	BK	O	İ
KV4	K1	O	BK	BK	Bİ	İ	Bİ	Bİ	O
	K2	Bİ	Bİ	O	Bİ	Bİ	İ	Bİ	BK
	K3	BK	BK	BK	Bİ	İ	İ	O	BK
	K4	BK	BK	BK	O	Bİ	Bİ	O	O
	K5	BK	O	Bİ	İ	Çİ	Çİ	O	BK
	K6	O	Bİ	Bİ	O	Bİ	Bİ	Bİ	O
	K7	O	O	O	Bİ	Bİ	Bİ	O	Bİ
	K8	İ	İ	İ	O	BK	BK	Bİ	İ

Tablo 11: Alternatif Dilsel Değerlendirme Sonuçlarının Üçgen Bulanık Sayılar Şeklindeki Karşılığı

Kriterler	Alternatifler	Karar Vericiler			
		KV1	KV2	KV3	KV4
K1	A1	(5,7,9)	(7,9,10)	(7,9,10)	(3,5,7)
	A2	(3,5,7)	(5,7,9)	(1,3,5)	(1,3,5)
	A3	(5,7,9)	(3,5,7)	(3,5,7)	(1,3,5)
	A4	(3,5,7)	(7,9,10)	(5,7,9)	(5,7,9)
	A5	(3,5,7)	(3,5,7)	(3,5,7)	(7,9,10)
	A6	(3,5,7)	(5,7,9)	(1,3,5)	(5,7,9)
	A7	(5,7,9)	(3,5,7)	(5,7,9)	(5,7,9)
	A8	(5,7,9)	(5,7,9)	(5,7,9)	(3,5,7)
K2	A1	(1,3,5)	(3,5,7)	(1,3,5)	(5,7,9)
	A2	(5,7,9)	(3,5,7)	(1,3,5)	(5,7,9)
	A3	(5,7,9)	(7,9,10)	(5,7,9)	(3,5,7)
	A4	(5,7,9)	(3,5,7)	(5,7,9)	(5,7,9)
	A5	(7,9,10)	(5,7,9)	(7,9,10)	(5,7,9)
	A6	(7,9,10)	(5,7,9)	(5,7,9)	(7,9,10)
	A7	(5,7,9)	(7,9,10)	(3,5,7)	(5,7,9)
	A8	(5,7,9)	(5,7,9)	(3,5,7)	(1,3,5)

K3	A1	(0,1,3)	(1,3,5)	(1,3,5)	(1,3,5)
	A2	(1,3,5)	(5,7,9)	(3,5,7)	(1,3,5)
	A3	(1,3,5)	(3,5,7)	(3,5,7)	(1,3,5)
	A4	(1,3,5)	(3,5,7)	(5,7,9)	(5,7,9)
	A5	(7,9,10)	(7,9,10)	(5,7,9)	(7,9,10)
	A6	(7,9,10)	(5,7,9)	(5,7,9)	(7,9,10)
	A7	(5,7,9)	(5,7,9)	(3,5,7)	(3,5,7)
	A8	(3,5,7)	(5,7,9)	(5,7,9)	(1,3,5)
K4	A1	(1,3,5)	(5,7,9)	(3,5,7)	(1,3,5)
	A2	(1,3,5)	(1,3,5)	(3,5,7)	(1,3,5)
	A3	(3,5,7)	(3,5,7)	(1,3,5)	(1,3,5)
	A4	(5,7,9)	(5,7,9)	(5,7,9)	(3,5,7)
	A5	(5,7,9)	(5,7,9)	(3,5,7)	(3,5,7)
	A6	(5,7,9)	(5,7,9)	(3,5,7)	(5,7,9)
	A7	(5,7,9)	(3,5,7)	(5,7,9)	(3,5,7)
	A8	(5,7,9)	(5,7,9)	(5,7,9)	(3,5,7)
K5	A1	(1,3,5)	(5,7,9)	(1,3,5)	(1,3,5)
	A2	(1,3,5)	(1,3,5)	(1,3,5)	(3,5,7)
	A3	(1,3,5)	(3,5,7)	(5,7,9)	(5,7,9)
	A4	(3,5,7)	(5,7,9)	(5,7,9)	(7,9,10)
	A5	(7,9,10)	(7,9,10)	(5,7,9)	(9,10,10)
	A6	(7,9,10)	(5,7,9)	(5,7,9)	(9,10,10)
	A7	(5,7,9)	(5,7,9)	(3,5,7)	(3,5,7)
	A8	(5,7,9)	(7,9,10)	(5,7,9)	(3,5,7)
K6	A1	(3,5,7)	(5,7,9)	(1,3,5)	(3,5,7)
	A2	(5,7,9)	(5,7,9)	(3,5,7)	(5,7,9)
	A3	(5,7,9)	(5,7,9)	(5,7,9)	(5,7,9)
	A4	(5,7,9)	(5,7,9)	(3,5,7)	(3,5,7)
	A5	(5,7,9)	(3,5,7)	(5,7,9)	(5,7,9)
	A6	(5,7,9)	(5,7,9)	(5,7,9)	(5,7,9)
	A7	(5,7,9)	(7,9,10)	(3,5,7)	(5,7,9)
	A8	(5,7,9)	(5,7,9)	(1,3,5)	(3,5,7)
K7	A1	(5,7,9)	(5,7,9)	(3,5,7)	(3,5,7)
	A2	(5,7,9)	(5,7,9)	(3,5,7)	(3,5,7)
	A3	(5,7,9)	(7,9,10)	(5,7,9)	(3,5,7)
	A4	(3,5,7)	(7,9,10)	(5,7,9)	(5,7,9)
	A5	(5,7,9)	(5,7,9)	(5,7,9)	(5,7,9)
	A6	(5,7,9)	(5,7,9)	(3,5,7)	(5,7,9)
	A7	(7,9,10)	(5,7,9)	(5,7,9)	(5,7,9)
	A8	(7,9,10)	(5,7,9)	(5,7,9)	(5,7,9)

