



**T.C. İSTANBUL TİCARET
ÜNİVERSİTESİ**

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BULANIK ORTAMDA ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMİ
İLE PERSONEL SEÇİMİ: HAVACILIK SEKTÖRÜNDE BİR
UYGULAMA**

Feyza SOFU

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Ali Osman KUŞAKCI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
İSTANBUL - 2018**

KABUL VE ONAY SAYFASI

Feyza SOFU tarafından hazırlanan "**Bulanık Ortamda Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi İle Personel Seçimi: Havacılık Sektöründe Bir Uygulama**" adlı tez çalışması **07/02/18** tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde başarı ile savunularak, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Ali Osman KUŞAKCI
İbn Haldun Üniversitesi



Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Berk AYVAZ
İstanbul Ticaret Üniversitesi



Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Fatih ÖZTÜRK
İstanbul Medeniyet Üniversitesi



Onay Tarihi : **16 /2/2018**


Prof. Dr. Necip ŞİMŞEK
Enstitü Müdürü

AKADEMİK VE ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

Tarih
7.2.2018
İmza

Feyza SOFU

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	2
3. İŞLETMEYE GEREKLİ VE NİTELİKLİ İNSAN KAYNAĞI SAĞLAMA.....	11
3.1. Gerekli Ve Nitelikli İnsan Kaynağının Sağlanması'nın Önemi.....	11
3.2. İnsan Kaynağı İhtiyacının Temin Kaynakları.....	13
3.3. İnsan Kaynağı Seçim Süreci	13
3.4. İnsan Kaynağı Seçim Yöntemleri	15
3.4.1. Görüşme öncesi.....	17
3.4.1.1. İlan ve aday kabulü.....	17
3.4.1.2. Sınav ve testler	18
3.4.1.3. Değerlendirme merkezi uygulamaları	21
3.4.2. Görüşme aşaması.....	22
3.4.2.1. Görüşme türleri.....	24
3.4.3. Görüşme sonrası	27
3.4.3.1. Referans kontrolü, değerlendirme ve seçim kararı	27
3.4.3.2. Sağlık kontrolü	28
3.4.3.3. Yönetim onayı.....	28
3.4.3.4. Seçim sonucunun adaylara tebliğ edilmesi	28
3.4.3.4. İşe yerleştirme.....	29
4. KARAR VERME SÜRECİ	30
4.1. Karar Verme Süreci.....	33
4.2. ÇKKV Ve ÇKKV Yöntemleri	33
4.2.1. Analitik hiyerarşi süreci.....	37
4.2.2. TOPSIS	42
4.2.3. MOORA	46
4.2.3.1. MOORA-Oran yöntemi.....	47
4.2.3.2. MOORA-Referans noktası yaklaşımı.....	48
4.2.3.3. MOORA-Önem katsayısı yaklaşımı.....	49
4.2.3.4. MOORA-Tam çarpım formu	49
4.2.3.5. Multi-MOORA.....	50
4.3. Bulanık Mantık.....	51
4.3.1. Bulanık MOORA.....	56
5. UYGULAMA.....	58
5.1. Bulanık MULTIMOORA Yöntemi.....	59
5.2. Bütünleşik AHS-TOPSIS Yöntemi	61
6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	63
KAYNAKLAR	66
EKLER.....	75
ÖZGEÇMİŞ.....	83

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BULANIK ORTAMDA ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMİ İLE PERSONEL SEÇİMİ: HAVACILIK SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA

Feyza SOFU

İstanbul Ticaret Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ali Osman KUŞAKCI

2018, 83 sayfa

Günümüzde işletmelerin rakiplerine karşı rekabet avantajı sağlayabilmesi için, insan kaynağı seçimi göz ardı edilemez temel bir unsur olmuştur. İşletmelerin doğru işe doğru personel yerleştirmesi, zaman, para, enerji gerektiren önemli bir maliyet kalemi olması nedeniyle alternatifler arasından en uygun seçeneğin belirlenmesi önem arz etmektedir. İşletmelerin istekleri ve ihtiyaçları doğrultusunda en uygun personelin belirlenmesinin amaçlandığı personel seçim problemi, sözel ve sayısal kriterleri içeren bir çok kriterli karar verme problemidir.

Bu çalışmada, personel seçimi sürecinde belirsizlik ve subjektiflik durumları dikkate alınarak çok kriterli karar verme yöntemlerinden bulanık MULTIMOORA metodu önerilmiştir. İşletmenin belirlemiş olduğu ve çalışanlarında aradığı yetkinlikler kullanılarak havacılık sektöründe hizmet veren bir firmada, çeşitli departmanlarda istihdam edilmesi planlanan genel uzman personel seçimi çalışması yapılmıştır. İlk aşama olan yazılı sınavları geçen üç aday, işletmede personel alımında görevli üç uzman tarafından ilgili pozisyon için gerçekleştirilen görüşmede değerlendirilmiştir. İnsan kaynakları uzmanları ile gerçekleştirilen bu görüşme sonucunda ortaya çıkan veriler kullanılarak MULTIMOORA yöntemiyle en iyi aday belirlenmeye çalışılmıştır. Bulguların geçerliliğinin test edilmesi amacıyla bütünleşik bir AHS-TOPSIS uygulamasının sonuçlarından da yararlanılmıştır.

Bu çalışma neticesinde, klasik insan kaynakları değerlendirme sürecinde farklı kriterlerde en çok beklenen düzeyde puanı alan Aday 1'in değil, pozisyon için daha uygun olduğu MULTIMOORA yöntemiyle belirlenen Aday 3'ün seçilmesi gerektiği tespit edilmiştir. Bütünleşik AHS-TOPSIS yöntemi uygulamasının da bu sonuçları desteklediği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Bulanık mantık, çok kriterli karar verme, havacılık sektörü, MULTIMOORA, personel seçimi.

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

PERSONNEL SELECTION WITH MULTI-CRITERIA DECISION MAKING UNDER FUZZY ENVIRONMENT: AN APPLICATION IN AVIATION SECTOR

Feyza SOFU

**İstanbul Commerce University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Industrial Engineering**

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Ali Osman KUŞAKCI

2018, 83 pages

Today, the selection of human resources becomes a non-negligible fundamental factor for the companies in order to gain competitive advantage over their rivals. As hiring the right person at the right job is a substantial effort that requires time, money and energy, it becomes more of an issue to determine the most appropriate option among the alternatives. The case of personnel selection aiming to determine the most appropriate staff in accordance to demands and needs of a company, contains various qualitative and quantitative criterion. Thus, it is a challenging multi-criteria decision making problem.

In this study, the fuzzy MULTIMOORA method, as one of the prominent multi criteria decision making methods, is applied due to the ambiguity and subjectivity that the personnel selection process possesses. By using the competencies determined by a prominent aviation firm in Turkey, a fuzzy decision support system aiding in hiring process in various departments at the firm is implemented. In the first phase, the three applicants who passed the written exam are assessed by three recruiters of the company. By using the data revealed at the end of the interview that was implemented with the human resources specialists, the best candidate is tried to be chosen with MULTIMOORA method. For the sake of testing the reliability of the applied method, the same problem is handled with an alternative multi-criteria decision making approach hybridizing two very common methods, AHP and TOPSIS.

As a result of the study, in the usual human resources assessment process it was decided to choose not to assess the candidate 1 who got the most expected points in different criteria, but the candidate 3 as more appropriate for the position. Additionally, the hybridized AHP-TOPSIS approach approves the same result.

Keywords: Aviation sector, fuzzy logic, multicriteria decision making, MULTIMOORA, personnel selection.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocam Yrd. Doç. Dr. Ali Osman KUŞAKCI'ya teőekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca bana değer katan, bana destek olan, beni yalnız bırakmayan tüm insanlara, aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Feyza SOFU

İSTANBUL, 2018



ŞEKİLLER

	Sayfa
Şekil 3.1 Personel seçim süreci	14
Şekil 3.2 Görüşme sürecine dayalı seçim safhaları.....	15
Şekil 3.3 Görüşmede aday performans modeli	23
Şekil 4.1 Karar verme süreci	32
Şekil 4.2 Karar verme süreci	33
Şekil 4.3 Karar verme yöntemlerinin sınıflandırılması	34
Şekil 4.4 ÇKKV süreci	35
Şekil 4.5 ÇKKV yöntemlerinin sınıflandırılması	36
Şekil 4.6 Hiyerarşi modeli	38
Şekil 4.7 AHS yöntemi adımları.....	41
Şekil 4.8 MULTIMOORA yöntemi diyagramı	50
Şekil 4.9 Bulanık mantık uygulamaları için sınıflama örneği	51
Şekil 4.10. Klasik ve bulanık kümenin grafik gösterimi.....	53
Şekil 4.11. Üçgen üyelik fonksiyonu	54
Şekil 4.12. Sözel değişkenler için bulanık değerleri.....	55
Şekil 5.1.AHS-TOPSIS yöntemi adımları	61
Şekil 6.1. Bulanık MOORA aday değerlendirme sonuçları.....	64
Şekil 6.2. Bulanık MULTIMOORA yöntemi ve bütünleşik AHS-TOPSIS yöntemi aday değerlendirme sonuçları karşılaştırması.....	65

ÇİZELGELER

	Sayfa
Çizelge 2.1 İnsan kaynağı seçimi alanında yapılan “ÇKVV” çalışmaları	8
Çizelge 3.1 Personel seçim metotları standartları	16
Çizelge 3.2 Personel seçim metotlarının standartlara göre karşılaştırılması	16
Çizelge 3.3 Grup görüşme türleri ve boyutları	26
Çizelge 4.1 Önem skalası	38
Çizelge 4.2 Rassal indeks değerleri	40
Çizelge 4.3 ÇKKV yöntemlerinin karşılaştırılması	46
Çizelge 4.4. Dilsel ifadelerin bulanık sayı gösterimleri	55
Çizelge 5.1. Değerlendirme kriterleri	58
Çizelge 5.2. Görüşme süreci değerlendirme skalası	59
Çizelge 5.3. Görüşme sonrası aday puanları	59
Çizelge 5.4. Kullanılan dilsel ifadeler ve bulanık üçgensel sayı karşılıkları..	59
Çizelge 5.5. Başlangıç karar matrisinin dilsel ifadeler ile gösterimi	60
Çizelge 5.6. Sıralama sonuçları ve en iyi bulanık olmayan performans değerleri	60
Çizelge 5.7. Bulanık MULTIMOORA sıralama sonuçları	60
Çizelge 5.8. Değerlendirme kriterleri ve ağırlıkları	62
Çizelge 5.9. İdeal çözüme göreceli yakınlık değerleri	62
Çizelge A.1. Başlangıç karar matrisi bulanık sayı gösterimi	75
Çizelge A.2. Normalize karar matrisi ve Utopik ideal referans noktası	75
Çizelge B.1. AHS ikili karşılaştırma matrisi	76
Çizelge B.2. Alternatiflerin önem düzeyleri	76
Çizelge B.3. Ağırlıklı toplam vektör değerleri	76
Çizelge B.4. λ_{max} , CI, RI ve CR değerleri	76
Çizelge B.5. Normalize karar matrisi	76
Çizelge B.6. Ağırlıklı normalize karar matrisi	77
Çizelge B.7. Pozitif ideal (A*) ve negatif ideal (A-) çözümler	77
Çizelge B.8. Pozitif ve negatif ideal çözüm uzaklıkları	77

KISALTMALAR

AHS	Analitik Hiyerarşı Süreci
BAHS	Bulanık Analitik Hiyerarşı Süreci
BVZA	Bulanık Veri Zarflama Analizi
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme
DEMATEL	The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory
GANP	Gri Analitik Ağ Süreci
İİBF	İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
MOORA	Multiple Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis
ORESTE	Organization Rangement Et Synthese De Donnees Relationnelles
TOPSIS	Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
UORP	Utopik İdeal Referans Noktası
VIKOR	Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resen



1. GİRİŞ

Günümüzde, işletmeler arasında yaşanan ulusal ve uluslararası yoğun rekabet ve piyasa koşulları nedeniyle; sermaye, teknoloji veya kuruluş yeri gibi geleneksel kaynaklar, rekabet avantajı için temel faktörler olma özelliklerini kaybetmekte, işletmeler de bu kaynakların yerine yeni kaynaklara yönelmektedirler. Bu kaynakların başında ise insan kaynakları gelmektedir. Teknolojinin gelişmesinden sonra küreselleşmenin etkileri, ulaştırma sektörü gibi işgücünün ön planda olduğu işletmelerde insan kaynağı seçiminin önemini daha da artırmaktadır. Personel seçiminde öncelikle, ölçme ve değerlendirmeye temel olacak kriterler ve bu kriterlerin ağırlıklarının belirlenmiş olması gerekir. Dolayısıyla, belirli kriter ve ağırlıkları temel almamış olan yöntemler ölçme ve değerlendirme sürecinde subjektifliğe ve buna bağlı olarak yanlış kararların alınmasına neden olmaktadır. Bu nedenle de, insan kaynağının seçimi ile ilgili olarak yöneticiler ve araştırmacılar yeni teknik ve metotlar geliştirmektedirler.

Bu çalışmada, havacılık sektöründe personel seçim problemi için Balezantis vd. (2012) tarafından önerilen, hem sözel hem de sayısal kriterleri dikkate alan, personel seçiminde çok yaygın kullanılmamış olan "Multiple Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis plus Full Multiplicative Form", MULTIMOORA olarak bilinen çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemi kullanılmıştır. Personel seçim probleminin öznel yapısı bilimsel karar verme yöntemi kullanılarak daha nesnel bir değerlendirme sonucu elde edilmiştir. Çalışmada, çok az sayısal veri içermesi, kesin bilgiler içermemesi gibi özelliklerinden dolayı personel seçim probleminin modellenmesinde ve çözülmesinde bulanık bir modelleme yaklaşımı tercih edilmiştir. Sonuç olarak problemin çözümünde bulanık MULTIMOORA kullanılmıştır.

Çalışmanın devamında; ikinci bölümde benzer çalışmalara ait literatür taraması gerçekleştirilmiş, üçüncü bölümünde işletmeler için gerekli ve nitelikli insan kaynağı sağlama sürecine değinilmiş, dördüncü bölümde karar verme süreci incelenmiş, beşinci bölümde uygulama yapılmış, son olarak da sonuç ve değerlendirmelere yer verilmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Çalışmanın bu bölümünde, insan kaynakları seçimi alanında ÇKKV teknikleri kullanılarak yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Yapılan araştırmalarda literatürde personel seçiminde sıkça kullanılan yöntemlerin, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), DEMATEL (The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory), ELECTRE, ORESTE (Organization, Rangement Et Synthese De Donnees Relationnelles), VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) gibi yöntemler olduğu gözlenmiştir. Aynı zamanda literatürde AHS-TOPSIS, AHS-MOORA, AHS-VIKOR, AHS-BVZA, AHS-ELECTRE gibi bütünleşik uygulamaların ve bunların bulanık versiyonlarının uygulamalarının yer aldığı görülmüştür.

TOPSIS yöntemi; Hwang ve Yoon (1980) tarafından oluşturulmuştur. Daha sonraları bu düşünce Zeleny (1982) ve Hall (1989) tarafından da uygulanmış ve Lai ve Liu (1993) tarafından geliştirilmiştir. Chen (2000), bir yazılım şirketinde işe alınmak üzere sistem mühendisi seçimini duygusal istikrar, sözlü iletişim becerisi, özgüven, kişilik özellikleri ve geçmiş deneyimler kriterlerini kullanarak bulanık TOPSIS ile gerçekleştirmiştir. Saghafian ve Hejazi (2005), bir üniversitenin profesör seçimi konusu ele almış; yayınlar ve araştırmalar, öğretim becerileri, sanayi ve şirketlerde pratik deneyimler, öğretim alanında deneyimler ve öğretim disiplini kriterlerini kullanarak uygulamayı bulanık TOPSIS ile gerçekleştirmişlerdir. Ghaemi Nasab ve Rostamy-Malkhalifeh (2010), bir yazılım şirketine sistem analizi mühendisi seçimi konusunu ele almıştır. İletişim yeteneği, kişilik, deneyim, özgüven ve duygusal istikrar kriterlerini kullanarak bulanık TOPSIS metodu üzerinde çalışmışlardır. Kelemenis ve Askounis (2010) bilgi teknolojileri sektöründe hizmet veren bir işletmede bilgi sistemleri grup başkanı seçimi için bulanık TOPSIS yöntemini kullanmışlardır. Stratejik karar verme, değişim yönetimi, iletişim becerisi, liderlik, risk-kriz yönetimi, bilişim ağı, yazılım araçları, veritabanı bilgisi, profesyonel deneyim, eğitim geçmişi, yeni geliştirilen teknolojiler gibi kriterler değerlendirme sürecinde etkili olmuştur.

Fathi vd. (2011) inşaat sektöründe hizmet veren bir firma için personel seçim problemini irdelemiştir. Çalışmada bulanık TOPSIS yöntemi tercih etmişlerdir. Personel seçiminde belirlenen kriterler; dış görünüş, yaş, genel kültür, genel yetenek, karar verme, zaman yönetimi, takım çalışmasına yatkınlık, isteklilik, analitik düşünme, mezuniyet durumu, yabancı dil bilgisi, iş deneyimidir. Doğan ve Önder (2014), bilişim sektöründe yer alan perakende zincir mağazalarda çalışacak satış temsilcilerinin seçiminde, tecrübe/iş deneyimi, eğitim, mesleki gereklilikler, bireysel özellikler ve dış görünüm ana kriterlerini kullanarak AHS ve TOPSIS yöntemleri üzerinde çalışmışlardır. . Vatansever ve Öncel (2014) tarafından yapılan çalışmada bir üniversitenin İİBF İşletme Bölümü'ne alınması planlanan araştırma görevlisi kararının verilmesinde bulanık AHS-TOPSIS tekniklerinden yararlanılmıştır. Adaylar diksiyon, fiziksel görünüş, akademik yeterlilik, iş tecrübesi ve dışa dönüklük açılarından değerlendirilmiştir. Kusumawardani ve Agintiara (2015) çalışmalarında bulanık AHS-TOPSIS metodlarını kullanmıştır. Kullanılan kriterler ise adayın değerlendirme merkezi puanı, eğitim seviyesi, mezun olduğu bölüm, performans göstergesi, kurum kültürü uyumu, iş deneyim süresi, mevcut işindeki pozisyonu ve potansiyel yetenek göstergesidir. Sang vd. (2015) gerçekleştirdikleri çalışmada yazılım üzerine hizmet veren bir işletme için sistem analizi mühendisi seçiminde bulanık TOPSIS methodunu kullanmışlardır. En uygun adayı belirlemede kullanılan kriterler ise; duygusal istikrar, iletişim yetenekleri, kişilik özellikleri, iş deneyimi, özgüvendir. Değermenci ve Ayvaz (2016) katılım bankasında uzman yardımcısı seçim problemini analitik düşünme yeteneği, özgüven, takım çalışmasına uyum, kurum kültürüne uyum, adayın yaşı, bankacılık bilgisi, bilgisayar bilgisi, yabancı dil bilgisi, adayın mezun olduğu üniversite/bölüm, adayın iş tecrübesi gibi kriterleri dikkate alarak bulanık TOPSIS yöntemiyle irdelemiştir.