K8	A1	(5,7,9)	(7,9,10)	(7,9,10)	(7,9,10)
	A2	(5,7,9)	(5,7,9)	(7,9,10)	(7,9,10)
	A3	(5,7,9)	(5,7,9)	(3,5,7)	(7,9,10)
	A4	(3,5,7)	(3,5,7)	(1,3,5)	(3,5,7)
	A5	(1,3,5)	(1,3,5)	(1,3,5)	(1,3,5)
	A6	(1,3,5)	(1,3,5)	(1,3,5)	(1,3,5)
	A7	(5,7,9)	(5,7,9)	(3,5,7)	(5,7,9)
	A8	(5,7,9)	(5,7,9)	(5,7,9)	(7,9,10)

3.Aşama: Karar kriterlerinin bulanık ağırlıklarını belirlemek için Tablo 9' dan faydalanılarak (2.8) deki formül uygulanır. Bulanık karar matrisin oluşturulması için Tablo 11'den faydalanılarak (2.9) daki formül kullanılarak sonuca ulaşılır.

Örneğin; KV1 'in 1. kriterinin bulanık ağırlıklarını hesaplanması aşağıdaki gibidir.

$$\tilde{w}_j = \frac{1}{k} (\tilde{w}_j^1 + \tilde{w}_j^2 + \dots + \tilde{w}_j^k) \Rightarrow \tilde{w}_j = \frac{1}{4} (0,7 + 0,9 + 0,9 + 0,7) = 0.800$$

Tablo 12: Karar Kriterlerinin Bulanık Ağırlıklarının Belirlenmesi

Kriterler	Üçgen Bulanık Sayı Karşılıkları
K1	(0.800,0.950,1.000)
K2	(0.500,0.700,0.875)
K3	(0.650,0.850,0.975)
K4	(0.550,0.750,0.925)
K5	(0.600,0.800,0.950)
K6	(0.650,0.850,0.975)
K7	(0.700,0.900,1.000)
K8	(0.550,0.750,0.925)

Örneğin; A1'in K1' e göre Fuzzy Karar Matrisinin hesaplanması aşağıdaki gibidir.

$$\tilde{x}_{ij} = \frac{1}{k} (\tilde{x}_{ij}^1 + \tilde{x}_{ij}^2 + \dots + \tilde{x}_{ij}^k) \Rightarrow \tilde{x}_{ij} = \frac{1}{4} (5 + 7 + 7 + 3) = 5.5$$

Tablo 13: Fuzzy Karar Matrisin Oluşturulması

	K1	K2	K3	K4
A1	(5.5,7.5,9)	(2.5,4.5,6.5)	(0.75,2.5,4.5)	(2.5,4.5,6.5)
A2	(2.5,4.5,6.5)	(3.5,5.5,7.5)	(2.5,4.5,6.5)	(1.5,3.5,5.5)
A3	(3,5,7)	(5,7,8.75)	(2,4,6)	(2,4,6)
A4	(5,7,8.75)	(4.5,6.5,8.5)	(3.5,5.5,7.5)	(4.5,6.5,8.5)
A5	(4,6,7.75)	(6,8,9.5)	(6.5,8.5,9.75)	(4,6,8)
A6	(3.5,5.5,7.5)	(6,8,9.5)	(6,8,9.5)	(4.5,6.5,8.5)
A7	(4.5,6.5,8.5)	(5,7,8.75)	(4,6,8)	(4,6,8)
A8	(4.5,6.5,8.5)	(3.5,5.5,7.5)	(3.5,5.5,7.5)	(4.5,6.5,8.5)

	K5	K6	K7	K8
A1	(2,4,6)	(3,5,7)	(4,6,8)	(6.5,8.5,9.75)
A2	(1.5,3.5,5.5)	(4.5,6.5,8.5)	(4,6,8)	(6,8,9.5)
A3	(3.5,5.5,7.5)	(5,7,9)	(5,7,8.75)	(5,7,8.75)
A4	(5,7,8.75)	(4,6,8)	(5,7,8.75)	(2.5,4.5,6.5)
A5	(7,8.75,9.75)	(4.5,6.5,8.5)	(5,7,9)	(1,3,5)
A6	(6.5,8.25,9.5)	(5,7,9)	(4.5,6.5,8.5)	(1,3,5)
A7	(4,6,8)	(5,7,8.75)	(5.5,7.5,9.25)	(4.5,6.5,8.5)
A8	(5,7,8.75)	(3.5,5.5,7.5)	(5.5,7.5,9.25)	(5.5,7.5,9.25)

4. Aşama: Bulanık karar matrisinin oluşturulmasıyla matristeki değerlerin birbirleriyle karşılaştırabilmek için Tablo 13'den faydalanılarak her bir kriterin son sütunundaki değerlerden en yüksek olanı belirleyip o sayıya her bir kriterin bölünmesiyle normalizasyon işlemi gerçekleştirilmiş olur.

Örneğin; A1 alternatifindeki 1. kriterinin normalizasyon işleminin hesaplanması aşağıdaki gibidir

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_{ij}}{c_j^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_j^*} \right) \quad r_{ij} \left(\frac{5.5}{9}, \frac{7.5}{9}, \frac{9}{9} \right) = (0.61, 0.83, 1.00)$$

Tablo 14: Normalizasyon İşlemi Yapılmış Bulanık Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4
A1	(0.61,0.83,1.00)	(0.26,0.47,0.68)	(0.08,0.26,0.46)	(0.29,0.53,0.76)
A2	(0.28,0.50,0.72)	(0.37,0.58,0.79)	(0.26,0.46,0.67)	(0.18,0.41,0.65)
A3	(0.33,0.56,0.78)	(0.53,0.74,0.92)	(0.21,0.41,0.62)	(0.24,0.47,0.71)
A4	(0.56,0.78,0.97)	(0.47,0.68,0.89)	(0.36,0.56,0.77)	(0.53,0.76,1.00)
A5	(0.44,0.67,0.86)	(0.63,0.84,1.00)	(0.67,0.87,1.00)	(0.47,0.71,0.94)
A6	(0.39,0.61,0.83)	(0.63,0.84,1.00)	(0.62,0.82,0.97)	(0.53,0.76,1.00)
A7	(0.50,0.72,0.94)	(0.53,0.74,0.92)	(0.41,0.62,0.82)	(0.47,0.71,0.94)
A8	(0.50,0.72,0.94)	(0.37,0.58,0.79)	(0.36,0.56,0.77)	(0.53,0.76,1.00)

	K5	K6	K7	K8
A1	(0.21,0.41,0.62)	(0.33,0.56,0.78)	(0.43,0.65,0.86)	(0.67,0.87,1.00)
A2	(0.15,0.36,0.56)	(0.50,0.72,0.94)	(0.43,0.65,0.86)	(0.62,0.82,0.97)
A3	(0.36,0.56,0.77)	(0.56,0.78,1.00)	(0.54,0.76,0.95)	(0.51,0.72,0.90)
A4	(0.51,0.72,0.90)	(0.44,0.67,0.89)	(0.54,0.76,0.95)	(0.26,0.46,0.67)
A5	(0.72,0.90,1.00)	(0.50,0.72,0.94)	(0.54,0.76,0.97)	(0.10,0.31,0.51)
A6	(0.67,0.85,0.97)	(0.56,0.78,1.00)	(0.49,0.70,0.92)	(0.10,0.31,0.51)
A7	(0.41,0.62,0.82)	(0.56,0.78,0.97)	(0.59,0.81,1.00)	(0.46,0.67,0.87)
A8	(0.51,0.72,0.90)	(0.39,0.61,0.83)	(0.59,0.81,1.00)	(0.56,0.77,0.95)

5.Aşama: Ağırlıklandırılmış normalize işlemi yapılmış bulanık karar matrisini oluşturabilmek için karar vericiler tarafından Tablo 14'deki her bir kriter için normalizasyonu yapılmış bulanık karar matrisleri ile Tablo 12'deki karar kriterlerin bulanık ağırlık değerlerinin çarpılması sonucu ağırlıklı normalizasyon işlemi yapılmış olan bulanık karar matrisi elde edilir.

Örneğin; A1 alternatifindeki 1. kriterin Ağırlıklandırılarak normalizasyon işleminin yapılması aşağıdaki gibidir.

$$v_{ij} = (0.61,0.83,1.00)(\times)(0.800,0.950,1.000) = (0.49,0.79,1.00)$$

Tablo 15: Ağırlıklandırılarak Normalizasyon İşlemi Yapılmış Bulanık Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4
A1	(0.49,0.79,1.00)	(0.13,0.33,0.60)	(0.05,0.22,0.45)	(0.16,0.40,0.71)
A2	(0.22,0.48,0.72)	(0.18,0.41,0.69)	(0.17,0.39,0.65)	(0.10,0.31,0.60)
A3	(0.27,0.53,0.78)	(0.26,0.52,0.81)	(0.13,0.35,0.60)	(0.13,0.35,0.65)
A4	(0.44,0.74,0.97)	(0.24,0.48,0.78)	(0.23,0.48,0.75)	(0.29,0.57,0.93)
A5	(0.36,0.63,0.86)	(0.32,0.59,0.88)	(0.43,0.74,0.98)	(0.26,0.53,0.87)
A6	(0.31,0.58,0.83)	(0.32,0.59,0.88)	(0.40,0.70,0.95)	(0.29,0.57,0.93)
A7	(0.40,0.69,0.94)	(0.26,0.52,0.81)	(0.27,0.52,0.80)	(0.26,0.53,0.87)
A8	(0.40,0.69,0.94)	(0.18,0.41,0.69)	(0.23,0.48,0.75)	(0.29,0.57,0.93)

	K5	K6	K7	K8
A1	(0.12,0.33,0.58)	(0.22,0.47,0.76)	(0.30,0.58,0.86)	(0.37,0.65,0.93)
A2	(0.09,0.29,0.54)	(0.33,0.61,0.92)	(0.30,0.58,0.86)	(0.34,0.62,0.90)
A3	(0.22,0.45,0.73)	(0.36,0.66,0.98)	(0.38,0.68,0.95)	(0.28,0.54,0.83)
A4	(0.31,0.57,0.85)	(0.29,0.57,0.87)	(0.38,0.68,0.95)	(0.14,0.35,0.62)
A5	(0.43,0.72,0.95)	(0.33,0.61,0.92)	(0.38,0.68,0.97)	(0.06,0.23,0.47)
A6	(0.40,0.68,0.93)	(0.36,0.66,0.98)	(0.34,0.63,0.92)	(0.06,0.23,0.47)
A7	(0.25,0.49,0.78)	(0.36,0.66,0.95)	(0.42,0.73,1.00)	(0.25,0.50,0.81)
A8	(0.31,0.57,0.85)	(0.25,0.52,0.81)	(0.42,0.73,1.00)	(0.31,0.58,0.88)

6.Aşama: Bulanık ideal çözümün pozitif ve negatiflerin belirlenmesi işleminde ağırlıklandırılarak normalizasyon işlemi gerçekleştirilen karar matrisindeki her bir kriterin dikine yani sütundaki en yüksek olan değer ile en düşük olan değer kullanılmasıyla $FPIÇ(A^+)$ ve $FNIÇ(A^-)$ değerleri belirlenir. Chen (2000) göre aşağıda belirtildiği gibi değerler kabul edilir.

$$(A^+) = [(1,1,1), (1,1,1), (1,1,1), (1,1,1), (1,1,1), (1,1,1), (1,1,1), (1,1,1)]$$

$$(A^-) = [(0,0,0), (0,0,0), (0,0,0), (0,0,0), (0,0,0), (0,0,0), (0,0,0), (0,0,0)]$$

7.Aşama: Bulanık ideal çözümün pozitif ve negatif uzaklıklarını hesaplarken her bir alternatif için bulanık pozitif ve negatif ideal çözümden uzaklıkları (2.2)'deki Vertex yönteminden faydalanılarak yapılır. Toplam sonucu elde etmek için değerler yan yana toplanır.