AHS yöntemi, 1977 yılında Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen ÇKKV tekniklerinden biridir. Atan vd. (2008), yaptıkları çalışmada hazırladıkları Expert Choice (EC) adlı yazılım destekli AHS yöntemini kullanarak, insan kaynağı seçme sistemi tasarımı gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada kullanılan kriterler öğrenim durumu, yabancı dil bilgisi, iş tecrübesi ve bilgisayar bilgisidir. Adıgüzel (2009) çalışmasında; bir işletmenin AR-GE birimine mühendis kadrosunda istihdam

edilmesi planlanan kişilerin seçilmesi konusunu ele almış, adayları değerlendirme kriterlerini; yaratıcılık düzeyi, bilgide donanım, yetenek ile kişilik olarak belirlemiş ve AHS yöntemini kullanılarak personel seçimini yapmıştır. Lin (2010) çalışmasında, elektrik mühendisi seçim sürecinde mesleki bilgi ve uzmanlık, iş deneyimleri ve eğitim geçmişi, kişilik özellikleri ve potansiyel gibi kriterleri baz alarak AHS ve bulanık Veri Zarflama Analizi'nden oluşan bütünleşik bir yöntem tercih etmiştir. Kabak ve Kazançoğlu (2012) çalışmalarında bulanık AHS yöntemi ile öğretmen seçimi problemini ele almıştır. Çalışmada değerlendirme kriterleri olarak; kişisel faktörler (kendine güven, analitik düşünme, fiziksel görünüm, sağlık durumu), psikolojik yapı (olgunluk seviyesi, sosyal uyum, içe kapanık olmamak, gönüllülük), anlama ve anlatma yeteneği (sözlü ve yazılı), bilimsel yeterlilik lisans, lisansüstü, öğretmenlik deneyimi, bilgisayar bilgisi, yabancı dil, akademik çalışma), liderlik özelliği, aile ve sosyal durum belirlenmiştir. Ömürbek vd. (2014) çalışmalarında bulanık AHS ile turizm sektöründe personel seçimini konu almıştır. Çalışmada belirlenen ana kriterler; dışsal kriterler (askerlik, cinsiyet, ehliyet, medeni durum, seyahat durumu), içsel kriterler (ikna kabiliyeti, iletişim becerisi, problem çözme yeteneği, stresle başa çıkabilme, zamanı etkin kullanma), mesleki yeterlilik (deneyim, eğitim durumu, yabancı dil, genel program bilgisi), sorumluluk (lider özelliği, müşteri odaklılık, sonuç odaklılık, sorumluluk alma ve takıma uyum) olarak belirlenmiştir. Özbek (2014) bir sivil toplum kuruluşuna en uygun yöneticinin seçilmesi konusunda gerçekleştirdiği çalışmada dürüstlük ve güvenilirlik, eğitim, genel kültür, gönüllülük, görev bilinci, inisiyatif ve karar verme, sorumluluk, sosyal ve beşeri ilişkiler, sözlü ve yazılı ifade, takım bilinci, tarafsızlık, uyumluluk kriterlerini kullanarak bulanık AHS yöntemi ile soyut ve somut kavramları birlikte değerlendirmiştir. Koyuncu ve Özcan (2014), otomotiv sektöründe personel seçimi için AHS ve TOPSIS yöntemlerini kullanmıştır. Personel seçiminde; ön değerlendirme süreci (mezun olunan bölüm, coğrafyaya uyum, bilgisayar bilgisi, yabancı dil bilgisi), insan kaynakları mülakatı sonucu (iş deneyimi, kurum kültürüne uyum, yetkinlikler, vardiyalı çalışmaya yatkınlık, ücret beklentisi), teknik değerlendirme, referans kontrolü gibi kriterleri dikkate almışlardır. Yıldız ve Aksoy (2015) otomotiv yan sanayinde faaliyet gösteren bir işletmede beş farklı pozisyon (lojistik mühendisi, ürün geliştirme mühendisi, kalite kontrol

mühendisi, AR-GE mühendisi, kalıp tasarım uzmanı) için alınacak personel seçiminde AHS methodunu uygulamıştır. Lojistik mühendisi için; endüstri mühendisliği konusunda deneyim, lojistik deneyimi, aktif araç kullanma durumu, İngilizce bilgi düzeyi. Ürün geliştirme mühendisi için; makine mühendisliği konusunda deneyim, çizim programları konusunda deneyim, ingilizce bilgi düzeyi. Kalite kontrol mühendisi için; ilgili mühendislik deneyimleri, hata türü etkileri analizi, yeni ürün devreye alma prosesi, ölçüm sistemi analizi, istatistiksel proses kontrol, proseslerin ürünü istenilen şartlarda üretebilecek potansiyeli sağlaması ve 8-D problem çözümü konularına hakimiyet, ingilizce bilgi düzeyi, adayın iletişim becerileri. AR-GE mühendisi; ilgili mühendislik deneyimleri, ingilizce bilgi düzeyi, daha önce proje süreçlerinde bulunma durumu, iletişim becerileri. Kalıp tasarım uzmanında ise; önlisans ise makine mezunu, lisans ise teknik bölüm mezunu olmak, çizim programlarına hakimiyet, sac kalıbı ve aparat deneyimi olmak gibi kriterler baz alınmıştır. Erdem (2016) çalışmasında bilgi teknolojileri sektöründe hizmet veren bir işletmeye personel seçimi için bulanık AHS yöntemini ve program bilgisi, geçmiş deneyimleri, eğitim durumu, yabancı dil bilgisi, analitik düşünme, iletişim becerileri, isteklilik, ekip çalışmasına yatkınlık, kriz yönetimi, zaman yönetimi kriterlerini kullanmıştır.

DEMATEL yöntemi, karmaşık problem gruplarının çözümünde kullanılması amacıyla 1972 ve 1976 yılları arasında Cenevre Battelle Memorial Enstitüsü bilim ve insan ilişkileri programı tarafından geliştirilmiştir. Aksakal ve Dağdeviren (2010), tarafından uluslararası bir firmanın İstanbul'daki fabrikasında istihdam edilmek üzere endüstri mühendisi alımı, personel seçimi problemi olarak ele alınmış ve problemin çözümü için DEMATEL yöntemi, Analitik Ağ Süreci ile bütünleşik bir algoritma geliştirilerek seçim yapılmıştır. Seçimde tecrübe, yazılı ve sözlü iletişim, yabancı dil, bilgisayar bilgisi, takım oyunculuğu ve stratejik düşünme kriterleri kullanılmıştır. Aksakal ve Dağdeviren (2015) personel seçimi çalışmalarında bulanık AHS ve bulanık DEMATEL yöntemini tercih etmiştir. Çalışmada uygun personel seçiminde kullanılan kriterler; bireysel bilgi ve beceri, takım çalışması ve çeşitliliğe uyum, disiplinli ve yenilikçi çalışma yaklaşımı, problem çözme ve inisiyatif kullanma, teknik ve fonksiyonel niteliklerdir.

MOORA yöntemi, Braures ve Zavadskas tarafından 2006 yılında geliştirilmiştir. Balezentis vd. (2012) ÇKKV methodlarından bulanık MULTIMOORA'yı kullanarak personel seçim problemi üzerine çalışmışlardır. Çalışmada en iyi personel seçimi için yaratıcılık-yenilik, liderlik, stratejik planlama, iletişim becerileri, ekip yönetimi, duygusal kararlılık, eğitim geçmişi ve mesleki deneyim gibi nitel özelliklere dikkat edildiği gözlenmiştir. Tepe ve Görener (2014), iletişim sektöründe ara kademe yönetici personel seçiminde; mezuniyet, bilgisayar kullanımı yeterlilik düzeyi, yabancı dil seviyesi, değerlendirme testi, iş tanımı ile ilgili üretilen projeler, tecrübe, referanslar, yüz yüze mülakat, sosyal aktiviteler gibi değerlendirme ölçütlerini kullanarak bütünlük AHS-MOORA yöntemini kullanmışlardır. Özbek (2015) Kırıkkale ilinde gerçekleşen bir uygulamada, bütünlük bir çalışma ile AHS ve MULTIMOORA yöntemlerini irdeleyerek akademik birim yöneticilerinin seçiminde özgüven, güvenilirlik, tarafsızlık, dürüstlük, gönüllülük, analitik düşünme yeteneği, risk yönetimi, vizyon, görev bilinci, takım bilinci, karar verme yeteneği, iletişim bilgisi, anlama ve anlatma yeteneği, sosyal ilişkiler gibi ölçütleri kullanarak en uygun adayın seçimi için çalışma gerçekleştirmiştir. Akar ve Çakır (2016) çalışmalarında lojistik operasyon elemanı seçiminde bütünlük bir yöntem olarak bulanık AHS ve MOORA kullanmışlardır. Operasyon elemanı için önem arz eden kriterler olarak; temel düzey bilgisayar bilgisi, lojistik bilgi teknolojileri bilgisi, deneyim, raporlama becerisi, ingilizce bilgisi seçilmiştir.

ORESTE yöntemi, M. Roubens (1979) tarafından geliştirilmiştir. Kıdemli olma, önemli olma, tercih edilme ilişkisine dayanan sıralama yöntemlerinden biridir. Eroğlu vd. (2014) yaptıkları çalışmada, analitik düşünme, referans, bilgisayar bilgisi, sosyallik, duygusal denge, takım oyunculuğu, eğitim durumu, tecrübe/deneyim, fiziksel özellikler, temsil yeteneği, genel kültür seviyesi, uyum, güvenilirlik, yabancı dil, ilgi/beklenti, yaratıcılık ve yenilik, mesleki yetkinlik, yazılı sözlü iletişim, özgüven, yorum ve analiz kriterlerini kullanarak ORESTE yöntemi ile muhasebe ve pazarlama departmanları için personel seçim önerisinde bulunmuşlardır.

ELECTRE yöntemi; ilk kez Roy (1971) tarafından ortaya atılmıştır. ELECTRE yönteminin esası, tercih edilen ve edilmeyen alternatifler arasında üstünlük

ilişkisi kurulmasına dayanır. Kabak vd. (2012) ise çalışmalarında profesyonel nişancı seçimi konusu ele almış; fiziksel faktörler (fiziksel güç ve dayanıklılık, madde bağımlılığı olmaması, iyi sağlık koşulları), fonksiyonel faktörler (hızlı karar alma ve analitik düşünebilme, iyi nişancı olma, beden ve konsantrasyonunu kontrol edebilme yeteneği) ve kişilik faktörleri (duygusal stabilite, bağımsız çalışma yeteneği, sabır, sakinlik) ana kriterlerini kullanarak bulanık AHS, bulanık TOPSIS ve bulanık ELECTRE hibrit metodlarıyla uygulamayı gerçekleştirmişlerdir. Mojahed vd. (2013) telekomünikasyon şirketine personel seçimi için AHS ve ELECTRE yöntemlerini kullanmışlardır. Çalışmada kullanılan kriterler; Farklı işlerde çalışabilme yeteneği, iş deneyimleri, ekip çalışmasına yatkınlık, akıcı yabancı dil, stratejik düşünebilme, iletişim becerileri, bilgisayar becerisidir.

VIKOR yöntemi, 1998 yılında Opricovic tarafından önerilmiştir. Yöntem, birbiri ile çelişen kriterler altında alternatifleri sıralayarak en uygun alternatifin seçimine odaklanmaktadır. El-santawy (2012) çalışmasında uluslararası bir şirketin eğitimlerini düzenleyecek personelinin seçimi için; yaş, iş deneyimi, şirket tecrübesi, insan kaynakları sınavı sonucu gibi kriterleri baz alarak, VIKOR yöntemi ile adaylar arasından en iyisinin seçimi için öneride bulunmuştur. Bali (2013) öğretim görevlisi seçimi üzerinde yapmış olduğu çalışmada; adayların genel görünüş, anlatma yeteneği, liderliği, çalışma disiplini, sosyal durumu, motivasyonu, bilimsel yeterliliği gibi kriterlerine göre sıralanarak en uygununun seçilmesine imkan sunan bulanık VIKOR yöntemi ile personel seçim problemine değinmiştir. Yıldız ve Devenci (2013), çalışmalarında bir teknoloji firmasının personel seçim süreci incelemiş; iş tecrübesi, eğitim düzeyi, yabancı dil, aldığı eğitimler ve sosyal ilişkiler kriterlerini kullanarak bulanık VIKOR yöntemini uygulamışlardır.

İnsan kaynağı seçimi probleminin incelendiği ÇKKV yöntemlerine ait çalışmalar Çizelge 2.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.1 İnsan kaynağı seçimi alanında yapılan “ÇKVV” çalışmaları

Yazar(lar)	Çalışma Konusu	Yöntem(ler)	Kriterler
Chen (2000)	Yazılım şirketine sistem mühendisi seçimi	Bulanık TOPSİS	Sözlü iletişim becerisi, özgüven, kişilik özellikleri, geçmiş deneyim, duygusal istikrar
Saghafian ve Hejazi (2005)	Üniversite profesör seçimi	Bulanık TOPSİS	Yayınlar ve araştırmalar, öğretim becerileri, pratik sektör deneyimi, öğretim deneyimi, öğretim disiplini
M. Atan, S. ,Atan ve Altın (2008)	Yazılım ile bilgisayar destekli insan kaynağı seçme sistemi tasarımı	Analitik Hiyerarşi Süreci(AHS)	Öğrenim durumu, yabancı dil bilgisi, iş tecrübesi, bilgisayar bilgisi
Adıgüzel (2009)	Bir işletmenin AR-GE bölümüne mühendis seçimi	Analitik Hiyerarşi Süreci(AHS)	Yaratıcılık düzeyi, bilgi donanımı, yetenek, kişilik
Nasab ve Malkhalifeh (2010),	Yazılım şirketine sistem analizi mühendisi seçimi	Bulanık TOPSİS	İletişim yeteneği, kişilik, deneyim, özgüven, duygusal istikrar
Lin (2010)	Elektrik mühendisi pozisyonuna personel seçim simülasyonu	Analitik Hiyerarşi Süreci(AHS) Bulanık Veri Zarflama Analizi (BVZA)	Mesleki bilgi ve uzmanlık, iş deneyimleri ve eğitim geçmişi, kişilik özellikleri ve potansiyel
Kelemenis ve Askounis (2010)	Bilgi teknolojileri sektörü bilgi sistemleri grup başkanı seçimi	Bulanık TOPSİS	Stratejik karar verme, değişim yönetimi, iletişim becerisi, liderlik, risk-kriz yönetimi, bilişim ağı, yazılım araçları, veritabanı bilgisi, profesyonel deneyim, eğitim geçmişi, yeni geliştirilen teknolojiler
Aksakal ve Dağdeviren(2010)	Uluslar arası bir firmaya endüstri mühendisi seçimi	DEMETAL	Tecrübe, yazılı ve sözlü iletişim, yabancı dil, bilgisayar bilgisi, takım oyunculuğu, stratejik düşünme
Fathi vd. (2011)	İnşaat Sektöründe hizmet veren bir işletmede personel seçimi	Bulanık TOPSİS	Dış görünüş, yaş, geel kültür, genel yetenek, karar verme, zaman yönetimi, takım çalışmasına yatkınlık, isteklilik, analitik düşünme, mezuniyet durumu, yabancı dil bilgisi, iş deneyimi
Kabak, Burmaoğlu ve Kazançoğlu (2012)	Profesyonel nişancı seçimi	Gri Analitik Ağ Süreci (GANP) Bulanık TOPSİS Bulanık ELECTRE	Fiziksel faktörler, fonksiyonel faktörler, kişilik faktörleri
El-Santawy (2012)	Uluslararası bir şirketin eğitim personeli seçimi	VIKOR	Yaş, iş deneyimi, şirket tecrübesi, insan kaynakları sınavı sonucu
Balezentis vd. (2012)	Personel seçimi için akıl yürütme	MULTIMOORA	Yaratıcılık-yenilik, liderlik, stratejik planlama, iletişim becerileri, ekip yönetimi, duygusal kararlılık, eğitim geçmişi, mesleki deneyim
Kabak ve Kazançoğlu (2012)	Öğretmen pozisyonu personel seçimi	Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci(BAHS)	Kişisel faktörler, psikolojik yapı, anlama ve anlatma yeteneği, bilimsel betenlilik, liderlik özelliği, aile ve sosyal durum

Çizelge 2.1 İnsan kaynağı seçimi alanında yapılan “ÇKKV” çalışmaları (devam)

Yazar(lar)	Çalışma Konusu	Yöntem(ler)	Kriterler
Mojahed vd. (2013)	Telekomünikasyon şirketine personel seçimi	ELECTRE Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS)	Farklı işlerde çalışabilme yeteneği, iş deneyimleri, ekip çalışmasına yatkınlık, akıcı yabancı dil, stratejik düşünebilme, iletişim becerileri, bilgisayar becerisi
Vatansever ve Oncel (2014)	Bir üniversitenin İİBF İşletme bölümüne araştırma görevlisi seçimi	Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci(BAHS) TOPSIS	Diksiyon, fiziksel görünüş, akademik yeterlilik, iş tecrübesi, dışa dönüklük
Tepe ve Görener (2014)	İletişim sektöründe ara kademe yönetici personel seçimi	Analitik Hiyerarşi Süreci(AHS) MOORA	Mezuniyet, bilgisayar kullanımı yeterlilik düzeyi, yabancı dil seviyesi, değerlendirme testi, iş tanımı ile ilgili üretilen projeler, tecrübe, referanslar, yüz yüze mülakat, sosyal aktiviteler
Şimşek, Catır ve Ömürbek (2014)	Turizm sektöründe personel seçimi	Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci(BAHS)	Dışsal kriterler, içsel kriterler, mesleki yeterlilik, sorumluluk
Eroğlu vd. (2014)	Muhasebe ve pazarlama departmanları için personel seçim süreci	ORESTE	Analitik Düşünme, referans, bilgisayar bilgisi, sosyallik, duygusal denge, takım oyunculuğu, eğitim durumu, tecrübe/deneyim, fiziksel özellikler, temsil yeteneği, genel kültür seviyesi, uyum, güvenilirlik, yabancı dil, ilgi/beklenti, yaratıcılık ve yenilik, mesleki yetkinlik, yazılı sözlü iletişim, özgüven, yorum ve analiz
Koyuncu ve Özcan (2014)	Otomotiv sektöründe personel seçimi	Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) TOPSIS	Ön değerlendirme süreci, insan kaynakları mülakatı sonucu, teknik değerlendirme, referans kontrolü
Özbek (2014)	Sivil Toplum Kuruluşu için en uygun yönetici seçilmesi	Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci(BAHS)	Dürüstlük ve güvenilirlik, eğitim, genel kültür, gönüllülük, görev bilinci, inisiyatif ve karar Verme, sorumluluk, sosyal ve beşeri ilişkiler, sözlü ve yazılı ifade, takım bilinci, tarafsızlık, uyumluluk
Özbek (2015)	Akademik birim yönetici personel seçimi	Analitik Hiyerarşi Süreci(AHS) MULTIMOORA	Özgüven, güvenilirlik, tarafsızlık, dürüstlük, gönüllülük, analitik düşünme yeteneği, risk yönetimi, vizyon, görev bilinci, takım bilinci, karar verme yeteneği, iletişim bilgisi, anlama ve anlatma yeteneği, sosyal ilişkiler
Yıldız ve Aksoy (2015)	Otomotiv sanayi personel seçimi	Analitik Hiyerarşi Süreci(AHS)	İlgili bölüm mezuniyeti, mesleki deneyim, İngilizce dil bilgisi, bilgisayar programı bilgisi, iletişim becerileri
Kusumawardani ve Agintiara (2015)	Telekomünikasyon şirketinde insan kaynakları yöneticisi seçimi	Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci(BAHS) TOPSIS	Değerlendirme merkezi puanı, eğitim seviyesi, mezun olduğu bölüm, performans göstergesi, kurum kültürü uyumu, iş deneyim süresi, mevcut işindeki pozisyonu, potansiyel yetenek göstergesi

Çizelge 2.1 İnsan kaynağı seçimi alanında yapılan “ÇKKV” çalışmaları (devam)

Yazar(lar)	Çalışma Konusu	Yöntem(ler)	Kriterler
Sang vd. (2015)	Yazılım şirketine sistem analiz mühendisi seçimi	Bulanık TOPSIS	Duygusal istikrar, iletişim yetenekleri, kişilik özellikleri, iş deneyimi, özgüven
Aksakal ve Dağdeviren(2015)	Yetenek yönetimi ile personel seçimi	Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (BAHS) Bulanık DEMATEL	Bireysel bilgi ve beceri, takım çalışması ve çeşitliliğe uyum, disiplinli ve yenilikçi çalışma yaklaşımı, problem çözme ve inisiyatif kullanma, teknik ve fonksiyonel nitelikler
Değermenci ve Ayvaz (2016)	Katılım bankası uzman yardımcısı pozisyonuna personel seçimi	Bulanık TOPSIS	Analitik düşünme yeteneği, özgüven, takım çalışmasına uyum, kurum kültürüne uyum, adayın yaşı, bankacılık bilgisi, bilgisayar bilgisi, yabancı dil bilgisi, adayın mezun olduğu üniversite/bölüm, adayın iş tecrübesi
Akar ve Çakır (2016)	Lojistik operasyon elemanı seçimi	Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci(BAHS) MOORA	Temel düzey bilgisayar bilgisi, lojistik bilgi teknolojileri bilgisi, deneyim, raporlama becerisi, İngilizce bilgisi
Erdem (2016)	Bilgi teknolojileri sektöründe personel seçimi	Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci(BAHS)	Genel teknik gereklilikler, kişisel özellikler, yan özellikler

3. İŞLETMEYE GEREKLİ VE NİTELİKLİ İNSAN KAYNAĞI SAĞLAMA

İnsan kaynağı seçimi işletmelerde insan kaynakları biriminin sorumluluğunda olarak görülsede işletmenin tüm fonksiyonlarını etkileyen bir öneme sahiptir. Bu bölümde doğru işe doğru personel seçimi ve personel seçim yöntemlerine değinilecektir.