Tablo 16: $FPIÇ$ 'e Olan Uzaklık

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	TOPLAM FPIÇ
A1	0,3187	0,6738	0,7782	0,6196	0,6814	0,5629	0,4753	0,419	4,5289
A2	0,565	0,6096	0,6288	0,6962	0,7182	0,4513	0,4753	0,4455	4,5899
A3	0,5197	0,5212	0,6672	0,6575	0,5742	0,4178	0,4046	0,5024	4,2646
A4	0,3548	0,548	0,5541	0,4796	0,4769	0,4869	0,4046	0,6614	3,9663
A5	0,4355	0,4663	0,36	0,5124	0,3679	0,4513	0,4037	0,7656	3,7627
A6	0,4755	0,4663	0,389	0,4796	0,3958	0,4178	0,4384	0,7656	3,828
A7	0,3923	0,5212	0,5181	0,5124	0,54	0,4186	0,3714	0,5305	3,8045
A8	0,3923	0,6096	0,5541	0,4796	0,4769	0,5242	0,3714	0,4725	3,8806

$$d(\tilde{a}_1, \tilde{a}_n) = \sqrt{\frac{1}{3} [(m_1 - n_1)^2 + (m_2 - n_2)^2 + (m_3 - n_3)^2]} \rightarrow$$

$$= \sqrt{\frac{1}{3} [(1 - 0,49)^2 + (1 - 0,79)^2 + (1 - 1)^2]} \rightarrow$$

$$= \sqrt{\frac{1}{3} [0,2601 + 0,441 + 0]} \rightarrow$$

$$= 0,3187$$

Tablo 17: FNİÇ'e Olan Uzaklık

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	TOPLAM FNİÇ
A1	0,7886	0,4024	0,2901	0,4776	0,3935	0,5307	0,6273	0,6874	4,1976
A2	0,5153	0,4745	0,4488	0,3929	0,355	0,6659	0,6273	0,6597	4,1394
A3	0,5641	0,5729	0,408	0,435	0,5112	0,7114	0,7075	0,594	4,5041
A4	0,7503	0,5472	0,5313	0,6505	0,6195	0,6207	0,7075	0,4163	4,8433
A5	0,6504	0,6358	0,75	0,607	0,7311	0,6659	0,7197	0,3063	5,0662
A6	0,6133	0,6358	0,7185	0,6505	0,7012	0,7114	0,6734	0,3063	5,0104
A7	0,7124	0,5729	0,5729	0,607	0,5509	0,6991	0,754	0,5671	5,0363
A8	0,7124	0,4745	0,5313	0,6505	0,6195	0,5756	0,754	0,6322	4,95

$$d(\tilde{m}_0, \tilde{n}) = \sqrt{\frac{1}{3}[(m_1 - n_1)^2 + (m_2 - n_2)^2 + (m_3 - n_3)^2]} \rightarrow$$

$$= \sqrt{\frac{1}{3}[(0 - 0.49)^2 + (0 - 0.79)^2 + (0 - 1)^2]} \rightarrow$$

$$= 0,7886$$

Tablo 18: FPIÇ ve FNİÇ Toplam Uzaklık

	d_i^+	d_i^-
A1	4,5289	4,1976
A2	4,5899	4,1394
A3	4,2646	4,5041
A4	3,9663	4,8433
A5	3,7261	5,6602
A6	3,828	5,0104
A7	3,8045	5,0363
A8	3,8806	4,95

8.Aşama: Toplam uzaklıklara ulaşıldıktan sonra yakınlık katsayıları belirlenir. Her alternatif için ayrı ayrı olarak (2.16)'deki formül kullanılarak yakınlık katsayıları tespit edilir.

Aşağıda 1. alternatifin yakınlık katsayısının tespiti örnekle gösterilmiştir.

$$CC_1 = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-} \Rightarrow \frac{4,1976}{4,5289 + 4,1976} = 0,481$$

Tablo 19: Yakınlık Katsayıları ve Alternatiflerin Sırası

Alternatifler	Yakınlık katsayıları	Sıralamadaki yeri
A1	0,481	7.
A2	0,4742	8.
A3	0,5137	6.
A4	0,5498	5.
A5	0,6030	1.
A6	0,5669	3.
A7	0,5697	2.
A8	0,5606	4.

9.Aşama: Elde edilen sonuçlar sıralanırken yakınlık katsayısı en büyükten en küçüğe doğru sıralanır.1'e yakın olan değer pozitif ideal çözüme en yakın olan, negatif ideal çözüme ise en uzak olan yerdeki alternatif bizim için karakolun yapılması için gereken en uygun yer olduğu kabul edilir.

Elde edilen değerlere göre alternatifler **A5> A7> A6> A8> A4> A3> A1> A2** şeklinde sıralanır.

SONUÇ

Bu çalışma da Adıyaman il merkezinde kurulacak olan yeni bir polis merkezinin lokasyonunun belirlenmesi probleminin çözümü için çok kriterli karar verme tekniklerinden biri olan bulanık TOPSİS yöntemi önerilmiştir. Birden çok kriterin ve alternatifin bulunduğu alanlarda grup kararı vermeye yarayan bulanık TOPSİS metodunun en dikkat çeken özelliklerinden biri olan kriterlere farklı önem ağırlıkları verebilmesi sayesinde değerler hem daha hassas hem de daha güvenilir bir şekilde sonuçlandırılmıştır.

Bu çalışma da alternatifler arasında karar verirken kullanılan kriterlerin önem ağırlıklarının birbirleriyle aynı olmadığı gözlemlenmiştir. Karar verici olan kişilerin yeni yapılacak olan karakolun yerinin belirlenmesinde dikkate alınan kriterlere vermiş oldukları önem ağırlık puanları büyükten küçüğe doğru sırasıyla K1: Stratejik konumu, K7: Binanın fiziki yapısı ve risk durumu, K3: Ulaşım olanakları, K6: Meydana gelen olay sayısı ve olay türleri, K5: İş yerlerinin sayısı ve ticari nitelikleri, K2: Nüfus yapısı ve yoğunluğu, K8: Maliyet ve son olarak da K4: Sosyo-Ekonomik yapısı ve vatandaşların eğitim durumu şeklinde sıralandığı belirlenmiştir. Diğer bir ifadeyle karar vericiler belirlenen kriterler içerisinde en önemli kriter olarak karakolun stratejik konumunu, belirlenen kriterler içerisinde en az önemli kriterin ise mahallelerin Sosyo-Ekonomik yapısı ve vatandaşların eğitim durumu olduğunu düşünmektedirler. Elde edilen bu görüşler farklı karar vericilerin olması durumunda değişiklik gösterebilmektedir.

Yakınlık katsayıları incelenip en büyükten en küçüğüne doğru sıralandığında $A5 > A7 > A6 > A8 > A4 > A3 > A1 > A2$ yani A5:Kapcamı Mahallesi, A7:Fatih Mahallesi, A6:Karapınar Mahallesi, A8:Siteler Mahallesi, A4:Mehmet Akif Mahallesi, A3:Bahçelievler Mahallesi, A1:Cumhuriyet Mahallesi, A2:Malazgirt Mahallesi, şeklinde alternatiflerin bu belirlenen sıraya göre seçilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır. Buradan anlaşılabacağı gibi en yüksek puan olan Kapcamı mahallesine veya Fatih mahallesine yeni karakolun yapılmasının daha uygun olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 6 da bulunan yakınlık katsayıları ve anlamlarına göre [04,0.6) aralıklarında bulunan (A1, A2, A3, A4, A6, A7, A8) alternatifler düşük risk ile tavsiye edilirken [06,08) aralığında bulunan (A5) kabul edilir düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bunun yanında, alternatiflerin yakınlık katsayıları arasında çok fazla fark olmaması (0,6030-0,4742), zorlanılan karar verme süreçlerinde bulanık TOPSİS metodunun kullanılması karar verme sürecini kolaylaştırdığı sonucuna ulaşılmıştır.



KAYNAKÇA

Abdulahitoğlu, A., Macit, İ. ve Koyuncu, M. (2021).” Jandarma Karakolu Kuruluş Yerinin Ahp-Topsis Tabanlı Bir Matematiksel Model ile Seçimi ve Cas/Cbs ile Analizi; Bir İlimizde Uygulama”. Jandarma ve Sahil Güvenlik Akademisi Güvenlik Bilimleri Enstitüsü Güvenlik Bilimleri Dergisi, 10(2):305-338.

Aghalar, T. (2017). Electre Modeli Kullanarak Tedarikçi Seçimi Üzerine Bir Uygulama. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Akten Çürük, S. (2007). İşletmelerde Karar Verme Sürecinin Etkinliği Bakımından Yönetim Bilgi Sistemlerinin Rolü: Teorik ve Uygulamalı Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi. Konya: Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Akyüz, Y., Bozdoğan, T., Hantekin, E. (2011). “Topsis Yöntemiyle Finansal Performansın Değerlendirilmesi ve Bir Uygulama “. İ.İ.B.F. Dergisi, 3(1):73-92.

Akyüz, G. ve Kılınç, E. (2016). “Kuruluş Yeri Seçiminde Bulanık Topsis Yönteminin Kullanımı: Sağlık Sektöründe Bir Uygulama”. Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi,4(33): 590-608.

Zincirlioğlu, C. A. (2018).” İş Hukukunda İşyeri ve İşletme Kavramlarının Önemi”. Türkiye Adalet Akademisi Dergisi, 0(34):425- 450.

Alp, İ., Öztel, A. ve Köse, M. S. (2015).”Entropi Tabanlı MAUT Yöntemi ile Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansı Ölçümü: Bir Vaka Çalışması”. Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 11 (2): 65-81.

Aktaş, H. ve Çağman, N. (2005).” Bulanık ve Yaklaşımlı Kümeler”. Journal of Arts and Sciences,3(1):13-25.

Akyol Özcan, K. (2019). Ülkelerin İnsani Gelişmişlik Sınıflamalarının Utadis ve Sıralı Lojistik Regresyon Modelleri Aracılığıyla Yeniden Hesaplanması ve Değerlendirilmesi. Yayınlanmış Doktora Tezi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Aslan, H. M., Yıldız, M. S. ve Tezcan Uysal, H. (2015).” Afet İstasyonlarının Kuruluş Yeri Seçiminde Bulanık TOPSIS Yönteminin Uygulanması: Düzce’de Bir Lokasyon Analizi”. Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi,3(2),111-128.

Arıbaş, V. İ. (2021). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Katı Atık Bertaraf Yöntemi Seçimi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

Arısoy, E. (2019). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Promethee. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Arslan Kaya, S. ve Göraltay, K. (2019). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinde Güncel Yaklaşımlar. Ankara: İksad Yayınevi.

Avcı Öztürk, B. ve Başkaya, Z. (2011).” Bulanık Topsis Algoritmasında Üçgen Bulanık Sayılar ile Satış Elemanlarının Değerlendirilmesi”. Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 9(16):11-21.

Aydın, Ö. (2009). “Bulanık AHP ile Ankara için Hastane Yer Seçimi”. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 24(2):87-104.

Balbaş, O. (2019). Tersanelerde İnşa Edilecek Gemi Tipi Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Baştürk, A. U. (2021). Sezgisel Bulanık Topsis Metodu ile Tekstil Sektörü İçin Emniyet Ayakkabısı Seçimi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Yeni Yüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Boz, A. (2019). Bireye Özgü Tedavi Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri. Yayınlanmış Tezli Yüksek Lisans. Adana: Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Bülbül, S., Köse, A. (2011), "Türk Gıda Şirketlerinin Finansal Performansının Çok Amaçlı Karar Verme Yöntemleriyle Değerlendirilmesi", Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi (10. Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı), 71-97.

Chen, C.T. (2000).” Extensions of the TOPSIS for Group Decision-Making under Fuzzy Environment”, Fuzzy Sets and Systems, 114(1):1-9.

Cheng-Ru, W., Lin, C.T., Tsai, P.H. (2008),” Financial Service of Wealth Management Banking: Balanced Scorecard Approach”. Journal of Social Sciences, 4(4):255-263.