3.1. Gerekli Ve Nitelikli İnsan Kaynağının Sağlanmasının Önemi

Çeşitli faktörlerin etkisiyle hızlanan küresel rekabet, işletmeleri sanayi devrimi öncesine dayanan insanları makinelere ek bir öge olarak gören, insanların yetenek, ilgi ve kişisel niteliklerini önemsemeyen düşünce yapısının etkisini yitirmesini hızlandırmıştır. İşletmelerin birbirine karşı rekabet üstünlüğü sağlayıp fark yaratabilmesi için yenilikçi düşünceler ile fark oluşturabilen, alanında uzman esnek becerilere sahip, organizasyon kültürü ile değişime ayak uydurabilen personel ihtiyacı artmıştır.

İşletmenin yapısına ve işe uygun insan gücünü temin etmesi zaman, para, enerji gerektiren önemli bir maliyet kalemi olması nedeniyle alternatifler arasından en vasıflı olan insanların seçilmesi önem arz etmektedir. Bu nedenle gerekli ve nitelikli insan kaynağının sağlanmasında temel olan karar verme problemi bilimsel yöntemler ile çözümlenmelidir. Karmaşık ve birçok değişkene bağlı olan karar verme sürecinde bilimsel ölçütlerin dikkate alınması yöneticilerin doğru ve güvenilir tahmin talebini kolaylaştırmaktadır. Yanlış personel seçimi işletmeye ve personele, iş-kişisi veya kişiler arasındaki uyumsuzluk nedeniyle verimlilik düşüşü, işgünü kaybı, iş kazalarında artış, işten çıkarılma/çıkma gibi psikolojik, sosyolojik ve ekonomik sorunlar oluşturacaktır (Küçükaya, 2006). Personel seçim işleminin etkinliğinin sağlanamadığı durumlarda diğer birimlerin de etkin bir şekilde işlemesi sektöre uğramaktadır. Bu durum personel seçiminde yapılacak olan hataların düzeltilmesi güç ve maliyetli sonuçlar doğurabileceğini göstermektedir (Yelboğa, 2008).

Modern iş dünyasında ideal çalışan anlayışı geçmişte benimsenmiş olan her gün erkenden işinin başında olan, işten geç çıkan, izin dahi kullanmadan rutin işlerinde çalışan “işkolik” diye tanımlanan kişileri içermemektedir. Bu geleneksel düşünce yerini yeni sistemler kurarak işin kalite ve verimini arttıran, işletmeye ve işe değer katan çalışanların tercih edilmesine bırakmıştır (Silah, 2005). Böylelikle çalışanların kuruma aidiyet duygusu arttırılarak çalışanların yetenek ve becerilerini ortak amaç ve hedefler doğrultusunda kullanması sağlanır. Bunun doğal bir sonucu olarak kurumun başarısının artacağı söylenebilir.

İşe ve işletmeye uygun personel seçmenin işletmeye sağlayacağı avantajlar;

- Kişinin işe uygunluğu işi öğrenme performansını arttırarak ortama uyum sürecini kısıltacaktır.
- İşletmenin hedeflerine başarıyla ulaşmasına katkıda bulunan personele işletme tarafından sağlanacak imkanlar ile kişilerin motivasyonunun artması ve kurumsal aidiyet kavramının gelişmesi sağlanacaktır.
- İş güvendikleri kişilere emanet edebilme serbestisine sahip yöneticilerin yeni fikirler için daha fazla zamanı olacaktır.
- İşin vasıflarına uygun olduğunu düşünen personelin özgüveninin artmasıyla çalışma arkadaşları ile olan iletişimi güçlenecektir (Gürbüz, 2002).
- İşgören seçim sürecinin objektif olması ve en iyi adayın seçilmesi işletmeye daha verimli çalışma olanağı verir (Sabuncuoğlu, 2001).

İşletmelerin pazardaki farklılığının insan gücündeki farklılığa dayanır hale gelmesiyle, rekabet halindeki işletmeler küresel meydan okumalara karşı çalışanlarının sahip oldukları yeteneklerin ortaya çıkarılmasının ve yetenekli adayların seçilmesinin önemini farkına varmaktadır (Keçecioglu vd., 2005). Yenilikçi düşünce sistemine sahip olmak, ekip çalışmasını güçlendirmek, üretimde ve müşteri ilişkilerinde fark yaratmak, yeni ürünler geliştirebilmek, üretim maliyetleri düşürebilmek gibi kritik unsurların temelini insan kaynağı yönetiminin etkin bir şekilde yürütülmesine dayandığı ortaya çıkmıştır (Doğan ve Demiral, 2008).

3.2. İnsan Kaynağı İhtiyacının Temin Kaynakları

İşletmelerde kuruluş safhasının yanında faaliyette bulunan sürede de insan kaynağı ihtiyacı bulunmaktadır. Yeni kurulan bir işletmede açılan her pozisyon için personele ihtiyaç duyulurken, faaliyetteki bir işletmede de çeşitli sebepler ile boşalan pozisyonlar için yeni adaylar bulmak gerekmektedir. Bu faaliyetlerin hepsi personel tedariki olarak bilinmektedir (İnal, 1982). İhtiyaç duyulan personelin tedarigi için oluşturulacak olan aday havuzunun büyüklüğü doğru aday seçim oranını arttıracaktır (Wexley and Yuki, 1977).

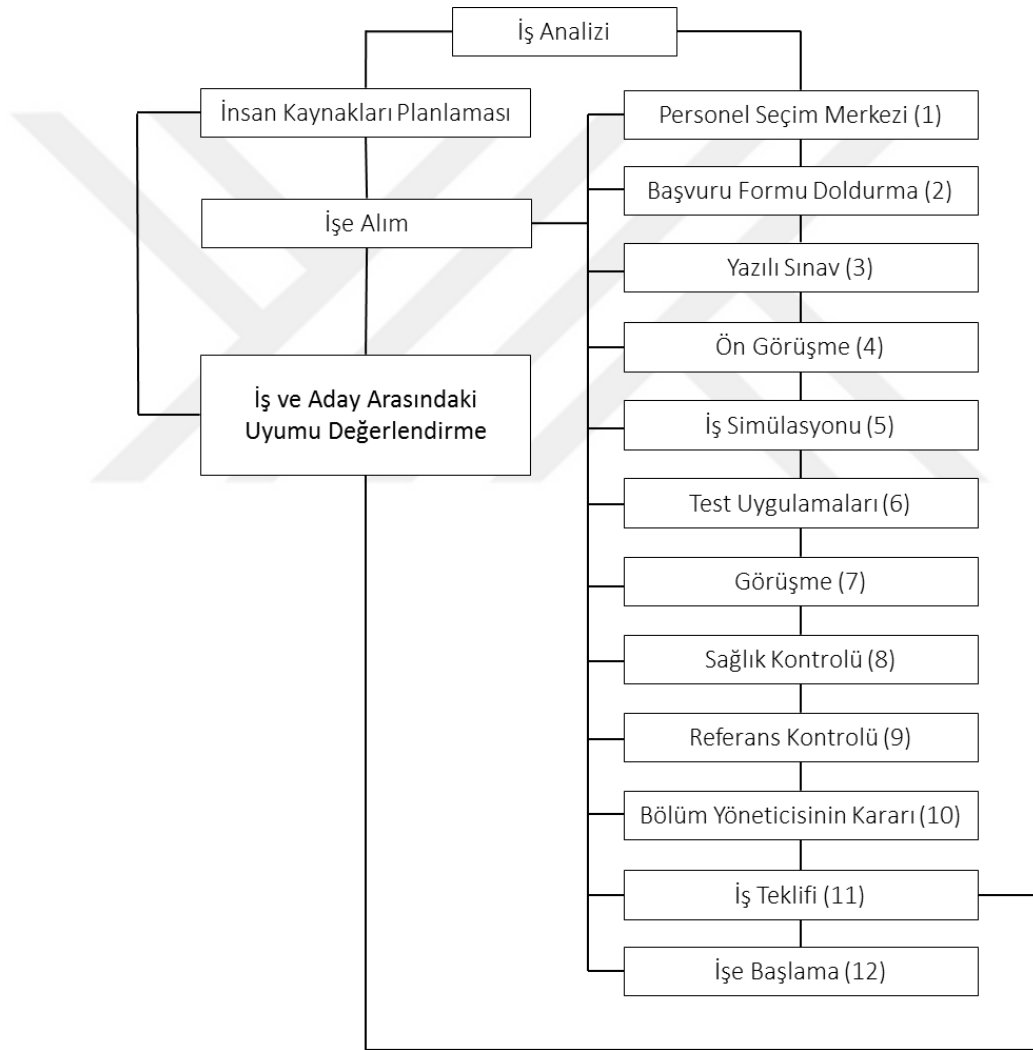
İhtiyaç duyulan personelin tedarigi için hangi kaynağın kullanılacağı işletmeden işletmeye değişebilmektedir. İnsan kaynakları politikasının belirleyeceği bu tedarik sürecinde temelde iki kaynak bulunmaktadır. Dışarıdan istihdam ile işletme dışı kaynaklar tercih edilebilirken, boşalan pozisyonları doldurmak için yatay transferler veya dikey yükselmeler şeklinde atama da tercih edilebilmektedir (Kücü, 2007).

3.3. İnsan Kaynağı Seçim Süreci

Genel anlamıyla herhangi bir seçim süreci, önem veya tercih sırasına göre bir nesneyi diğerlerinden ayırma olarak tanımlanabilir (Sikula ve Mckenna, 1990). İnsan kaynağı seçim süreci ise; işe başvuran adaylar arasından işin gerektirdiği niteliklere en uygun adayın belirlenmesi olarak tanımlanabilir (Yüksel, 2004). Personel seçimi, işletmede ölüm, emeklilik, ayrılma, geçici görevlendirme gibi nedenler ile boşalan pozisyonun işin gerektirdiği niteliklere sahip adaylar ile işverenin etkileşim içerisinde olduğu işlemlerden oluşmaktadır (Aldemir vd., 2004).

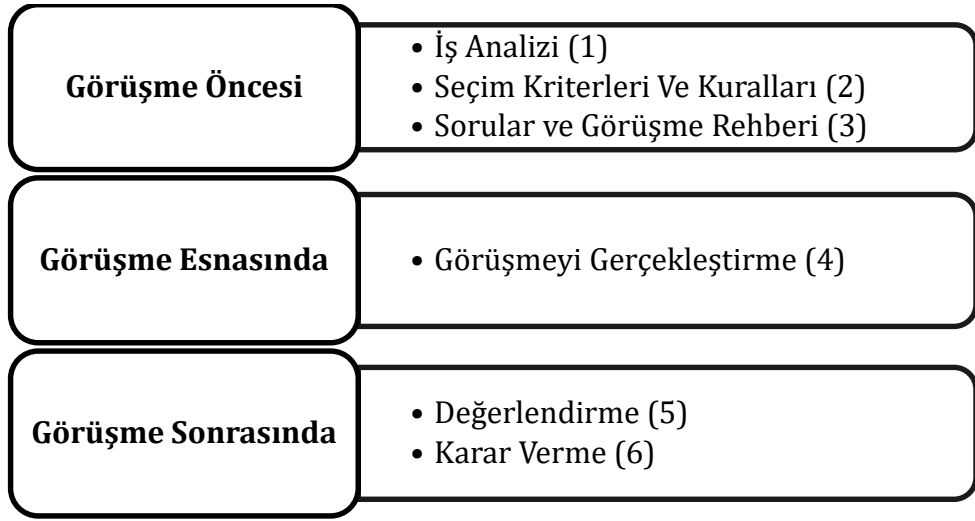
Personel seçiminine farklı bir yaklaşım ise, çeşitli metotlar ve araçlar kullanılarak iş şartnamelerinde belirtilen gereklere uygunluğun ölçüldüğü, başvuran kişiler hakkında anlamlı bilgileri toplama sürecidir (Bingöl, 1997). Seçim süreci işletmenin seçim felsefesi, adaylar hakkında bilgi toplamak için kullanılan teknik ve araçlar ile seçim kararını içeren üç temel unsura sahiptir (Alpander, 1982).

Etkili bir işe alım süreci bütün adaylara karşı adil davranma, doğru insanı işe alma ve ortak düşünce hedeflerini içermelidir. Hem adayın hem de değerlendiricilerin seçim sürecinin değerine inanmış olması ortak düşünceyi oluşturmaktadır. En iyi adayı ektileme ve işe almada başarılı olabilmek için bu hedeflerin gerçekleşmesi önem arz etmektedir (Özkan, 2007). İnsan kaynağı seçimi işlemleri, uygulama sırası işletmelere göre ve işletmedeki göreve göre değişiklik gösterebilir (Aldemir vd., 2004). Gelişmiş bir bilimsel bir seçim süreci örneği Şekil 3.1 de verilmiştir.



Şekil 3.1 Personel seçim süreci (Subba Rao, 2009)

Seçim süreçleri kritik olarak değerlendirilen görüşme evresine göre safhalara ayrılabilir. Şekil 3.2’de seçim süreci, görüşme öncesi, görüşme esnasında, görüşme sonrası olarak safhalara ayrılmıştır.



Şekil 3.2 Görüşme sürecine dayalı seçim safhaları (Pettersen ve Durivage, 2008)

3.4. İnsan Kaynağı Seçim Yöntemleri

İnsan kaynağı seçiminde birçok kaynaktan toplanan bilgilerin derlenerek büyük bir resim oluşturması değerlendirme sürecine önemli oranda katkı sağlamaktadır. Belirli standartlara ne kadar dikkat edilse de her işletmenin kendine özgü bir değerlendirme yöntemi anlayışı bulunmaktadır. Çalışan adayının işin niteliklerine uygun olmadığı tespit edilirse her aşamada süreçten elenme riski söz konusudur (Atalay, 2007).

Nitekim literatürde ve uygulamada bir çok farklı personel seçim yöntemi ve bu yöntemlerin kombinlerini görmek mümkündür. İşletmenin ölçeğine, tercihine bağlı olarak yalnızca ön görüşme ile bile istihdam yapılabilirken, daha kompleks yapıda işe alım süreçleri de düzenlenebilmektedir. Seçim sürecinde bulunması gereken aşamalar, kullanılan yöntem ve araçlarda insan kaynakları yönetim felsefesinin de önemi vardır. Personel seçiminde kullanılan metotlar için belirlenmiş olan önemli ve dikkat edilmesi gereken değerlendirme standartları; ayırt etme, geçerlilik ve güvenilirlik, adalet/olumsuz etki, idari kolaylık, maliyet ve geliştirme süresi Çizelge 3.1’de belirtilmiştir.

Çizelge 3.1 Personel seçim metotları standartları

Ayırt Etme	Ölçme yöntemi, adaylar arasında net bir farklılık ortaya koyabilmeli. Adayların sonuçlarının benzer çıkması durumunda seçim kararı alınamayabilir.
Geçerlilik ve Güvenilirlik	Ölçme yönteminin teknik kalitesi değerlendirme için yeterli olmalıdır.
Adalet/Olumsuz Etki	Ölçüm hiçbir haksız ayrımcılık içermemelidir.
İdari Kolaylık	Yöntem kurum ve çalışan yapısına uygun olmalıdır. Kuruluşun etkin idari yapısının da etkin kullanabileceği bir yapıya sahip olmalıdır.
Maliyet ve Geliştirme Süresi	Verilen seçim kararı, maliyet ve potansiyel faydalar elde etmek adına uygun süreçleri geliştirmek için gerekli zamanı dikkate almalı.

Çizelge 3.2’de ise, personel seçiminde kullanılan yöntemlerin geçerlilik, doğruluk, uygulanabilirlik ve maliyet açısından genel bir değerlendirilmesi yapılmıştır.

Çizelge 3.2 Personel seçim metotlarının standartlara göre karşılaştırılması
(Muchinsky, 1996)

Seçim Yöntemleri	Değerlendirme Standartları			
	Geçerlilik	Doğruluk	Uygulanabilirlik	Maliyet
Zeka Testleri	Orta	Orta	Yüksek	Düşük
Mekanik Yetenek Testleri	Orta	Yüksek	Orta	Düşük
Psikomotor Yetenek Testleri	Orta	Yüksek	Düşük	Düşük
Kişilik Testleri	Orta	Yüksek	Orta	Orta
Fiziksel Yetenek Testleri	Yüksek	Orta	Düşük	Düşük
Mülakat	Orta	Orta	Yüksek	Orta
Değerlendirme Merkezleri	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek
Örnek İş Testleri	Yüksek	Yüksek	Düşük	Yüksek
Durum Egzersizleri	Orta	Bilinmiyor	Düşük	Orta
Biyografik Bilgi Formları	Yüksek	Orta	Yüksek	Düşük
Dikkat Değerlendirmesi	Orta	Orta	Düşük	Düşük
Tavsiye Mektubu	Düşük	Bilinmiyor	Yüksek	Düşük

Değerlendirme merkezi uygulamaları, örnek iş testlerinin geçerlilik ve doğruluğunun yüksek olduğu ancak bu uygulamaların doğuracağı maliyetin de yüksek olduğu görülmektedir. Bunun yanısıra fiziksel yetenek testleri ve biyografik bilgi formları yüksek doğruluk ve geçerliliğe sahip olması ile birlikte düşük maliyet içermeleri nedeniyle daha çok tercih edilebilmektedir.

Bu çalışmada personel seçim süreci; görüşme öncesi, görüşme ve görüşme sonrası olarak incelenmiştir.

3.4.1. Görüşme öncesi

Bu bölümde görüşme öncesini kapsayan süreçlere yer verilmiştir. Bu süreçler, ilan ve aday kabulü, sınav ve testler, değerlendirme merkezi uygulamaları, görüşme aşaması, referans kontrolü, değerlendirme, seçim kararı, sağlık kontrolü, yönetim onayı, seçim sonucunun adaya tebliğ edilmesi, işe yerleştirmeyi içermektedir.

3.4.1.1. İlan ve aday kabulü

Seçim sürecinin ilk adımı iş analizi ve iş tanımına göre işin genel çerçevesinin belirlenmesidir. İşin gerektirdiği yetenek, beceri ve iş deneyiminin neleri kapsadığının belirlenmesinin eleman seçiminden önce geldiği söylenebilir (Sabuncuoğlu, 2001). İşletmede oluşan personel ihtiyacı sonrasında personelde bulunması gereken gereklilikler belirlenerek açılan pozisyona ait ilan tercihe göre işletmenin web sitesi, dergi, gazete, kariyer siteleri gibi çeşitli mecralara verilir.

Adayların başvuruları oluşturulan başvuru formları ile toplanır. Başvuru formu ilan ile birlikte toplanabildiği gibi ön görüşme esnasında da adaylara doldurtulabilmektedir. Başvuru formlarında ve özgeçmişte dikkat edilmesi gereken hususların başında insan haklarına aykırı ve yasaların eşitlik ilkesine uymasına özen gösterilmesidir. Başvuru formlarında öz bilgilerin alınması, detaylı bilgilerin görüşme aşamasına bırakılması gerekmektedir (Çöllü, 2009).

İş başvuru formu adayın işin gerekliliklerine uygun olup olmadığını araştıran bir tanıma aracıdır (Özkan, 2007). İş başvuru formunun görüşme öncesinde doldurulduğu uygulamalarda form doldurulurken insan kaynakları bölümünden bir çalışanın eşlik etmesi adayların gereken durumlarda sorularını cevaplayabilmesi ve ihtiyacını karşılabilmesi önerilmektedir (Küçükkaya, 2006). Başvuru formlarının mümkün olduğunca kısa olması ve aday hakkında en fazla bilgiyi toplaması gerekmektedir. Çünkü sorulan soruların çok olmasının aday başvuru sayısını düşürebileceği bilinmektedir. Bazı işletmeler başvuru formlarının özellikle el yazısı ile doldurulmasını istemektedir. Bunu da bir değerlendirme süreci olarak görüp yazı analizi yapabilmektedirler (Bayır, 2007). Başvuru formunda genel olarak, adayın kişisel bilgileri, eğitim bilgileri, iş deneyimleri, dil ve bilgisayar yetkinlikleri, referansları istenmektedir.

3.4.1.2. Sınav ve testler

İşletmeler başvuru sayısına ve başvurulan pozisyona göre nihai görüşmeden önce çeşitli sınav ve testler ile ön eleme yapabilmektedir. Özellikle başvuru sayısının çok olduğu durumlarda insan kaynağı seçiminde sınavlar en çok başvurulan araçlardandır (Yüksel, 2004). Sınavların güvenilirliği ve geçerliliği önem arz etmektedir. Adaylara ikinci kere uygulandığında da aynı sonuçlar alınıyorsa güvenilirlikten, belli işler ile ilgilenen kişilerin yaklaşık aynı puan aralığında olması ise geçerliliği kanıtlar niteliktedir (Aldemir vd., 2004).

Seçim sınavlarında kişisel farklılıklar, bilgi, yetenek, adayın işin gerektirdiği niteliklere uygun olup olmadığı, adayın kurum yapısına uygunluğu ölçülmektedir. Bu sınavlar genel bir analiz içermekle birlikte bilgi ölçümü veya yeterlilik ölçümü şeklinde yorumlanabilmektedir. Örneğin, pozisyon yabancı dil bilgisini gerekli kılıyorsa sınavın içeriğinin bunu ölçümlüyor olması gerekmektedir. Bazı işletmeler bu nitelikleri görüşme aşamasında ölçmeye çalışsa da, öncesinde uygulanan sınavlarda yetkinlik ve niteliklerin ölçümü daha pratik ve geçerlidir. Görüşmenin sınavlar ile desteklenmesinin karar vermede daha etkin sonuçlar doğurduğu gözlemlenmiştir. Sınav aşamasını başarıyla geçen adayların nitelik yönünden pozisyona uygunluğundan söz edilebilir.

Seçim sürecinde sınavları; yazılı ve fiziki olarak genel anlamda ikiye ayrılabilir. Adayın bilgi ve yeteneğinin belirlendiği, soruların yazılı olarak uygulandığı sınav türüdür (Yüksel, 2004). Analitik düşünme yeteneği, işe karşı tutumu, muhakeme gücü, dil yetkinliği vb. çeşitli özellikleri yazılı sınav ile ölçmek nitelikli aday seçiminde önemli rol oynamaktadır (Rao, 2009). Sınavlar genelde aday sayısının çok olduğu durumlarda ön eleme amacıyla kullanılmaktadır (İshakoğlu, 1998).

Kişinin herhangi bir vasıfa sahip olup olmadığını öğrenebilmek için genellikle birden çok testten yararlanılmaktadır. Pek çok vasıf diğer vasıflar ile ilişki içerisinde olduğu için ölçümler bir dizi farklı özelliklerin de ölçülmesini gerekli kılmaktadır. Tek bir testin kullanılması yeterli ve gerekli sonucu vermeyeceğinden dolayı farklı özellikleri ölçen test kombinasyonlarından oluşan bir süreç tercih edilmektedir (Anastasi, 1957).

Uygulanan testlerin geçerlilik, güvenilirlik, nesnellik, standardizasyon çalışmaları tamamlanmış ve norm çalışmalarının muhakkak yapılmış olması gerekmektedir. Psikoteknik testlerin türleri aşağıda açıklanmaya çalışılmıştır.

- **Yetenek testleri**

Yetenek testleri ile kişilerin öz yeteneği ve başarabilmesi değerlendirilir. Kişinin birşeyi başarabilmesi yalnızca öz yetenek değil, sonradan kendisine verilen çıraklık eğitimi veya kurslarla geliştirebildiği öğrenme ve eğitim deneyimlerinin sonuçlarını da kapsamaktadır. Öz, diğer bir deyişle doğal yetenek ise kişinin herhangi bir beceriyi yapabilme potansiyelini kapsamaktadır. Doğal yetenek bir kişinin karakteristik özelliğidir. Doğal yetenekler; zihinsel yetenekler, doğru algılama, mekanik yetenekler ve kişiliği kapsamaktadır. Bu nedenle öz yetenek testlerinde kişinin verilen eğitim, kazandığı deneyim sonrasında neleri yapabileceğini gösterebilir (Glueck ve Milkovich, 1985).

Yetenek testleri yalnızca yeni istihdamlarda değil, işletme içerisindeki yatay-dikey geçişlerde de büyük fayda sağlamaktadır. Bunun yanısıra iş süreçlerinde iyileştirme faaliyetlerinin olmazsa olmaz bir bileşenidir. (Finnigan, 1995).

- **Kişilik ve ilgi testleri**

Literatürde pek çok kişilik testi bulunmaktadır. Bu testler; objektif ve projektif kişilik testleri olarak iki grupta toplanabilir. Genelde kağıt-kalem yöntemi ile uygulanan objektif kişilik testlerinde değerlendirmeye katılanlardan kendi durumlarını en iyi şekilde yansıtan ifadeleri işaretlemeleri istenir. Projektif kişilik testlerinde ise objektif kişilik testinden farklı olarak belirli bir uyarıcıya karşı kişinin yorumu, algılaması, tepkisi analiz edilir (Çöllü, 2009).

Kişilik ve ilgi testleri işletmelerde özellikle yönetsel beceri gerektiren, yönetim görevleri kadrolarına kişiler seçilirken tercih edilmelidir. Kişilik testleri kişilerin sorumluluk, liderlik, öz denetim mekanizması, uyumluluk, kararlı davranışlar sergileyebilme gibi özelliklerini tespit edilmesi yönetim kadrosu seçiminde doğru karar vermede destekleyici olmaktadır. Bununla birlikte her işletmede yöneticilerden beklenen özelliklerin farklı olması nedeniyle, yönetsel görevlerin ne tür özellikler gerektiğini belirlemek zor olmaktadır. Bu testlerin düzenlenmesi ve uygulanması da buna paralel olarak oldukça zordur (Yüksel, 2004).

- **Bilgi ve başarı testleri**

Bilgi testleri aracılığıyla bir işin yapılması için gerekli olan teknik ve mesleki bilgi düzeyi tespit edilebilmektedir. Genelde çoktan seçmeli olarak hazırlanan bu testler yaygın olarak eğitim alanında kullanılsa da işe alım süreçlerinde uzmanlık bilgi düzeyini ölçmeyi gerektiren durumlarda, yabancı dil bilgisi ölçümünde de kullanılmaktadır (Ataoğlu, 2009).

Sözlü veya yazılı olabilen başarı testlerinde bireyin neler bildiği ve bu bilgiler ile neler yapabildiği öğrenilebilmektedir. Ölçülen bilgiler; bireyin eğitim, iş deneyimlerini içerebilmektedir. Testlerde amaçlanan kişinin edinmiş olduğu bilgi veya becerilerdeki maksimum başarısını ölçmektir. Testler yazılı da olsa sözlü de olsa soruların açık olması, kavram karmaşasına sebebiyet vermemesi gerekmektedir (Yüksel, 2004).

3.4.1.3. Değerlendirme merkezi uygulamaları

Değerlendirme merkezlerinin temel işleyişi gerçekte yaşanmış bir takım senaryolar üzerinden adayların aldığı kararları hayata geçirişlerinin gözetmenler tarafından gözlenerek değerlendirilmesini kapsamaktadır. Değerlendirme esnasında gözetmenler her bir adayın davranışını ve sergilediği performansı inceler. Değerlendirme sürecinde adaylar çeşitli maddelerden oluşan yapılacak işler listesini uygulayabilir, lidersiz grupta çalıştırılabilir, bilgisayar simülasyonlarına katılabilir, bazı rolleri üstlenmeleri istenerek bu rolleri oynayabilir, kendilerine verilen bir sorunu çözmek zorunda kalabilir. Bu gibi uygulamalar serisinden oluşması nedeniyle değerlendirme merkezi çalışmaları 1-2 gün sürebilmektedir. Bu nedenle yüksek maliyet oluşturmaktadır (Aldemir vd., 2004). Gelen evrak sepeti uygulaması, grup tartışması, testler, görüşme ve işletme oyunları değerlendirme merkezi uygulamasında kullanılan bazı tekniklerdir (Can vd., 2001).

Değerlendirme merkezi uygulaması öncesinde uygulanan kişilik testi, mülakat gibi genel aşamalardan geçmesi durumunda on ile on beş kişilik gruplardan oluşan aday gruplarında verim alınabilmektedir. Ancak daha önemli ve risk oluşturan görevlere aday seçerken grubun beş kişiyi geçmemesine dikkat edilmelidir (Strauss ve Sayles, 1972).

Pek çok işletmede değerlendirme merkezi bir yerin adı olarak kullanılsa da aslında bir metot adıdır. Maliyeti yüksek olduğu için birçok işletmede daha çok işletme içi terfilerde, yönetici seçimleri gibi kritik durumlarda kullanılması tercih edilmektedir. Bireylerin gruplar halinde bir dizi test, sınav ve geribildirimleri içeren toplamda onbeş saate yakın süren bir değerlendirme olarak tanımlanabilmektedir. Adaylar potansiyel yetenek ve becerilerini sergileyebilecekleri, deneyimsel egzersizlere, grup karar verme görevlerine, vaka analizlerine, rol oynama egzersizlerine tabii tutulurlar. Bunlara ek olarak kişilik envanteri gibi bireysel testlere de katılırlar (Denisi ve Griffin, 2001).

Değerlendirme merkezi yöntemiyle adayların yalnızca bilgi ve yeteneği değil aynı zamanda tutumu, hangi alanlarda kendini geliştirmeye, eğitime ihtiyacı olduğu belirlenerek insan kaynağının daha etkin kullanılabileceği bir değerlendirme süreci gerçekleştirilmiş olmaktadır. Adayın iyi yönleri tespit edilirken eksik yönleri de ortaya çıkarılabilmektedir. Eksik yönlerin tespiti bunu vurgulamak amacıyla değil, yapıcı bir şekilde değerlendirilmek üzere kullanılmalıdır. Avantajlarının yanısıra değerlendirme merkezinin oluşturabileceği sorunlar da bulunmaktadır. Uygulamalar için yöneticilerin de zaman ayırması gerekebilmektedir. Ek iş gücü gerektirmesi nedeniyle maliyeti yüksektir (Yüksel, 2004).

3.4.2. Görüşme aşaması

Görüşme metodu, uluslararası organizasyonlarda insan kaynağı seçiminde en sık kullanılan metotlardan biridir. Hem işletmeler hem de adaylar tarafından benimsenmiş olan bu metot, görüşmeye çağırılan adaylar için başarılı bir iş arama sürecinin temeli olarak görülmektedir (Macan, 2009).

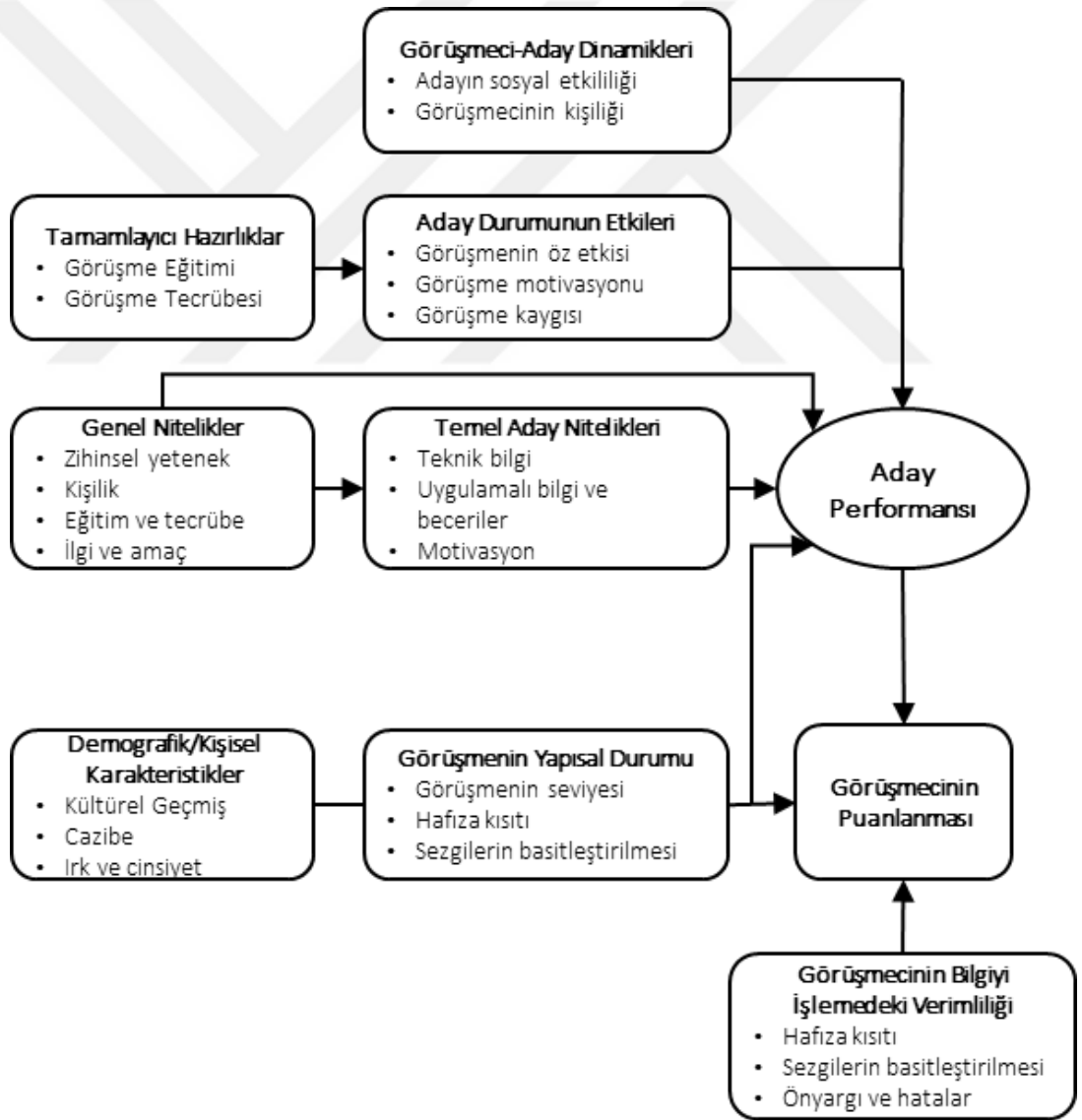
Görüşmenin temelinde adayın işin gereklerine uygunluğunun tespiti, adaya işletme ve iş hakkında bilgi vermek gibi iki amacı bulunmaktadır. Görüşme esnasında adayın özgeçmişi, eğitim durumu, yetenekleri, başarısı, geçmiş iş deneyimleri, fiziksel ve ruhsal yapısı, davranış ve kişilik yapısı, işe ve işletmeye uygunluğu tespit edilmeye çalışılır.

İnsan kaynağı seçimine yönelik olarak yapılan görüşmenin temel amaçları aşağıdaki maddeleri içermektedir (Camp vd., 2001; Peterson, 2002):

- Adayın beceri düzeyini belirlemek,
- Adayın iş için uygun olup olmadığını belirlemek,
- Adayları birbirleriyle karşılaştırmak,
- Seçim sürecinde elde edilen adayın profiline ilişkin eksik bilgileri tamamlamak,
- Adaya dair kritik noktaları tespit etmek,

Görüşme sırasında adayların sunmuş olduğu teorik bilgi birikimi, uygulamalı bilgi, becerileri, motivasyonları gibi bireysel nitelikler adayın iş için ne kadar çaba göstereceğine dair değerlendiricilere ışık tutar. Görüşme, insan kaynağı seçim sürecinde diğer eleme aşamalarına kıyasla nitelik açısından, zihinsel yeterlilik, kişilik özellikleri, deneyim ve amaçlar konusunda daha fazla bilgi vermektedir. Bu nitelikler genel olarak öz nitelik olarak adlandırılmaktadır (Huffcutt vd., 2011).

Bu öz nitelikler, aday nitelikleri ve görüşmecinin değerlendirmesi arasında aracı bir yapı olarak aday performans modeli kapsamında Şekil 3.3'te gösterilmiştir.



Şekil 3.3 Görüşmede aday performans modeli (Huffcutt vd., 2011)

3.4.2.1. Görüşme türleri

Görüşmenin birden fazla türü bulunmaktadır. Çoğu işletme görüşmeye çağırdığı adayların kurumun ihtiyaçlarına, kültürüne, çalışanlarına uyum sağlayacağından emin olmak için birden fazla görüşme düzenleyebilmektedir. Yaygın olarak kullanılan görüşme türleri, yapılandırılmış görüşme, yapılandırılmamış görüşme, yarı yapılandırılmış görüşme, panel görüşmesi, sıralı görüşme, grup görüşmesi, bireysel görüşme, stres görüşmesi ve davranışsal görüşme olarak bilinmektedir (Jayaprakash, 2010).

- **Yapılandırılmış görüşme**

Geleneksel, gelişigüzel, yetenek ve nitelikler üzerinde analiz yapılmayan görüşmeler adayın gelecekteki iş performansı tahmini konusunda yetersiz kalmaktadır. Vakit kaybını önlemek, seçim sürecinin kalitesini arttırmak için görüşmenin ana hatlarının belirlenmesi, hangi noktalar üzerinde durulacağına belirlenmesi, yetenek analizinin üstünde durulması yapılandırılmış görüşme tekniğinin temelini oluşturmaktadır. Adayın işin gereklerini karşılayıp karşılamayacağını ölçen sorular sorulması ve sonrasında mülakata özel geliştirilmiş dereceli ölçekler kullanılarak değerlendirme yapılması güvenilir ve tutarlı seçim yapılmasına imkan vermektedir (Canman, 2000: 82).

- **Yapılandırılmamış görüşme**

Yapılandırılmamış görüşmeler bir ön hazırlığı olmayan, ağırlıklı olarak aday tarafından şekillendirilen görüşmelerdir. Görüşmecinin rolü adayın fikir, bilgi birikimi ve tutumunu ifade etmesini desteklemektir (Denscombe, 2010). Yapılandırılmamış görüşmelerde adayın kendini daha çok ifade edebilme şansı bulması nedeniyle aday hakkında daha zengin bilgi toplanmasına imkan tanınmaktadır. Tek bir adayın tanınması için uygun olsa da görüşmenin bir standardı olmadığı için birden fazla aday olması durumunda karşılaştırma yapmak zordur (Erkuş, 2009).

- **Yarı yapılandırılmış görüşme**

Bu tür görüşmelerde daha önceden sorulacak soruların hazırlanması ile bazı bölümler yapılandırılmış, bazı bölümler ise doğaçlama gelişen sorular ile yapılandırılmamış olarak devam edebilmektedir. Yeni sorular sorma gereği ortaya çıkan durumlarda değerlendiriler bu soruları da kaydeder (Erdoğan, 2003).

- **Panel**

Farklı alanlarda uzmanlardan oluşan yedi ile on arasındaki değerlendiricinin bir aday ile görüştüğü bu yöntemde elde edilen bilginin doğruluk oranının yüksek olmasıyla birlikte bu tür panellerin kurulumu, yönetimi ve maliyeti yüksek olabilmektedir (Timm vd., 1994).

- **Sıralı görüşme**

Birden fazla aday ile sırayla tek tek görüşmeyi içermektedir. Aday sayısının az olduğu, insan kaynağı ihtiyacının acil tedarik edilmesi gerekmeyen durumlarda uygulanabilir.

- **Grup görüşmesi**

Birden fazla aday ile aynı ortamda ve aynı anda görüşmeyi içermektedir. Adaylara sorular görüşmeci tarafından sistematik olarak yönlendirilir ve görüşmenin amacına göre yapılandırılmış olarak veya yapılandırılmamış olarak adaylar arasında etkileşim oluşturulur.

Grup görüşmeleri amacına bağlı olarak farklı biçimler alabilirler. Grup görüşmelerin türleri, boyutları Çizelge 3.3'te karşılaştırılarak açıklanmıştır (Fontana ve Prokos, 2007).

Çizelge 3.3 Grup görüşme türleri ve boyutları (Fontana ve Prokos, 2007)

Türü	Yapısı	Değerlendirici	Soru Formatı	Amaç
Odak grup	Resmi, önceden belirlenmiş	Yönlendirir	Yapılandırılmış	Ön test, keşif
Beyin fırtınası	Resmi veya değil	Yönlendirmez	Yapılandırılmamış	Keşif
Nominal/Delphi	Resmi	Yönlendirir	Yapılandırılmış	Ön test, keşif
Doğal	Resmi olmayan	Orta derecede yönlendirir	Yapılandırılmamış	Ön test, keşif
Resmi	Önceden belirlenmiş	Bir miktar yönlendirir	Yarı yapılandırılmış	Algılamak

- **Bireysel görüşme**

Görüşme ile aday arasında birebir olarak geçen bu görüşme türüne özgür görüşme de denilebilmektedir. Görüşmeci kendi istediği soruları, kendi istediği sıra ile sorabilir, dilediği zaman görüşmeyi sonlandırabilir. Aday hakkında derinlemesine bilgi alınması hedeflendiğinde biçimsel olmayan bu esnek görüşme türü tercih edilebilir. Bireysel görüşmeler görüşmenin bir kılavuzdan yararlanılarak yürütüldüğü kılavuzlu görüşme ve doğaçlama gelişen önceden tasarlanmayan kılavuzsuz görüşme olarak ikiye ayrılır (Güven, 2001).