Çakın, E. (2013). Tedarikçi Seçim Kararında Analitik Ağ Süreci (ANP) ve Electre Yöntemlerinin Kullanılması ve Bir Uygulama. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Çelikten, M., Gılıç, F., Çelikten, Y., Yıldırım, A., (2019).” Örgüt Yönetiminde Karar Verme Süreci: Bitmeyen Bir Tartışma”. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15(2), 581-592.

Çitli, N. (2006). Bulanık Çok Kriterli Karar Verme. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Çobanoğlu, B. (2000).” Bulanık Mantık ve Bulanık Küme Teorisi “, <https://docplayer.biz.tr/15862023-Birinci-bolum-1-bulanik-mantik-ve-bulanik-kume-teorisi.html>, E.T:20.08.2021).

Dağ, S. ve Yıldırım, B. F. (2014). “İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler İçin Operasyonel, Yönetimsel ve Stratejik Problemlerin Çözünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri” B. F. Yıldırım ve E. Önder (Ed.), Promethee. (s:177-199). Bursa: Dora Yayıncılık.

Demir, H. ve Gümüşoğlu, Ő. (1997). Üretim Yönetimi. İstanbul: Beta Basım. 5. Baskı.

Deniz, S. (2019). Savunma Tedarikinde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin (ÇKKV) Kullanılması: Topsıs Yöntemi ile Taktik Tekerlekli Zırhlı Araç (TTZA) Seçimi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Milli Savunma Üniversitesi Atatürk Stratejik Araştırmalar Enstitüsü.

Doğan, E. (2019). Hizmet Performansının Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri ile Değerlendirilmesi: Sağlık Sektöründe Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi. Konya: Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

Dündar, N. (1988). Emniyet Teşkilatı ve Hizmetleri. Ankara: Yiđit Ofset.

Dündar, S., Ecer, F. ve Özdemir, Ç. (2007), “Fuzzy TOPSIS Yöntemi ile Sanal Mağazaların Web Sitelerinin Değerlendirilmesi”, Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 21(1):288-305.

Ecer, F. (2007). “Bulanık Ortamlarda Mağaza Kuruluş Yerlerinin Değerlendirilmesi: Bir Karar Verme Aracı Olarak Bulanık Topsıs Yöntemi”. Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 25 (1) :143-170.

Ecer, F. ve Küçük, O. (2007).” Bulanık Topsıs Kullanılarak Tedarikçilerin Değerlendirilmesi ve Erzurum’da Bir Uygulama”, Atatürk Üniversitesi Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 3(1):45-65.

Eleren, A. (2006)” Kuruluş Yeri Seçiminin Analitik Hiyerarşı Süreci Yöntemi ile Belirlenmesi; Deri Sektörü Örneği”. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 20(2):405-416.

Eleren, A. (2007).” Kuruluş Yeri Seçiminin Fuzzy Topsıs Yöntemi ile Belirlenmesi: Deri Sektörü Örneği”. Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi, 7(13):280-295.

Elmas, Ç. (2007). Yapay Zekâ Uygulamaları. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Emhan, A. (2007).” Karar Verme Süreci ve Bu Süreçte Bilişim Sistemlerinin Kullanılması”. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi,6(21): 212-224.

Erol, A.B., Hoşdil, E. T., Demirci, Y.S.ve Tecirlioğlu, T. (2011). Önemli Tesisleri Koruma Kursiyer El Kitabı. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Ertuğrul, İ. ve Karakaşoğlu, N. (2010).” Electre ve Bulanık AHP Yöntemleri ile Bir İşletme İçin Bilgisayar Seçimi”. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,25(2):23-41.

Fırat, M. (2015).” Yoksulluk ve Suç İlişkisinin Sosyolojik Analizi: Bir Referans Çerçevesi (Elâzığ Örneği)”. Birey ve Toplum Dergisi,5(9):193-224.

Filiz, T. (2020). TCDD Tarafından İşletilen Lojistik Köylerin Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme ve Veri Zarflama Analizi Yöntemleri ile Değerlendirilmesi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Burdur: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü.

Gelashvili, T. (2019). Çok kriterli karar verme yöntemleri ile performans değerlendirmesi: AHP, TOPSIS ve PROMETHEE yöntemlerinin karşılaştırılması. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Gençoğlu, M. ve Akkaya, K. (2019). “Uşak Şehir Merkezinin Nüfus Yapısı (1831-1842)”. ESOGÜ Tarih Dergisi,2(2):6-24.

Göktolga Z.G. ve Gökalp B., (2012). “İş Seçimini Etkileyen Kriterlerin ve Alternatiflerin AHP Metodu ile Belirlenmesi”, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi 13(2), 71-86.

Güneri, M.N. (2019). Türk Kanatlı Hayvancılık Sektörü İhracatında Hedef Pazarlarının Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımıyla Belirlenmesi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Hatay: Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Güntut, C. (2019). Bulanık Topsis Yöntemiyle Düşük Maliyetli Bir Havayolu İçin Filo Planlama Optimizasyonu. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Türk Hava Kurumu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Gürbüz, M. ve Karabulut, M. (2007).” Adana Beş Ocak Polis Karakolu Sorumluluk Bölgesinde Çocuk Suçlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Haritalandırılması ve Analizi”. Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 16(1):331-346.

Güven, Ö. F. (2021). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Kullanılarak Tedarikçi Seçiminin Optimize Edilmesi: Savunma Sanayii Şirketleri İçin Model Önerisi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Milli Savunma Üniversitesi Atatürk Stratejik Araştırmalar Enstitüsü.

İmrek, M. K. (2003). Yöneticiler İçin Karar Verme Teknikleri El Kitabı. İstanbul: Beta Basım.

Işıldar, A. (2018). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Katı Atık Bertaraf Yöntemi Seçim. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Denizli: Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kablan, A. ve Altuk, V. (2021). “Kamu Denetçiliği Kurumunun Finansal Performansının Topsis ve Mabac Yöntemleri ile Analizi “. Ombudsman Akademik Dergisi, 7 (14):95-114.

Kahraman, C., Cebeci, U. ve Ulukan, Z. (2003) “Multi-Criteria Supplier Selection Using Fuzzy AHP”, Logistics Information Management,16(6):382-394.