- **Stres görüşmesi**

Adaylar tarafından genelde en zor bulunan görüşme türüdür. Görüşme yapısı itibariyle adayı strese sokacak, zorlayacak sorular ile adayın bu durumdaki performansını, akıl yürütmesini, cevap verme tarzını ölçmektedir. Örneğin; “Neden bu kadar uzun süredir iş bulamıyorsun?” gibi sorular stres görüşmelerinde sorulabilecek sorulara örnek olarak verilebilir (Tahiroğlu, 2002).

- **Davranışsal görüşme**

Davranış bazlı sorular konusunda eğitilmiş görüşmeciler ile gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Adaya bir durum sunulur ve bununla nasıl başa çıkabildiği ölçülmeye çalışılır. Aday verilen örnek durumla daha önce karşılaşmamış olabilir. Bu durumda önemli olan ne yaptığı değil, ne yapmayı bilip bilmediğidir. Adaya “Zor bir müşteriyi nasıl ikna ettiğiniz hakkında bilgi verebilir misiniz?” gibi spesifik sorular yöneltilir (Cook, 2008).

3.4.3. Görüşme sonrası

Görüşme sonrasında; adaylar hakkında referans kontrolü yapılması, değerlendirme, seçim kararı, sağlık kontrolü, yönetim onayı, değerlendirme sonucunun adaylara tebliği, işe yerleştirme adımları ile personel seçimi süreci tamamlanır.

3.4.3.1. Referans kontrolü, değerlendirme ve seçim kararı

Görüşme sürecini tamamlamış adayların insan kaynakları birimi tarafından referans kontrolü yapılabilmektedir. Adayın iletmiş olduğu referans mektupları genelde adaya ait “iyi adam” profili çizmeye yöneliktir. Bu nedenle gerçekçi sonuç oluşturmaz. Kişinin referansları ile yüzyüze veya telefonda görüşerek geçmiş iş deneyimleri, kişi hakkında bilgi alınması yararlı bilgiler sağlayabilir (Sabuncuoğlu, 2001).

İnsan kaynağı seçiminde birden çok fazla faktörün, özelliğin çok sayıda aday için dikkate alınması nedeniyle süreçte bilgisayar programlarından yararlanılmaya başlanmıştır. Sürecin objektif, tarafsız ve doğru yürütülmesi için çeşitli bilimsel yöntemlerden faydalanmak önemlidir. İşletmeler doğru zamanda doğru karar verme zorunluluğunu çalışan seçiminde de kullanmak durumundadır. Seçim sürecinde değerlendirme ölçütlerinin doğru seçilmesi kadar, ölçütlerin öncelikleri ve ölçütlere verilecek değerler de önem taşımaktadır (Çelikkol vd., 1998).

3.4.3.2. Sağlık kontrolü

Seçim sürecini tamamlayan adaylar genellikle işe başlamadan önce veya deneme süresi içerisinde sağlık kontrolünden geçmektedir. Bu süreç yasal zorunluluk olarak gerçekleşmektedir. Sağlık kontrolü süreci ciddiye alınmalı, gerekli hassasiyet gösterilmeli, formalite olarak görülmemelidir. Örneğin fiziksel bir çalışmayı gerektiren işe alınacak kişinin sağlık koşulları mutlaka detaylı araştırılmalıdır. Adaylardan istenen testlerin sonuçları dikkatlice incelenmeli, varsa iş yeri hekimi tarafından işbaşı yapmadan son kontrolü gerçekleştirilmelidir (Kücü, 2007).

3.4.3.3. Yönetim onayı

İşe alma evresine kadar gelen adaylar emir-komuta ve danışma ilişkileri kapsamında ilgili yöneticilere onay için sunulmaktadır. Bazı kurumlarda bu durum zorunlu olsa da, zorunlu olmayan işletmelerde de işbirliğinin daha olumlu etkileri olduğu söylenebilir. Ayrıca sonrasında oluşacak olumsuz koşullar, işten çıkarma durumları için yönetimin onayının olması insan kaynakları biriminin üstündeki sorumluluğu bir nebze azaltmış olur (Yalçın, 1985).

3.4.3.4. Seçim sonucunun adaylara tebliğ edilmesi

Sağlık kontrolünü geçen ve işe alım kararı çıkan adaylara gecikmeden sonuçla ilgili bilgi verilmelidir. Gecikme durumlarında adaylar başka firmaların tekliflerini kabul edebilir ve elden kaçırılabilir. Bu da hem seçim süreci için hem de pozisyonun boş kaldığı süre zarfında zaman ve maliyet kaybına sebebiyet vermektedir (Sabuncuoğlu, 2001).

İşe alım teklifinin tebliği pozisyona ve işletmeye göre değişiklik gösterebilmektedir. Yönetici kadroları için genellikle teklif insan kaynakları birim yöneticisi tarafından yapılmaktadır. Diğer pozisyonlar için insan kaynakları birim çalışanlarına kişinin işe başlayacağı bölüm yöneticisinin de katılması olumlu bir başlangıç için tavsiye edilmektedir (Decenzo ve Robbins, 2002).

Seçim sürecinin sonunda olumlu olan adaylara iş teklifi yapılırken olumsuz olan adaylar da unutulmamalıdır. İnsan kaynakları departmanı olumsuz olan adaylara genel olarak kuruma gösterdikleri ilgi için teşekkür edilen, aday bilgilerinin kurum hafızasında yer alacağını belirten, gerek duyulması ve yeni pozisyon açılması halinde bilgilendirme yapılacağını içeren bir geri dönüş yapılmalıdır. Birçok işletme bunu geciktirir ya da hiç yapmaz. Bu durum kurumun imajı ve insanlara verilen değer bakımından işletme için olumsuz bir imaj oluşturmaktadır (Fındıkçı, 2003).

3.4.3.5. İşe yerleştirme

Sağlık sürecini başarıyla tamamlayan ve iş teklifini kabul eden adayların son aşama olarak işe yerleştirmesi yapılır. Genelde işletmeler kişiyi bir süre deneme süresi olarak çalıştırdıktan sonra işe yerleştirmeyi tercih etmektedir (Sabuncuoğlu, 2001).

İşe yerleştirilecek olan adaya sigortası, çalışma saati aralığı, çalışma koşulları, iş güvenliği ve şirket politikası ile ilgili sözlü yada yazılı bilgilendirme yapılır (Telman ve Türetgen, 2004).

İşe başlayacak kişinin çalışacağı departmana götürülmesinde insan kaynakları departmanından bir görevli rol almaktadır. Bazı işletmelerde işe yeni başlayan kişiler birlikte iş yapacağı üniteler ile de tanıştırılır ve buralarda kısa süre çalıştırılır (Telman ve Türetgen, 2004).

4. KARAR VERME SÜRECİ

Bu bölümde karar verme kavramından yola çıkarak karar verme süreci, karar verme bileşenleri ve ÇKKV hakkında bilgi verilmiştir.

Karar, genel anlamıyla kişinin her an karşı karşıya kaldığı seçenekler arasında yaptığı seçimleri ifade etmektedir. Karar, “gerçek hayata ilişkin bir problemde mevcut kaynakların kalıcı olarak tahsisidir” şeklinde de tanımlanabilir. Yönetim bilimleri açısından irdelendiğinde karar, kurumsal, stratejik, yönetsel ve operasyonel olarak ele alınır ve bu ana bölümlerin ışığında modellenerek çözümlenir (Öz ve Baykoç, 2004).

Karar kavramını daha açıklayabilmek için karar verme işleminin özellikleri aşağıda sunulmuştur (Çetin, 2008):

- Sorunu çözmeye yöneliktir,
- Bir değerlendirme sonucunu iken yeni bir olayın başlangıcıdır,
- Gelecek için yapılmış bir işlemdir,
- Plan ve program işidir,
- Bireysel ya da grupça yapılan bir işlemdir,
- Sonucu kesin olarak saptanamayan bir işlemdir,
- Çeşitli mantıksal analizler işlemidir.

Karar verme süreci organizasyonlar için büyük miktarda para ve zaman harcamayı içerdiği için iş dünyasında önemli etkinliklerden birisidir. Yöneticilerin karar almadan önce doğru ve güvenilir tahmin ihtiyacı nedeniyle bilimsel ölçütlerin dikkate alındığı karar verme süreçleri geliştirilmiştir. Karar verme prosesinin birden fazla proses ile etkileşim halinde olması nedeniyle yanlış bir kararda tüm sistem etkilenmektedir (Özyoruk ve Özcan, 2005). İş dünyasında karar sürecinde seçeneklerin çok sayıda ve alınacak kararı etkileyen ölçütlerin çok olması nedeniyle süreç daha karışık hale gelmektedir (Vatansever ve Uluköy, 2013).

Karar verme, bir amaca ulaşmak için sahip olunan imkan ve koşulların içerisinde en uygun olanını seçmek olarak tanımlanabilmektedir. Bir başka tanıma göre ise;

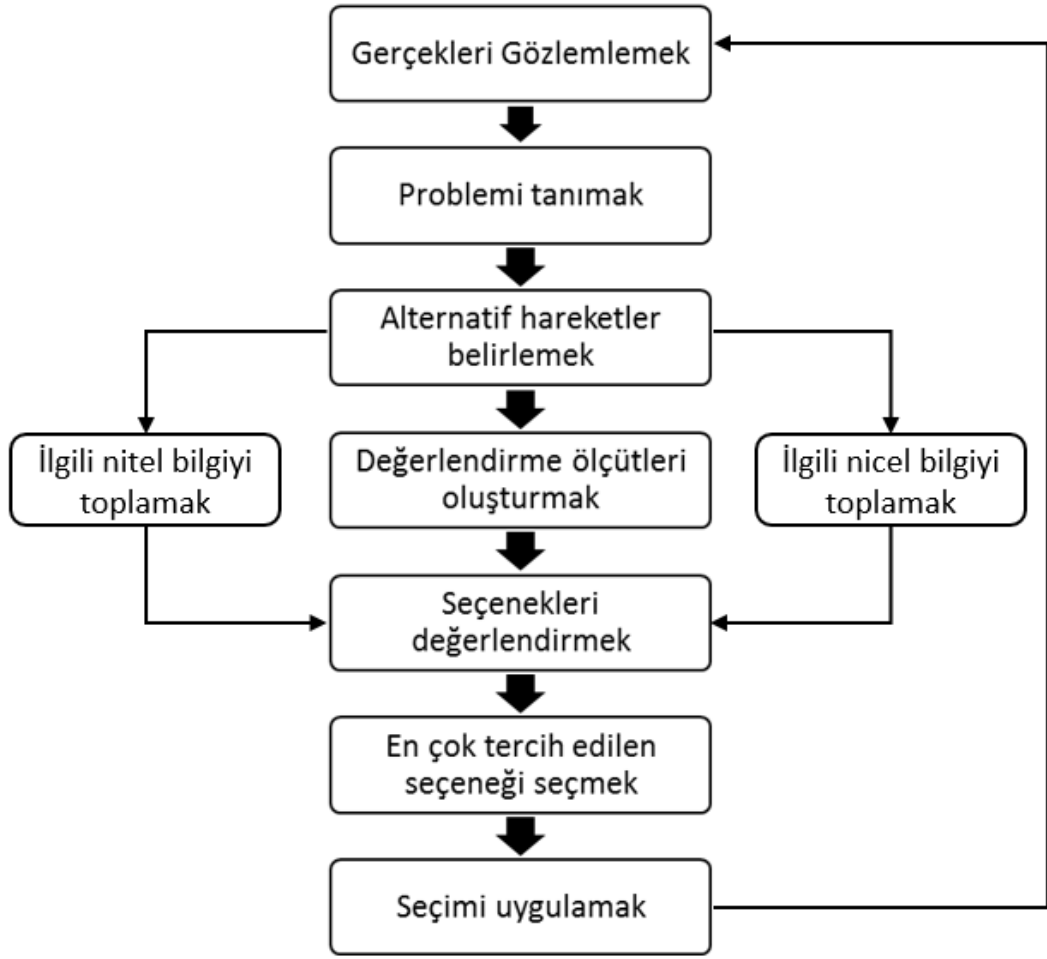
Hedef ve amaçları gerçekleştirmek için alternatif eylem planları arasında seçim yapmaktır (Karakaşoğlu, 2008).

Karar verme, kararın sınıflandırılabilmesi amacıyla kendi içerisinde çok sayıda sayılabilen, sayılamayan kriterler ve alt kriterler içermektedir. Sayılamayan faktörler çoğu zaman insan algısını zorlasa da, sayıların ve ölçümlerin matematiğin ve bilimin kaynağı olması ve matematiğin varsayımlarına göre herşeyin artı sonsuz ve eksi sonsuz arasında değer alabileceği kabulüyle modellemeler ile tanımlanmaya çalışılmaktadır. Bu tanımlamadan yola çıkarak sayılamayan faktörlerin nasıl ve şekilde ölçümleneceği belirlenerek görecelilik kavramı çözümlenebilir (Özcan, 2012).

Bir başka tanımlama ile karar verme faaliyetinin başlıca özellikleri (Aydın, 2008):

- Karar verme, psikolojik ve maddesel güçlükler taşır,
- Karar verme süreci, etkinlik ve rasyonelliğe dayanır,
- Karar verme faaliyetinin maliyeti yüksektir,
- Karar verme, bir sorun çözme işlemidir,
- Karar verme, irade ve yetkiye dayanır,
- Karar verme, geleceğe dönük ve öngörüye dayanır,
- Kararın verilmesi ve uygulanması bir zaman aralığını gerektirir,
- Karar verme, alternatif giderler doğurur,
- Karar verme, bir planlama işlemidir.

Şekil 4.1'de karar verme sürecinin hem bilimsel yöntem hem de problem çözme yönteminin aşamalarını kapsadığı görülmektedir.



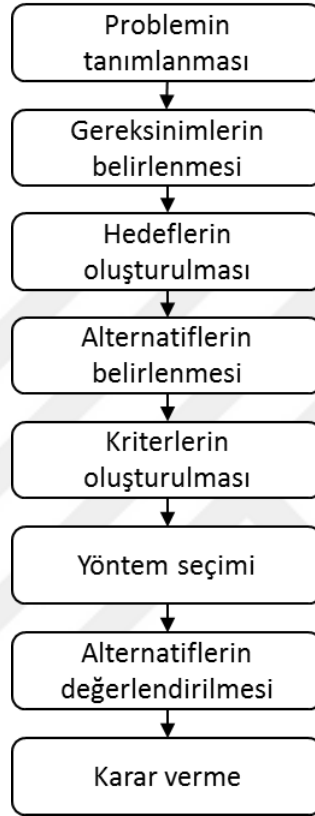
Şekil 4.1 Karar verme süreci (Öztürk, 1997)

Artan küresel rekabet koşulları nedeniyle işletmelerin karar verme uygulamalarının bilimsel yöntemler ile çözüm yolları aranmaya başlanmıştır. Karar almadaki belirsizliğin etkisini azaltmak için nasıl bir yol izlenmesi gerektiği, hangi yöntemlerin kullanılması gerektiği günümüzde birçok bilim dalının konusuna girmiştir. Karar alıcılar açısından iyi bir kararın ölçütleri aşağıda sıralanmıştır (Turanlı, 1988):

- Karar kendi yargılarına göre iyi olmalıdır,
- Karar üstlerce iyi olarak değerlendirilmelidir,
- Kararın etkinliği mümkün olduğu kadar fazla kabul görmelidir,
- Karar alıcının çevresindeki başka kişiler de bu kararı iyi bulmalıdır.

4.1. Karar Verme Süreci

Karar verme sürecinde karar verici karşısına çıkan bir takım faktörleri dikkate alarak problemin çözümünü gerçekleştirmektedir. İdeal bir karar verme sürecinin bileşenleri ve adımları Şekil 4.2’de açıklanmıştır.



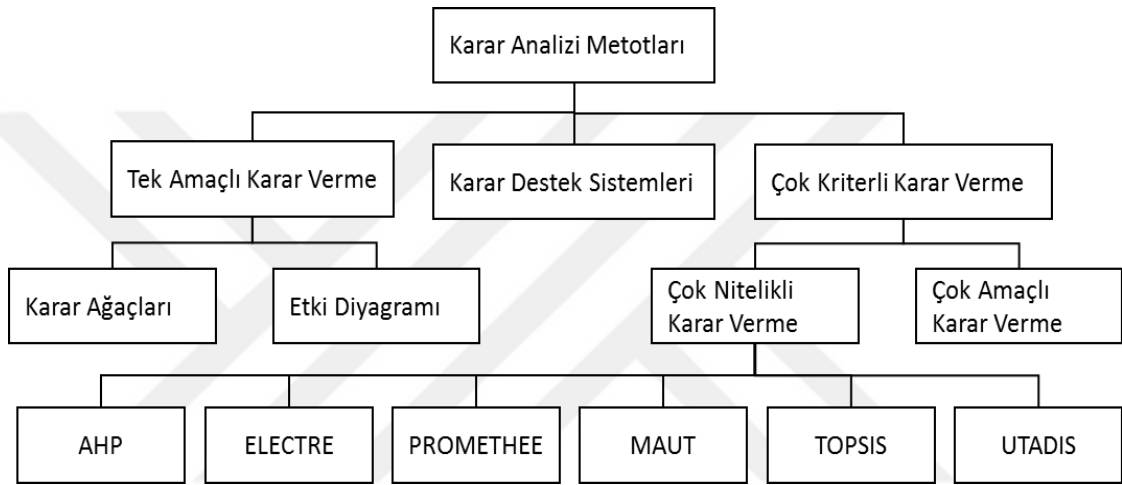
Şekil 4.2 Karar verme süreci (Yılmaz, 2008)

4.2. ÇKKV Ve ÇKKV Yöntemleri

Karar analizinin çok bilinen bir kolu olan ÇKKV, yöneylem başlığı altında aynı zamanda, birden fazla karar kriterinin var olduğu problemlerin çözümü için geliştirilmiş bir modeldir. Karar yaklaşımında karar alternatifleri sonlu sayıda tanımlanarak karar uzayının sürekli olduğu problemlere çözüm sağlar (Triantaphyllou vd., 1998).

ÇKKV, belirlenmiş olan kriterler çerçevesinde alternatifler içerisinde en iyisinin seçilmesine dayanan güçlü bir karar verme aracıdır. Karar vericinin birden fazla

amaç ya da kriter doğrultusunda seçim yapması gerekmektedir (Mendoza ve Prabhu, 2000). Karar vericinin bu durumda çelişkili hedeflere rağmen ölçülebilen ve ölçülemeyen çoklu kriterler arasından seçim yapması gerekmektedir. Burada çözüm karar vericinin tercihinine bağlı olmaktadır. ÇKKV uygulama alanlarına entegre üretim sistemleri, teknoloji yatırımlarının değerlendirmesi, su ve tarım yönetimi, enerji planlama gibi alanlar örnek verilebilir (Pohekar ve Ramachandran, 2004). Karar verme yöntemlerinin genel bir sınıflandırması Şekil 4.3'te verilmiştir.



Şekil 4.3 Karar verme yöntemlerinin sınıflandırılması (Zhou vd., 2004)

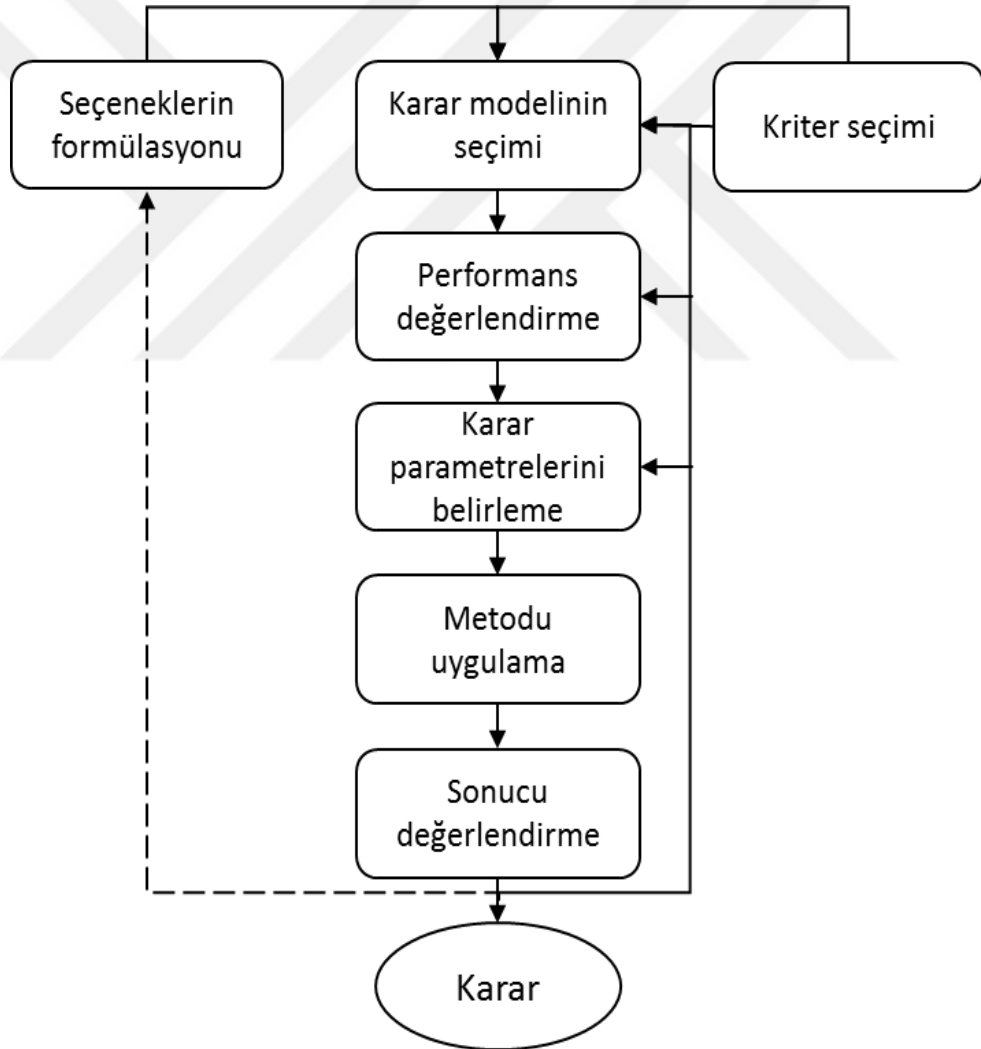
ÇKKV yaklaşımlarının gelişimi, bilgisayar teknolojisinin sistematik analiz imkanı sunması ve gelişmesiyle birlikte yakın zamana dayanmaktadır. Böylece ÇKKV'nin karar sürecindeki etkinliği artmış ve daha fazla fayda sağlanmıştır. ÇKKV problemleri birbirinden içerik olarak ne kadar farklı olsa da bir takım genel özelliklere sahiptir. Bu özellikler aşağıda listelenmiştir (Şener, 2011).

- Çoklu nitelikler genellikle bir hiyerarşi oluşturur.
- Kriterler arasında genelde bir çatışma vardır.
- Karışık yapıdadırlar. Kıyaslanamayacak ölçüde birimler, niteliksel ve niceliksel özelliklerin karışımı, deterministik ve olasılıksal özelliklerin karışımı, belirsizlik vb.

ÇKKV yöntemleri ile karar analizi aşamasının genel süreci dört aşamadan oluşmaktadır (Akyıldız, 2006):

- Kriter ve alternatiflerin belirlenmesi,
- Kriterlerin önemini gösteren sayısal ölçütler atanması,
- Her bir kritere göre alternatiflere sayısal ölçütler atanması,
- Alternatifleri sıralamak için sayısal değerlerle işlemler yapılması.

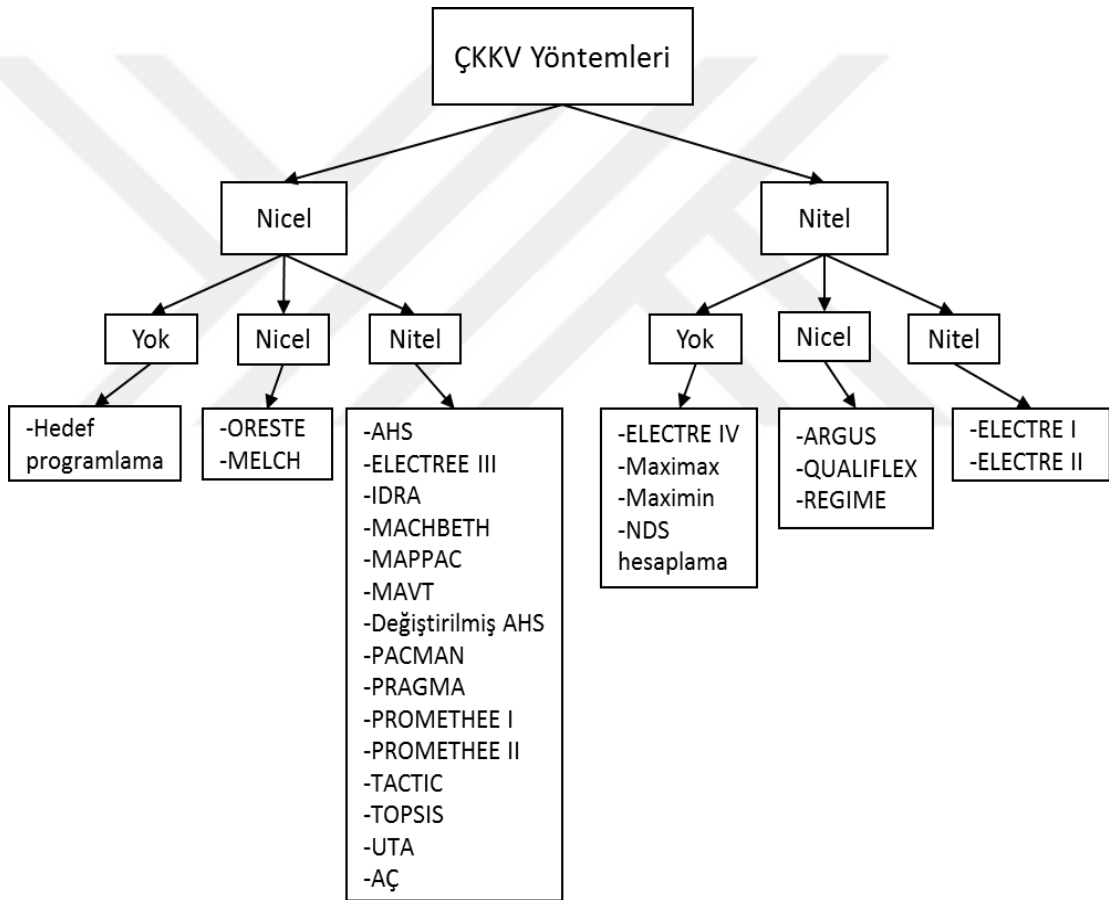
ÇKKV sürecinde seçenek formülasyonu ve kriter seçiminin ardından karar modelinin seçilmesiyle devam eden, performans değerlendirme, karar parametrelerinin belirlenmesi, yöntemin uygulanması, sonucun değerlendirilmesi ve karar ile sonulanan karar basamakları seçimi, Şekil 4.4'te gösterilmiştir.



Şekil 4.4 ÇKKV süreci (Pohekar ve Ramachandran, 2004)

Birden fazla kriteri dikkate alarak bir örnek kümesi içerisinde objektif sınıflandırma gerçekleştirmeyi amaçlayan ÇKKV yaklaşımı, başlangıç olarak yöneylem araştırması ve karar teorisi alanlarında kullanılmaya başlanarak 1970'li yıllardan günümüze kadar gelişmiştir. İlerleyen yıllarda iktisadi ve mali alanlarda da kullanılmaya başlanmıştır (Kılıç, 2005).

ÇKKV yöntemlerinin genel anlamda; kriterlere göre alternatiflerin sıralamasını(nitel-nicel) ve kriterlerin sıralamasını(yok-nitel-nicel) içerecek şekilde sınıflandırılması Şekil 4.5'te sunulmuştur.

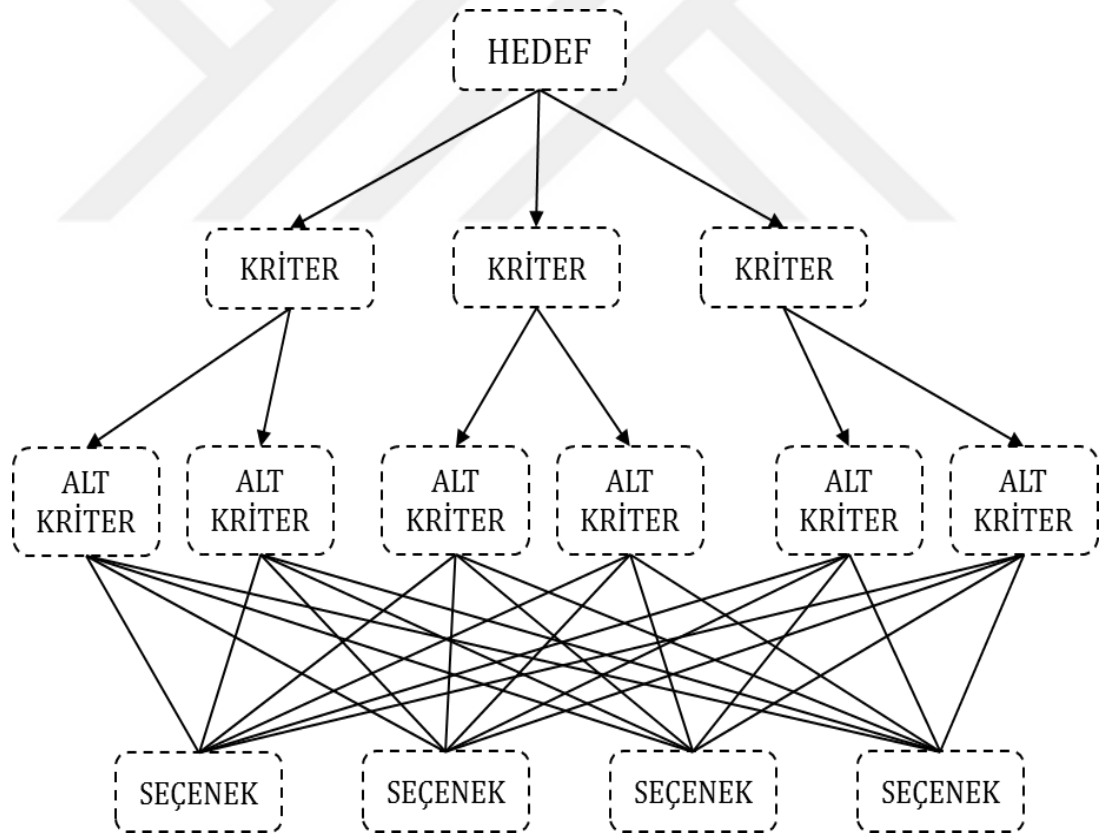


Şekil 4.5 ÇKKV yöntemlerinin sınıflandırılması (Yılmaz, 2008)

Bu başlık altında Şekil 4.5'te belirtilen ÇKKV yöntemlerinden en yaygın kullanılan ve bu çalışmada saha çalışması sürecinde yararlanılan AHS, TOPSIS ve henüz kullanımı çok yaygın olmayan MOORA yöntemleri açıklanacaktır.

4.2.1. Analitik hiyerarşi süreci

Birden fazla amaç olduğunda, alternatifler arasında seçim yapmak karar verici için zor olabilmektedir. 1990'lı yıllarda Saaty tarafından geliştirilen AHS, çok amaçlı problemlerde karar vericiye yardımcı olmak için geliştirilmiş bir araçtır. AHS kişileri nasıl karar vermeleri gerektiği konusunda bir yöntem kullanmaya zorunlu kılmak yerine, onlara kendi karar verme mekanizmalarını tanıma olanağı sağlayıp bu şekilde daha iyi kararlar vermelerini amaçlamaktadır. AHS, karmaşık kararların analiz edilmesinde sıklıkla kullanılmaktadır. Teknik, alternatiflerin sıralanmasında ve en uygun alternatifin tespit edilmesinde ikili karşılaştırmaları kullanarak karar vericiye yardım etmektedir (Liberatore ve Nydick, 1997; Yoo ve Choi, 2006). AHS yönteminde hedef, kriter, alt kriter ve seçenek ilişkisini gösteren hiyerarşik modeli Şekil 4.6'da gösterilmiştir.



Şekil 4.6 Hiyerarşi modeli (Saaty, 1994)

AHS'de uygulanacak adımlar aşağıda belirtilmiştir (Özdağoğlu, 2011):

Adım 1: Kriterler için önem skalasına göre ölçeklendirme yapılarak ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur. Önem skalası Çizelge 4.1'de, ikili karşılaştırma matrisi eşitlik 4.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Önem skalası

Önem Değerleri	Değer Tanımları
1	Her iki faktörün eşit öneme sahip olması durumu
3	1. Faktörün 2. faktörden daha önemli olması durumu
5	1. Faktörün 2. faktörden çok önemli olması durumu
7	1. Faktörün 2. faktöre nazaran çok güçlü bir öneme sahip olması durumu
9	1. Faktörün 2. faktöre nazaran mutlak üstün bir öneme sahip olması durumu
2,4,6,8	Ara değerler

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & \dots & C_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ \dots \\ C_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & P_{12} & \dots & P_{1n} \\ P_{21} & 1 & \dots & P_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{n1} & P_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix} \end{matrix} \quad 4.1$$

Burada;

n = Değerlendirilecek ölçüt sayısı,

C_i = i . ölçütü,

P_{ij} = i . ölçütün j . ölçüte göre önemini belirtmektedir.

Adım 2: Her alternatifin önem düzeyi hesaplanır.

Adım 2.1: Her sütundaki değerler toplanır.

$$\left[\sum_{i=1}^n P_{i1} \quad \sum_{i=1}^n P_{i2} \quad \dots \quad \sum_{i=1}^n P_{in} \right] \quad 4.2$$

Adım 2.2: Karşılaştırma matrisindeki her eleman ait olduğu sütunun toplamına bölünür. Eşitlik 4.3'te işlem gösterilmiştir.

Ölçüt	Alternatif 1	Alternatif 2	...	Alternatif n	
Alternatif 1	$\frac{P_{11}}{\sum_{i=1}^n P_{i1}}$	$\frac{P_{12}}{\sum_{i=1}^n P_{i2}}$...	$\frac{P_{1n}}{\sum_{i=1}^n P_{in}}$	
Alternatif 2	$\frac{P_{21}}{\sum_{i=1}^n P_{i1}}$	$\frac{P_{22}}{\sum_{i=1}^n P_{i2}}$...	$\frac{P_{2n}}{\sum_{i=1}^n P_{in}}$	4.3
...	
Alternatif n	$\frac{P_{n1}}{\sum_{i=1}^n P_{i1}}$	$\frac{P_{n2}}{\sum_{i=1}^n P_{i2}}$...	$\frac{P_{nn}}{\sum_{i=1}^n P_{in}}$	

Adım 2.3: Her sütundaki elemanların ortalaması hesaplanır. Bu işlem sonucunda bulunan önem düzeyleri eşitlik 4.4'deki gibidir.

Ölçüt	Önem Düzeyi	
Alternatif 1	$\frac{\frac{P_{11}}{\sum_{i=1}^n P_{i1}} + \frac{P_{12}}{\sum_{i=1}^n P_{i2}} + \dots + \frac{P_{1n}}{\sum_{i=1}^n P_{in}}}{n} = W_{11}$	
Alternatif 2	$\frac{\frac{P_{21}}{\sum_{i=1}^n P_{i1}} + \frac{P_{22}}{\sum_{i=1}^n P_{i2}} + \dots + \frac{P_{2n}}{\sum_{i=1}^n P_{in}}}{n} = W_{21}$	4.4
...	...	
Alternatif n	$\frac{\frac{P_{n1}}{\sum_{i=1}^n P_{i1}} + \frac{P_{n2}}{\sum_{i=1}^n P_{i2}} + \dots + \frac{P_{nn}}{\sum_{i=1}^n P_{in}}}{n} = W_{n1}$	

Adım 3: Tutarlılık oranı hesaplanır.

Adım 3.1: Ağırlıklı toplam vektör değerleri eşitlik 4.5'teki gibi hesaplanır.

$$\sum_{i=1}^n \left(W_{i1} \begin{bmatrix} P_{1i} \\ P_{2i} \\ \dots \\ P_{ni} \end{bmatrix} \right) = \begin{bmatrix} WS_{11} \\ WS_{21} \\ \dots \\ WS_{n1} \end{bmatrix} \quad 4.5$$

Adım 3.2: λ_{\max} değeri hesaplanır.

$$\lambda_{\max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{WS_{i1}}{W_{i1}}}{n} \quad 4.6$$

Adım 3.3: *CI* olarak ifade edilen tutarlılık indeksi hesaplanır. *CI* değerinin nasıl bulunduğu eşitlik 4.7’de gösterilmiştir.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} \quad 4.7$$

Bu formüldeki “n” sembolü karşılaştırılan alternatiflerin sayısını vermektedir.

Adım 3.4: *CR* olarak ifade edilen tutarlılık oranı hesaplanır. Tutarlılık oranının bulunmasına ilişkin formül eşitlik 4.8’de gösterilmiştir.

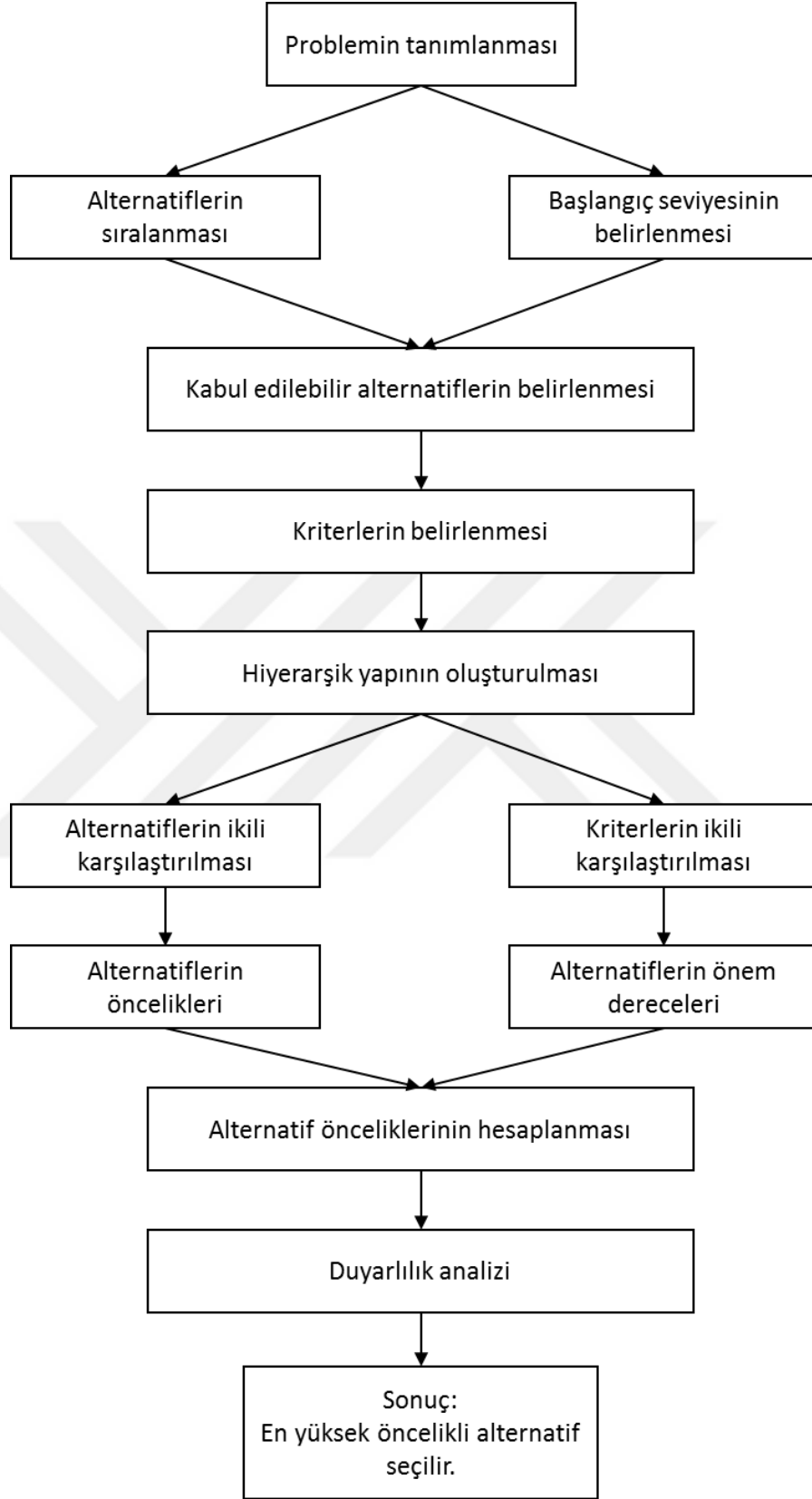
$$CR = \frac{CI}{RI} \quad 4.8$$

Bu formüldeki “RI” değeri rassal indeksi ifade etmektedir. Rassal indeks, karşılaştırma matrisinden rassal olarak üretilen tutarlılık indeksi değeridir. Rassal indeks değeri karşılaştırma yapılan ölçüt ya da alternatif sayısına göre değerler almaktadır. Bu değerler tabloda verilmiştir. Daha önce değinildiği üzere, tutarlılık oranı 0,10 ya da daha düşük olması kabul edilebilir düzeyi göstermektedir. Eğer oran bu değeri sağlıyorsa bu verilerle çalışmaya devam edilebilir. Rassal olarak tutarlılık indeksini ifade eden rassal indeks değerlerini içeren değerler Çizelge 4.2’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.2 Rassal indeks değerleri

n	3	4	5	6	7	8
RI	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41

Problemin tanımlanması ile başlayan, en iyi seçeneğin belirlenmesiyle sonuçlanan AHS yönteminin adımları Şekil 4.7’de gösterilmiştir.