Kâhya, E. (2003). İnsan Gücü Seçiminde Bulanık Uzman Sistemler Yardımı ile İş Başvuru Formlarının Değerlendirilmesi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Kayseri: Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Kafoussis, G. (2012). Contributions to Accounting Research I. Master’s Thesis. Athens: Panteion University Of Social And Political Sciences.

Karaaslan, A. (2010). Bütçeleme Sürecinin Rasyonelleşmesi: Kamu Harcamalarında Etkinlik Sağlama Yöntemi Olarak Fayda- Maliyet Analizi. Yayınlanmış Doktora Tezi. Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Enstitüsü.

Karabıçak, Ç., Boyacı, A. İ., Kocabaş Akay, M., Özcan, B. (2016).” Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Karayolu Şantiye Yeri Seçimine İlişkin Bir Uygulama”. Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 13(8):106-121.

Karakaşoğlu, N. (2008). Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Uygulama. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Denizli: Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Karakış, E. (2019).” Bulanık Ahp ve Bulanık Topsis ile Bütünleşik Karar Destek Modeli Önerisi: Özel Okullarda Öğretmen Seçimi”. Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 53(1):112-137.

Kaygısız, M. ve Sever, H. (2006). Suç Analizi 1. Ankara: Adalet Yayınevi.

Keysan, Ş. (2018). Kişisel Özelliklerin Karar Verme Sürecine Etkileri: Denizli’ de Finans Sektörü Çalışanları Üzerinde Uygulama. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Denizli: Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Kıral, E. (2015).” Yönetimde Karar ve Etik Karar Verme Sorunsalı”. Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 6(2):73-89.

Kızmaz, Z. (2004).” Öğrenim Düzeyi ve Suç: Suç-Okul İlişkisi Üzerine Sosyolojik Bir Araştırma”. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,14(2):291-319.

Konuşkan, Ö. ve Uygun, Ö. (2014). Çok Nitelikli Karar Verme (MAUT) Yöntemi ve Bir Uygulaması. 2.nd International Symposium on Innovative Technologies in Engineering and Science, Karabük University 18-20 June, ISITES2014, 1403-1412.

Köksal, O. (2010). Türk Dış Politikasında Karar Verme Süreci: Güney Kıbrıs Rum Kesimi'nin Ab Üyeliği Sürecinde Türkiye'nin Kıbrıs Politikası. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Enstitüsü.

Küçüköğlu, S. (2020). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Türkiye' de Nükleer Santral Kuruluş Yeri Seçimi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Küçükönder, H., Efe, E., Üçkardeş. (2013).” Çok Ölçütlü Karar Verme Yaklaşımlarından Analitik Hiyerarşi Süreci'nin Hayvancılıkta Kullanımı”. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 3(3): 91-98.

Li, Y. (2007). An Intelligent, Knowledge-based Multiple Criteria Decision Making Advisor for Systems Design. Yayınlanmış Doktora Tezi. Atlanta: Georgia Institute of Technology School of Aerospace Engineering.

Liu, P. (2011). A Novel Method for Multiple Attribute Decision Making of Continuous Random Variable under Risk with Attribute Weight Unknown. Mathematical and Computational Applications. 16(2): 340-349.

Mendoza, G.A. ve Martins, H. (2006). Multi-Criteria Decision Analysis in Natural Resource Management: A Critical Review of Methods and New Modelling Paradigms. Forest Ecology and Management, 230 (1-3): 1-22.

Mughal, S. (2006). İşletmelerde Karar Verme Açısından Katkı Payı Analizi ve Bir Uygulama. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Mutlu, M. ve Sarı, M. (2017). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Madencilik Sektöründe Kullanımı. Bilimsel Madencilik Dergisi, 56 (4), 181-196.

Nas, S. (2010). “Karar Verme Stillerine Bilimsel Yaklaşımlar”. Denizcilik Fakültesi Dergisi,2(2).43-65.

Negi, D.S. (1989). Fuzzy analysis and optimization. (Ph. D.Thesis), Kansas: Kansas State University Department of Industrial Engineering.

Olcar, N. (2021). Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Promethee Yöntemleri ile Yayınevi Seçimi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Onaran, O. (1971). Örgütlerde Karar Verme. Ankara: Ankara Üniversitesi SBF Yayınları.

Oruç, K.O. ve Arıcan, M. (2019).” Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci ve Bulanık Aras Yöntemleri ile Polis Merkezi Kuruluş Yeri Seçimi: Isparta Örneği”. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 24(3):715-734.

Önder G. ve Önder E. (2014). “İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler İçin Operasyonel, Yönetimsel ve Stratejik Problemlerin Çözünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri” B. F. Yıldırım ve E. Önder (Ed.), Analitik Hiyerarşi Süreci. (s:21-74). Bursa: Dora Yayıncılık.

Ömürbek, Ö. ve Şimşek, A. (2014),” Analitik Hiyerarşi Süreci ve Analitik Ağ Süreci yöntemleri ile Online Alışveriş Site Seçimi”, Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 12 (22), 306-327.

Özer, M.A. (2012). “Örgütsel Karar Verme ve Yönetişim”. Türk İdare Dergisi, 84(475),147 171.

Özçalılı, M. (2017). Matlab ile Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Özçil, A. (2020). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerine Alternatif Bir Yöntem Önerisi: Bütünleştirici Referans Noktası Yaklaşımı. Yayınlanmış Doktora Tezi. Denizli: Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Özgür, Ç. (2017). Kümeleme Analizi ile Bütünleşik Bulanık Topsıs ve Bulanık Vikor Yöntemlerine Dayanarak Hastane Kuruluş Yer Seçimi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Özsarı, M. (2019). Tarım İşlerinin Kazaya Sebep Olan Etmenler Bağlamında Bulanık Ahs ve Bulanık Topsıs Yöntemleri ile Karşılaştırılması: Bir Örnek Uygulama. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Yıldırım Beyazıt Üniversitesi.