Şekil 4.7 AHS yöntemi adımları (Koçak, 2008)

4.2.2. TOPSIS

TOPSIS yöntemi Chen ve Hwang tarafından Hwang ve Yoon'un çalışmaları referans gösterilerek ortaya konulmuştur. TOPSIS yöntemi ÇKKV yöntemlerinden biridir. Yöntem kullanılarak alternatif seçeneklerin belirli kriterler doğrultusunda ve kriterlerin alabileceği en büyük ve en küçük değerler arasında ideal duruma göre karşılaştırılması gerekmektedir (Yurdakul ve İç, 2003). Alternatifi n sayıda, kriterleri m tane olan ÇKKV problemi m boyutlu uzayda n noktaları ile gösterilebilir (Eleren ve Karagül, 2008). TOPSIS yöntemini alternatifi, pozitif ideal çözüm noktasına en kısa ve negatif-ideal çözüm noktasına en uzak mesafede olacağı varsayımına göre oluşturmuşlardır. Aşağıda TOPSIS yönteminin adımları tanımlanmıştır (Özdağoğlu, 2011).

Adım 1: Karar Matrisi (D) oluşturulur. Karar matrisinin satırlarında i, i=1, 2, ..., m alternatifler, sütunlarında ise j, j=1, 2, ..., n ölçütler yer almaktadır. D matrisi karar verici tarafından oluşturulan veri matrisidir. Karar matrisi eşitlik 4.9'da gösterilmiştir.

$$D_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdot & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdot & x_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdot & x_{mn} \end{bmatrix} \quad 4.9$$

Adım 2: Normalize karar matrisi (R) oluşturulur.

Normalizasyon işleminin gerçekleştirilmesinde farklı yöntemler mevcuttur. En sık kullanılanlar vektör normalizasyonu, doğrusal normalizasyon ve monoton olmayan normalizasyondur. Doğrusal normalizasyon içinde farklı yaklaşımlar bulunmaktadır.

Vektör normalizasyonu;

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}, \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad j = 1, 2, \dots, n \quad 4.10$$

Doğrusal normalizasyon (1)

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j^*} \quad i=1,2,\dots,m; \quad j=1,2,\dots,n; \quad x_j^* = \max_i(x_{ij}) \quad 4.11$$

(ölçüt için en iyi durum maksimizasyon ise)

$$r_{ij} = \frac{x_j^-}{x_{ij}} \quad i=1,2,\dots,m; \quad j=1,2,\dots,n; \quad x_j^- = \min_i(x_{ij}) \quad 4.12$$

(ölçüt için en iyi durum maksimizasyon ise)

$$r_{ij} = 1 - \frac{x_{ij}}{x_j^*} \quad i=1,2,\dots,m; \quad j=1,2,\dots,n; \quad x_j^* = \max_i(x_{ij}) \quad 4.13$$

(ölçüt için en iyi durum maksimizasyon ise)

Doğrusal normalizasyon (2)

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^-}{x_j^* - x_j^-} \quad i=1,2,\dots,m; \quad j=1,2,\dots,n; \quad x_j^* = \max_i(x_{ij}); \quad x_j^- = \min_i(x_{ij}) \quad 4.14$$

(ölçüt için en iyi durum maksimizasyon ise)

$$r_{ij} = \frac{x_j^* - x_{ij}}{x_j^* - x_j^-} \quad i=1,2,\dots,m; \quad j=1,2,\dots,n; \quad x_j^* = \max_i(x_{ij}); \quad x_j^- = \min_i(x_{ij}) \quad 4.15$$

(ölçüt için en iyi durum maksimizasyon ise)

Doğrusal normalizasyon (3)

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad i=1,2,\dots,m; \quad j=1,2,\dots,n. \quad 4.16$$

Monoton olmayan normalizasyon;

$$e^{\frac{z^2}{2}}, \quad z = \frac{x_{ij}^* - x_j^0}{\sigma_j}, \quad x_j^0, \quad j \text{ ölçütüne ilişkin en uygun değer ve } \sigma_j, \quad j \text{ ölçütüne ilişkin}$$

değerlerin standart sapması.

Monoton olmayan normalizasyon literatürde diğerlerine göre daha nadiren kullanılmaktadır. Normalize edilmiş karar matrisi (R) için vektör normalizasyonu sıklıkla kullanılan bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Burada normalize edilmiş karar matrisi (R) için vektör normalizasyonu formülü eşitlik 4.17'de belirtilmiştir.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad 4.17$$

R matrisi eşitlik 4.18'deki gibi elde edilir:

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdot & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \cdot & r_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ r_{m1} & r_{m2} & \cdot & r_{mn} \end{bmatrix} \quad 4.18$$

Adım 3: Ağırlıklı Normalize Karar Matrisi (Y) oluşturulur. Öncelikle değerlendirme faktörlerine ilişkin ağırlık değerleri (w_i) belirlenir.

$$(\sum_{i=1}^n w_i = 1) \quad 4.19$$

Daha sonra R matrisinin her bir sütunundaki elemanlar ilgili w_i değeri ile çarpılarak Y matrisi oluşturulur. Y matrisi eşitlik 4.20'de gösterilmiştir.

$$Y_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \cdot & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \cdot & w_n r_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \cdot & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad 4.20$$

Adım 4: Pozitif İdeal (A^*) ve Negatif İdeal (A^-) çözümler oluşturulur.

İdeal çözüm setinin oluşturulabilmesi için Y matrisindeki ağırlıklandırılmış ölçütlerin yani sütun değerlerinin en büyükleri (ilgili ölçüt minimizasyon yönlü ise en küçüğü) seçilir. Pozitif ideal çözüm setinin bulunması eşitlik 4.21'de gösterilmiştir.

$$A^* = \{(max_i y_{ij} | j \in J), (min_i y_{ij} | j \in J')\} \quad 4.21$$

Eşitlik yardımıyla hesaplanacak olan set $A^* = \{y_1^*, y_2^*, \dots, y_n^*\}$ şeklinde gösterilebilir.

Negatif ideal çözüm seti ise, Y matrisindeki ağırlıklandırılmış ölçütlerin, bir başka deyişle, sütun değerlerinin en küçükleri (ilgili değerlendirme faktörü maksimizasyon yönlü ise en büyüğü) seçilerek oluşturulur. Negatif ideal çözüm setinin bulunması eşitlik 4.22'de gösterilen formül ile sağlanmaktadır.

$$A^- = \{(min_i y_{ij} | j \in J), (max_i y_{ij} | j \in J')\} \quad 4.22$$

Eşitlik yardımıyla hesaplanacak olan set $A^- = \{y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-\}$ şeklinde gösterilebilir. Her iki formülde de J fayda (maksimizasyon), J' ise kayıp (minimizasyon) değerini göstermektedir. Gerek pozitif ideal gerekse negatif ideal çözüm seti, ölçüt sayısı m eleman oluşmaktadır.

Adım 5: Her alternatifin pozitif ideal çözüm ve negatif ideal çözüme uzaklıkları hesaplanır.

TOPSIS yönteminde her bir alternatife ilişkin ölçüt değerinin pozitif ideal ve negatif ideal çözüm setinden uzaklıklarının belirlenmesinde öklit uzaklığı hesaplanır. Buradan elde edilen alternatiflere ilişkin uzaklık değerleri ise Pozitif İdeal çözüme uzaklık (s_i^*) ve Negatif İdeal çözüme uzaklık (s_i^-) olarak adlandırılmaktadır. Pozitif ideal çözüme uzaklık (s_i^*) değerinin hesaplanması eşitlik 4.23'te sunulmuştur.

$$s_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^*)^2} \quad 4.23$$

Negatif ideal çözüme (s_i^-) uzaklığın hesaplanması ise eşitlik 4.24'teki gibidir.

$$s_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2} \quad 4.24$$

Burada hesaplanacak s_i^* ve s_i^- sayısı karşılaştırılan alternatif sayısı kadardır.

Adım 6: İdeal çözüme göreceli yakınlık hesaplanır.

Her bir alternatifin ideal çözüme göreceli yakınlığının hesaplanmasında pozitif ideal ve negatif ideal ayırım ölçütleri kullanılmaktadır. Burada kullanılan ölçüt, negatif ideal çözüme uzaklık değerinin pozitif ideal çözüme uzaklık değeri ile negatif ideal çözüme uzaklık değerinin toplamına oranıdır. İdeal çözüme göreceli yakınlık değerinin hesaplanmasında eşitlikte sunulmuştur.

$$C_i^* = \frac{s_i^-}{s_i^- + s_i^*} \quad 4.25$$

Burada C_i^* değeri $0 \leq C_i^* \leq 1$ aralığında değer alır ve $C_i^* = 1$ ilgili alternatifin pozitif ideal çözüm noktasında bulunduğunu, $C_i^* = 0$ ilgili alternatifin negatif ideal çözüm noktasında bulunduğunu gösterir.

4.2.3. MOORA

MOORA yöntemi, Braures ve Zavadskas tarafından 2006 yılında geliştirilmiştir (Yılmaz, 2017). MOORA yönteminin diğer ÇKKV yöntemleri ile hesaplama zamanı, matematiksel işlemler, basitlik, güvenilirlik, veri türü açısından karşılaştırılması Çizelge 4.3'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.3 ÇKKV yöntemlerinin karşılaştırılması (Brauers ve Zavadskas, 2012)

Yöntem	Hesaplama Zamanı	Matematiksel İşlemler	Basitlik	Güvenilirlik	Veri Türü
MOORA	Çok az	Minimum	Basit	İyi	Nicel
AHS	Çok fazla	Maksimum	Çok kritik	Zayıf	Karma
TOPSIS	Makul	Makul	Normal	Orta	Nicel
VIKOR	Az	Makul	Basit	Orta	Nicel
ELECTRE	Fazla	Makul	Normal	Orta	Karma
PROMETHEE	Fazla	Makul	Normal	Orta	Karma

Literatürde geçen MOORA yöntemleri;

- MOORA-Oran Metodu
- MOORA-Referans Noktası Yaklaşımı
- MOORA-Önem Katsayısı Yaklaşımı
- MOORA-Tam Çarpım Formu
- Multi-MOORA

olarak bilinmektedir.

4.2.3.1. MOORA-Oran yöntemi

MOORA-Oran yönteminin adımları aşağıda tanımlanmıştır (Brauers ve Zavadskas, 2006).

Adım 1: Amaçların belirlenmesi ve alternatiflerin performans değerlerinin belirlenmesi

Bu adım amaçların belirlenmesi ve farklı alternatiflerin farklı amaçlara göre performans değerlerinin bir matriste bir araya getirilmesi ile başlar. Eşitlik 4.26'da bu matris gösterilmektedir. Burada x_{ij} , i. alternatifin j. amaca ya da niteliğe göre performans değerini göstermektedir. M alternatiflerin, n ise amaçların sayısını göstermektedir.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdot & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdot & x_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdot & x_{mn} \end{bmatrix} \quad 4.26$$

Adım 2: Matrisin normalleştirilmesi

Eşitlik 4.26 kullanılarak her bir alternatifin her bir amaca göre gösterdiği performans değeri, performans değerlerinin karelerinin toplamının kareköküne bölünmesiyle matris normalleştirilir.

$$X_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad 4.27$$

x_{ij}^* , i. alternatifin j. amaca göre normalleştirilmiş performans değerini göstermektedir. Bu değer [0-1] aralığında olabileceği gibi bazı durumlarda [-1,1] aralığında da olabilmektedir.

Adım 3: Normalleştirilmiş maksimizasyon performans değerleri toplamından minimizasyon performans değerleri toplamı çıkarılır.

Bu işlemin formülü 4.24'te gösterilmiştir.

$$y_{ij}^* = \sum_{j=1}^g x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n x_{ij}^* \quad 4.28$$

g, maksimize edilecek amaçların sayısını, (n-g), minimize edilecek amaçların sayısını ve y_i^* ise i. alternatifin tüm amaçlara göre normalleştirilmiş değerini göstermektedir. y_i^* değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanır. y_i^* sıralamasına göre birinci sıradaki alternatif en uygun seçenek olarak değerlendirilir.

4.2.3.2. MOORA-Referans noktası yaklaşımı

MOORA-Referans noktası yaklaşımı yönteminin adımları aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır (Brauers ve Zavadskas, 2006).

Bu yaklaşımda MOORA-Oran Yöntemi ile elde edilen normalleştirilmiş veriler temel alınır. Referans Noktası yaklaşımında alternatiflerin her bir amaca göre maksimizasyon durumunda en iyi değeri, minimizasyon durumunda ise en düşük değeri referans noktası (r_i) olarak alınır. Bu bir nevi fiktif bir ideal alternatif olarak değerlendirilebilir. Eşitlik 4.29 kullanılarak alternatiflerin her bir amaca göre referans noktasına olan uzaklıkları bulunur.

$$d_{ij} = |r_i - x_{ij}^*| \quad 4.29$$

Alternatiflerin sıralaması eşitlik 4.30 kullanılarak yapılır. Her alternatifin en yüksek değeri bulunur (P_i). Alternatifler küçükten büyüğe doğru sıralanır. Birinci sıradaki alternatif en iyi seçenek olarak kabul edilir (Stanujkic vd., 2012).

$$P_i = \min_i(\max_j d_{ij}) \quad 4.30$$

4.2.3.3. MOORA-Önem katsayısı yaklaşımı

Bu yaklaşımda MOORA-Oran Yöntemi ile elde edilen normalleştirilmiş veriler temel alınır. Bazı durumlarda amaçların öncelikleri farklı olabilir. Amaçların önceliklerinin dikkate alındığı zaman alternatiflerin performans değerleri eşitlik 4.31'e göre hesaplanır.

$$y_{ij}^* = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n w_j x_{ij}^* \quad 4.31$$

W_j , amaçların önceliklerini göstermektedir.

Amaçların önem ağırlıklarının referans noktası yaklaşımında da kullanılması etkili bir yoldur. Bu durumda eşitlik 4.29 geliştirilerek önem ağırlıklarının da dikkate alındığı eşitlik 4.32 oluşturulur (Stanujkic vd., 2012).

$$d_{ij} = w_j |r_i - x_{ij}^*| \quad 4.32$$

4.2.3.4. MOORA-Tam çarpım formu

Brauers ve Zavadskas, 2010 yılında MOORA yönteminin tam çarpım sürümünü geliştirmiştir. Bu yaklaşımda, her bir alternatifin maksimizasyon amaçlı verileri çarpımı A_i , minimizasyon amaçlı verilerin çarpımına B_i bölünür. Bu yaklaşım eşitlik 4.33 ile ifade edilmektedir (Brauers ve Zavadskas, 2010).

$$U_i = \frac{A_i}{B_i} \quad 4.33$$

Burada;

$$A_i = \prod_{g=1}^j x_{gj} \quad 4.34$$

$i=1, \dots, m$; m , alternatiflerin sayısını, j ise maksimizasyon (fayda) ölçütlerinin sayısını ifade etmektedir.

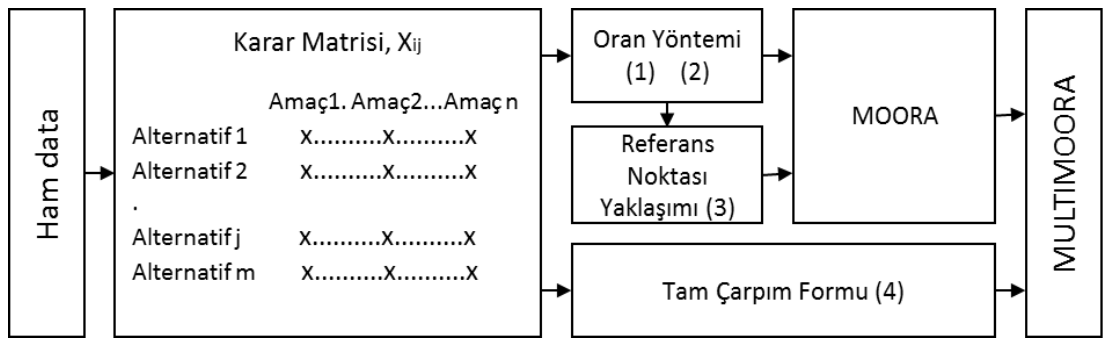
$$B_i = \prod_{k=j+1}^n x_{kj} \quad 4.35$$

$n-j$, minimizasyon (maliyet) ölçütlerinin sayısını ifade etmektedir. U_i alternatiflerin skorlarını göstermektedir. U_i değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanır ve birinci sıradaki alternatif en uygun seçenek olarak değerlendirilir.

4.2.3.5. Multi-MOORA

Multi-MOORA yöntemi ilk kez 2010 yılında Brauers ve Zavadskas tarafından ortaya atılmıştır. Bu yöntem MOORA ve Tam Çarpım Formu Yönteminin bir özeti şeklindedir. Bu yöntemdeki temel amaç öncelikli seçenekleri belirleyerek karar vericiye destek olmaktır.

Multi-MOORA yöntemine ait karar matrisi, oran yöntemi, referans noktası yaklaşımı, tam çarpım formu ilişki ve akışını gösteren diyagram Şekil 4.8'de gösterilmektedir.

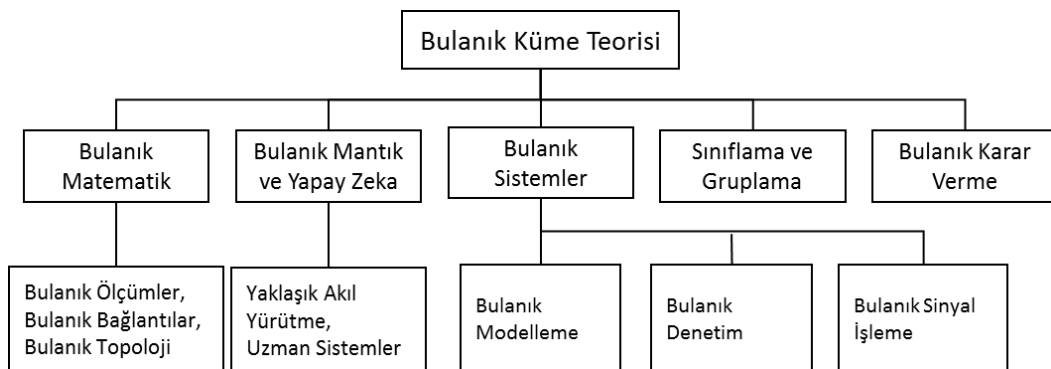


Şekil 4.8 MULTIMOORA yöntemi diyagramı (Brauers vd., 2014)

4.3. Bulanık Mantık

Günlük hayatta konuşmalar, bir çok olayı ayırmada kullandığımız gruplandırmalar kesinlik, netlik içermemektedir. Örneğin bir fiyatlandırmayı ele alırken kullandığımız “pahalı giyecekler” ifadesi veya bir hastalıktan bahsederken “tehlikeli hastalık” şeklinde ifade ettiğimiz net sınırlara sahip değildir. Bunun gibi birçok olayı, durumu ifade ederken sınır değerler bulunulan çevreye ve kişiye göre değişkenlik gösterebilmektedir. Bu durum gerçek hayatın karmaşıklığının sebeplerindedir. Bu karmaşıklık bazen sosyal, bazen ekonomik ve bazen de teknik problemler olarak karşımıza çıkmaktadır. İnsanlar bu karmaşıklığın çözümü için problemleri belirli sistemler olarak kabul etmiş ve çözüm teknikleri geliştirmiştir (Abdel-Kader ve Dugdale, 2001).