Pamuk, M.G. (2019). Gen İfadesi Verilerine Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Uygulanması. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Peşmen, S. (2020). Küresel Rekabetçilik Endeksi Verilerine Göre Türkiye ile Avrasya Ülkelerinin Rekabet Gücünün Promethee Gaia Yöntemiyle Karşılaştırılması. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Elâzığ: Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Soba, M., Şimşek, A. ve Bayhan, M. (2014).” Bulanık Topsıs Yöntemi ile Alışveriş Merkezi Kuruluş Yeri Seçimi: Uşak İlinde Bir Uygulama”. Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi,3(2),103-132.

Soner, S., Önüt, S. (2006). Multi-Criteria Supplier Selection: An ELECTRE-AHP Application, Sigma Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 4(1), 110-120.

Sönmez, N. (2007). Polis Meslek İç Sınavlarına Hazırlık. Ankara: Sözkese Matbaacılık.

Supçiller, A. ve Çapraz, O. (2011). Ahp-Topsıs Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması. İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi, 0 (13), 1-22.

Şahin, S. (2017). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Bulanık Ortamda Afet Yönetimi Sisteminde Geçici Barınma Alanları Yer Seçim. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Şen, Z. (2001). Bulanık Mantık ve Modelleme İlkeleri. İstanbul: Bilge Kültür Sanat.

Şener Alkan, S., (2020). Electre III, Electre TRI ve TOPSIS Yöntemleri ile İş Yapma Kolaylığı Endeksi Verileri Üzerine Bir Uygulama. Yayınlanmış Doktora Tezi. Sivas: Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Tanoğlu, A. (1945).” Türkiye’de çiftçi nüfus yoğunluğu meselesi”. Türk Coğrafya Dergisi, 0 (7-8):107-118.

Taşçı, S. (2005).” Hemşirelikte Problem Çözme Süreci”. Sağlık Bilimleri Dergisi,14(1).73-78.

Tekin, Ö. A. (2009). Yönetimde Karar Verme: Batı Antalya Bölgesindeki Beş Yıldızlı Otellerde Çalışan Farklı Departman Yöneticilerinin Karar Verme Stilleri Üzerine Bir Araştırma. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Antalya: Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Tezcan, Ö., O. Aytekin, H. Kuşan ve İ. Özdemir (2012). İnşaat Proje Yatırımlarının Değerlendirilmesinde Analitik Hiyerarşi Yönteminin Kullanılması. e-Journal of New World Sciences Academy, 7 (1), 229-238.

Triantaphyllou, E., Shu, B., Nieto Sanchez, S. ve Ray T. (1998). Multi-Criteria Decision Making: An Operations Research Approach. 15(1): 1-22.

Triantaphyllou, E. (1995), “Using the Analytic Hierarchy Process for Decision Making in Engineering Applications: Some Challenges”, Inter’l Journal of Industrial Engineering: Applications and Practice, Vol 2(1); 35–44.

Tunca, M. Z., Ömürbek, N., Cömert, H. G. ve Aksoy, E. (2016).” Opec Ülkelerinin Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden Entropi ve Maut ile Değerlendirilmesi”. Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi, 7 (14), 1-12.

Turan, G. (2018).” Çok Kriterli Karar Verme”. Bahadır Fatih Yıldırım, Emrah Önder (Ed.), Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri(ss.18-19) Bursa: Dora Yayıncılık.

TDK (2005). Türkçe sözlük. (10. Baskı). Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.

Tırmıkçıoğlu Çınar, N. (2010). “Kuruluş Yeri Seçiminde Bulanık TOPSIS Yöntemi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama”, KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 12(18): 37-45.

Timor, M., “Analitik Hiyerarşi Prosesi”, İstanbul, Türkmen Kitabevi, 2011.

Tosun, K. (1992). İşletme Yönetimi. Ankara: Savaş Yayınları.

Ulucan A. (2004). Yöneylem Araştırması, Siyasal Kitabevi, Ankara.

Uzun, S. (2015). Gemi İnşa Sürecinde Ana Makine ve Jeneratör Seçimi: Ahp, Topsıs ve Promethee Uygulaması. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli: Gebze Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Yalçın, S. (2020). Sezgisel Bulanık Topsıs Yöntemiyle Portföy Seçimi: Bist’de Bir Uygulama. Yayınlanmış Doktora Tezi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Yatmaz, F. (2019). Ülkelerin Girişimcilik Seviyelerine Göre Sınıflandırılması: Utadis Uygulaması. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Yavuz, Y. (2019). Dalı Çok Kriterli Karar Verme Tekniği ile Netsis Kurumsal Kaynak Planlama Programına Entegre Satın Alma Teklif Değerlendirme Uygulaması. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Kayseri: Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Yertutan, D. İ. (2019). Sürdürülebilir Konut Satın Alımının Çok Kriterli Karar Verme Metotlarıyla Değerlendirmesi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Dalı Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Yıldırım, B. F. (2019). “Çok Kriterli Karar Verme”, <https://www.bahadiryildirim.com/blog/serie/cok-kriterli-karar-verme/>, E.T:13.09.2021).

Yıldız, A. ve Demir, Y. (2019),” Bulanık TOPSIS Yöntemiyle Türkiye’nin Yerli Otomobili İçin En Uygun Fabrika Yerinin Seçimi”. Business & Management Studies: An International Journal, 7(4), 1427-1445.

Yıldız, Z. (2004).” Eğitim Düzeyi ile Suç Türü Arasındaki İlişkinin Araştırılması”. Eğitim Yönetimi Dergisi, 10(2):278-291.

Yılmaz, A. (2021). Sivas’taki KOBİ’lerin Reklam Verme Davranışlarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Analizi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Sivas: Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Yılmaz, H. (2020). Bulanık Topsıs ve Bulanık Veri Zarflama Analizi Yöntemleri ile Performans ve Etkinlik Deđerlemesi: Bıst’ta Faaliyet Gösteren İşletmeler Üzerine Bir Uygulama. Yayınlanmış Doktora Tezi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Yürekli, H. (2008). Taarruz Helikopterleri Seçiminde Electre Yönteminin Kullanılması. Yayınlanmış Doktora Tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Zadeh, L. A. (1965). “Fuzzy Sets”, Information and Control,8(3):338-353.