Bulanık mantık Lotfi A. Zadeh'in 1965'te yayınladığı “Fuzzy Sets” çalışması sonrası geçen yıllar içinde gelişerek bilim dünyasında geniş bir uygulama alanı bulmuştur. İki değerli(0 ve 1) klasik mantığın genel ve donanımlı hali olarak ifade edilebilen bulanık mantıkta önermeler çok değerlidir. Bulanık mantığın diğer sistemlerden önemli bir farklılığı sözel değişkenlerin kullanımına izin vermesiyle sözel ifadelerin matematiksel ifade edilmesine imkan sunmasıdır (Şengül vd., 2012). Karar vermenin anahtarının küme üyeliği olduğunu belirten Zadeh, “uzun, kırmızı, durağan” gibi ifadelerin ikili üyelik fonksiyonuyla ifade edildiği klasik kümeler yerine, dereceli üyelik fonksiyonuyla birlikte bulanık küme tanımlamasını önermiştir. Şekil 4.9'da bulanık mantık ve uygulamaları için bir sınıflama önerisi görülmektedir.



Şekil 4.9 Bulanık mantık uygulamaları için sınıflama örneği(Karakaşoğlu, 2008)

Bir sistem hakkında ne kadar çok bilgiye sahip olunursa karmaşıklık seviyesi azalmaktadır. Böylece modelleme sistemlerinin sağladığı hesaplama yöntemlerinin kesinliği daha kullanışlı bir hal almaktadır. Sistem az karmaşık ise ve az belirsizlik içeriyorsa kapalı formdaki matematiksel ifadeler ile tanımlama yapılmasına imkan sunmaktadır. Sistemin biraz daha karışık olduğu, ancak verilerin daha kesin olduğu yapılarda ise yapay sinir ağları gibi bağımsız modelleme yöntemleri belirsizliğin düşürülmesinde güçlü bir yardım sağlamaktadır. Eğer sistem çok karmaşık, bunun yanısıra çok az sayısal veriye sahip ise bulanık mantık kullanılarak giriş-çıkış durumları hesaba katılarak sistemin davranışlarının açıklanmaya çalışılması ile çözülmesi sağlanabilmektedir. Kesinlik görülen durumlarda bulanık mantık içeren sistemler kesin algoritmalarından daha az etkili olmaktadır. Ancak belirsiz bilgiler ile oluşturulmuş problemlerin modellenmesi ve çözümünde bulanık sistemler oldukça etkili ve başarılıdır (Pakdamar, 2009).

Klasik kümelere benzer şekilde gösterilebilen bulanık kümelerin iki gösterim şekli vardır. Birincisi; küme elemanlarının üyelik derecelerine göre sıralanması, ikincisi ise matematiksel olarak üyelik fonksiyonu şeklinde gösterilmesidir. Öğeler bulanık kümeye kısmı derecede aittir. Bulanık kümelerde klasik kümelerdeki karakteristik fonksiyon, $\mu_A(x): X \rightarrow \{0,1\}$ yerini üyelik fonksiyonuna bırakır. Bu da eşitlik 4.36 gibi gösterilir (Eslamihan Shiraz, 2014).

$$\mu_{\tilde{A}}(x): X \rightarrow [0,1] \quad 4.36$$

Genel olarak küme üyelerini değerleri ile gösteren eğriye üyelik fonksiyonu(önem eğrisi) adı verilir. Üyelik fonksiyonu grafiğinde x eksenini üyeleri gösterirken, y eksenini üyelik derecelerini gösterir. \tilde{A} bulanık kümesi $\mu_{\tilde{A}}(x): X \rightarrow [0,1]$ \tilde{A} 'nın üyelik fonksiyonu ve $\mu_{\tilde{A}}(x) \in [0,1]$ $x \in X$ 'in \tilde{A} 'da ki üyelik derecesi olmak üzere;

$$\tilde{A} = \{(\mu_{\tilde{A}}(x), x)\} \quad 4.37$$

olarak yazılabilir.

Bu durumda X 'deki bulanık küme olan \tilde{A} ;

$$\tilde{A} = \{(\mu_{\tilde{A}}(x), x)\} = \{\mu_{\tilde{A}}(x)/x\}$$

$$A^- = \left\{ \frac{\mu_{\tilde{A}}(x_1)}{x_1} + \frac{\mu_{\tilde{A}}(x_2)}{x_2} + \dots + \frac{\mu_{\tilde{A}}(x_n)}{x_n} \right\}$$

ve bu da;

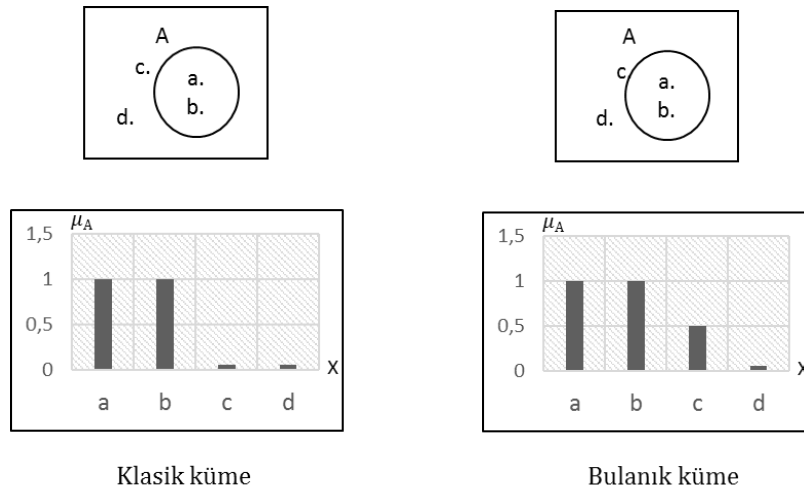
$$A^- = \sum \mu_{\tilde{A}}(x_i)/x_i \quad 4.38$$

şeklinde gösterilir. Bulanık kümenin sürekli olması durumunda gösterim;

$$\tilde{A} = \left\{ \int \mu_{\tilde{A}}(x_i)/x_i \right\} \quad 4.39$$

şeklinde olacaktır.

Şekil 4.10'da klasik ve bulanık kümenin grafiği gösterilmektedir. Her iki şekilde de a ve b elemanları A kümesinin tam elemanı olduğundan üyelik dereceleri de 1'dir, c ise sınır bölgesinde yer aldığı için klasik kümede üyelik derecesi 0 ve bulanık kümede 0.5 olarak bilinmektedir. d elemanı A kümesinden çok uzak olduğu için hem klasik hem de Bulanık kümede üyelik derecesi 0'dır.

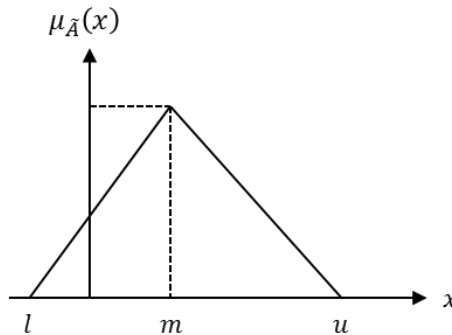


Şekil 4.10. Klasik ve bulanık kümenin grafik gösterimi (Eslamihan Shiraz, 2014)

Bulanık kümelerin alt kümeleri olarak bilinen bulanık sayılar, sayısal miktarları yaklaşık olarak daha doğru şekilde ifade etmektedirler. Zadeh (1965)'e göre bulanık sayılar, üyelik dereceleri $[0,1]$ aralığındaki sayılar olarak bilinmektedirler. Üyelik fonksiyonları; tekil, üçgen, yamuk, Gaussian, çan şekilli, Sigmoidal gibi isimler verilerek adlandırılabilir. Üyelik fonksiyonlarının diğer bir sınıflandırma şekli ise; kesikli-süreklî, parametrik-parametrik olmayan ve simetrik-asimetrik şeklindedir. Bulanık sayılar kendi üyelik fonksiyonu çeşitliği kadar çeşitlidirler. Ele alınan konuya göre değişik bulanık sayılar kullanmak mümkündür. Genel olarak pratik uygulamalarda daha çok kullanılan üçgen ve yamuk olmak üzere iki tane bulanık sayı söz konusudur (Eslamihan Shiraz, 2014). Bu çalışmada “üçgen bulanık sayı” kullanılmıştır.

- **Üçgen bulanık sayı:** Üçgen üyelik fonksiyonu üç parametre ile tanımlanmaktadır. Bu parametreler l, m, u olarak alınırsa üçgen üyelik fonksiyonunun bileşenleri eşitlik 4.40, şekli ise Şekil 4.11'de verilmiştir (Eslamihan Shiraz, 2014).

$$\mu_{\tilde{A}}(x, l, m, u) = \begin{cases} 1 \leq x \leq m & \text{ise } \frac{(x-l)}{(m-l)} \\ m \leq x \leq u & \text{ise } \frac{(u-x)}{(u-m)} \\ x > u \text{ veya } x < l & \text{ise } 0 \end{cases} \quad 4.40$$

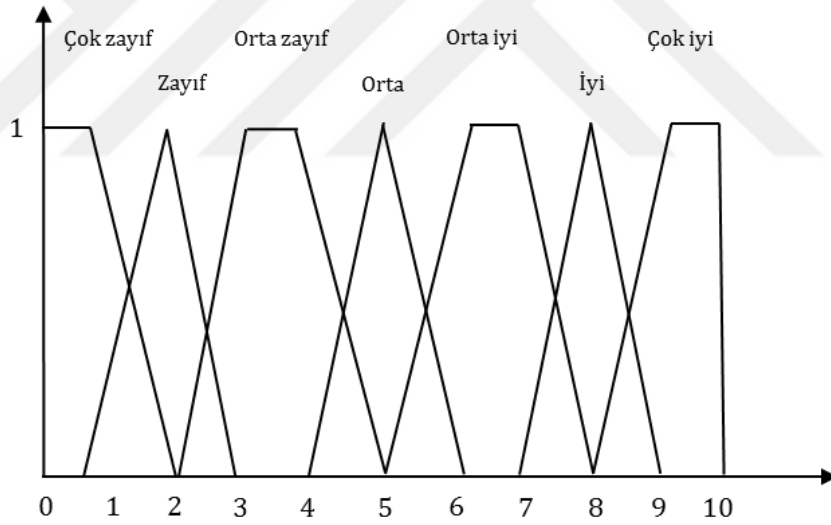


Şekil 4.11. Üçgen üyelik fonksiyonu (Eslamihan Shiraz, 2014)

Eğer üçgen üyelik fonksiyonu söz konusu ise verilen bir bulanık alt kümede sadece bir öğenin üyelik derecesi 1'e eşit olacak diğer öğelerin üyelik derecesi ise $[0,1]$ aralığında değişecektir.

Gerçek hayatta durumların modellenmesinde kesin değerlere ait bilgiler yeterli olmamaktadır. İnsan faktörü göz önüne alındığında muhakemelerin, yargıların belirsiz ve muğlak olması gerçek hayata ait durumların kesin sayılar ile sunulmasını zorlaştırmaktadır. Bu nedenle kesin değerler yerine, “sözel değişkenler” kullanılması daha gerçekçi bir yaklaşım sağlamaktadır. Bulanık mantık teorisinde, bulanık kümeler tanımsal sözcüklerle ifade edilerek değişime uğradığında sözel değişkenlerden oluşmaktadır. Muhakeme sürecinde çıkarım yapılırken “civarında”, “aşağı yukarı”, yaklaşık iki değer arasında” gibi sözel ifadeler kullanılmaktadır. Bulanık küme teorisinde, sözel değişkenlerin bulanık sayılara dönüştürülmesi için dönüşüm skalaları uygulanmaktadır. Sözel değişkenler için bulanık değerlere ait grafik çalışması Şekil 4.12’de, dilsel ifadelerin bulanık sayı gösterimleri ise Çizelge 4.4’te gösterilmiştir.

Şekil 4.12. Sözel değişkenler için bulanık değerleri (Chen vd., 2006)



Çizelge 4.4. Dilsel ifadelerin bulanık sayı gösterimleri (Chen, 2001)

Dilsel İfade	Bulanık Sayı
Çok Zayıf(ÇZ)	(0,0,1)
Zayıf(Z)	(0,1,3)
Orta Zayıf(OZ)	(1,3,5)
Orta(O)	(3,5,7)
Orta İyi(Oİ)	(5,7,9)
İyi(İ)	(7,9,10)
Çok İyi(Çİ)	(9,10,10)

4.3.1 Bulanık MOORA

Çalışmada kullanılan temel yöntemin Bulanık MOORA olması nedeniyle bu bölümde yalnızca Bulanık MOORA yöntemine yer verilmiştir. Bu yöntemin uygulama adımları aşağıda yer almaktadır (Karande ve Chakraborty, 2012 ; Stanujkic vd., 2012; Vatansever ve Uluköy, 2013).

Adım 1: Üçgensel üyelik fonksiyonları yardımıyla, karar vericilerin görüşleri doğrultusunda bulanık karar matrisi oluşturulur.

$$X = \begin{bmatrix} [x_{11}^1, x_{11}^m, x_{11}^n] & [x_{12}^1, x_{12}^m, x_{12}^n] & \cdots & [x_{1n}^1, x_{1n}^m, x_{1n}^n] \\ \vdots & \ddots & & \vdots \\ [x_{m1}^1, x_{m1}^m, x_{m1}^n] & [x_{m2}^1, x_{m2}^m, x_{m2}^n] & \cdots & [x_{mn}^1, x_{mn}^m, x_{mn}^n] \end{bmatrix} \quad 4.41$$

Matriste x_{ij}^l , x_{ij}^m , x_{ij}^n değerleri; j. Kriter açısından i. Alternatif için üçgensel bir üyelik fonksiyonundaki sırasıyla küçük, orta ve büyük değerlere sahip bulanık sayıları göstermektedir.

Adım 2: Vektör normalizasyonu ile normalize bulanık karar matrisi oluşturulur.

$$r_{ij}^l = \frac{x_{ij}^l}{\sqrt{\sum_{i=1}^m [(x_{ij}^l)^2 + (x_{ij}^m)^2 + (x_{ij}^n)^2]}} \quad 4.42$$

$$r_{ij}^m = \frac{x_{ij}^m}{\sqrt{\sum_{i=1}^m [(x_{ij}^l)^2 + (x_{ij}^m)^2 + (x_{ij}^n)^2]}} \quad 4.43$$

$$r_{ij}^n = \frac{x_{ij}^n}{\sqrt{\sum_{i=1}^m [(x_{ij}^l)^2 + (x_{ij}^m)^2 + (x_{ij}^n)^2]}} \quad 4.44$$

Adım 3: Ağırlıklı normalize bulanık karar matrisi oluşturulur.

$$v_{ij}^l = w_j r_{ij}^l \quad 4.45$$

$$v_{ij}^m = w_j r_{ij}^m \quad 4.46$$

$$v_{ij}^n = w_j r_{ij}^n \quad 4.47$$

Adım 4: Fayda ve maliyet kriterleri açısından her bir alternatifin sıralamaları hesaplanır. Fayda kriterleri için aşağıdaki eşitlikler kullanılmaktadır.

$$S_i^{+l} = \sum_{j=1}^n v_{ij}^l \quad \} j \in j^{max} \quad 4.48$$

$$S_i^{+m} = \sum_{j=1}^n v_{ij}^m \quad \} j \in j^{max} \quad 4.49$$

$$S_i^{+n} = \sum_{j=1}^n v_{ij}^n \quad \} j \in j^{max} \quad 4.50$$

Maliyet kriterleri için aşağıdaki eşitlikler kullanılmaktadır.

$$S_i^{-l} = \sum_{j=1}^n v_{ij}^l \quad \} j \in j^{min} \quad 4.51$$

$$S_i^{-m} = \sum_{j=1}^n v_{ij}^m \quad \} j \in j^{min} \quad 4.52$$

$$S_i^{-n} = \sum_{j=1}^n v_{ij}^n \quad \} j \in j^{min} \quad 4.53$$

Adım 5: Her bir alternatifin performans değerleri oluşturulur. Bunun için, vertex metodu kullanılarak alternatifler için fayda ve maliyet kriter değerleri durulaştırılır.

$$S_i(S_i^+, S_i^-) = \sqrt{\frac{1}{3}} [(S_i^{+l} - S_i^{-l})^2 + (S_i^{+m} - S_i^{-m})^2 + (S_i^{+n} - S_i^{-n})^2] \quad 4.54$$

Adım 6: Performans indeks rakamlarına göre alternatifler sıralanır. En yüksek performans indeks puanına sahip alternatif tercih edilmesi gereken seçenektir.

5.UYGULAMA

Bu çalışmada, İstanbul'daki bir hava yolu firması için uzman seçimi problemi ele alınmıştır. Bu bağlamda üç aday ve üç değerlendirici uzman belirlenmiştir. Aday seçiminde kullanılacak sekiz kriter bulunmaktadır. Kriterler işletmedeki insan kaynakları tarafından pozisyonlar için gerekli yetkinlikler çalışması ile belirlenmiştir. İşletmede halihazırda personel seçiminde uygulanan bu kriterler; kurum kültürüne uyum, iletişim becerisi, takım çalışmasına yatkınlık, öğrenme motivasyonu, problem çözme yaklaşımı, planlama ve organizasyon, kariyer gelişimi ile bilgi ve deneyimdir. Çizelge 5.1'de değerlendirme kriterleri açıklamaları ile belirtilmiştir.

Çizelge 5.1 Değerlendirme kriterleri

Değerlendirme Kriterleri	Açıklama
Kurum Kültürüne Uyum(K1)	Kurumu tanıma, kurumun kültürel değerlerine uygunluk, adaptasyon, profesyonel duruş sergileme, kurumu başarıyla teslim etme
İletişim Becerisi(K2)	Kendini açık ve öz şekilde ifade etme becerisi, özgüven, ifadelerin tutarlılığı, beden dilinin etkin kullanımı
Takım Çalışmasına Yatkınlık(K3)	Ekip halinde çalışma arzusu, işbirliğine yatkınlığı, farklı görüşlere tolerans, dayanışma ve koordinasyon
Öğrenme Motivasyonu(K4)	Kişisel bilgi ve becerilerini ya da iş bilgisini artırma konusunda istekli olma, öğrenmeye açık olma
Problem Çözme Yaklaşımı(K5)	Dikkat, farkındalık, algılama, sorunları analiz etme, çözüm teknikleri ve önleyici davranış geliştirme
Planlama ve Organizasyon(K6)	Zamanı ve diğer kaynakları etkin kullanma, yoğun iş temposunda performansını sürdürme
Kariyer Gelişimi(K7)	İş/çalışma motivasyonu, kariyer hedefi, iş/staj deneyimini tutarlılığı, pozisyonun adayın beklentilerini karşılama durumu
Bilgi ve Deneyim(K8)	Mesleki deneyim, mesleki bilgi

İşletmenin insan kaynakları departmanının uygulamış olduğu görüşme sürecine ait değerlendirme skalası Çizelge 5.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.2 Görüşme süreci değerlendirme skalası

Değerlendirme Skalası	Değerlendirme Puanı
Beklenenin Çok Üstü	5
Beklenenin Üstü	4
Beklenen	3
Gelişmeye Açık	2
Zayıf	1

Görüşme sonrası her bir aday, değerlendiriciler tarafından belirlenen kriterler bazında Çizelge 5.2'deki skala kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeye ait sonuçlar Çizelge 5.3'te yer almaktadır.

Çizelge 5.3 Görüşme sonrası aday puanları

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Aday 1	2	3	3	3	3	3	2	2
Aday 2	2	2	2	2	2	2	1	1
Aday 3	3	2	2	2	3	2	3	3

5.1. Bulanık MULTIMOORA Yöntemi

Bu bölümde yukarıda uygulama adımları verilen bulanık MULTIMOORA yöntemi uygulamasına yer verilmiştir. Çizelge 5.4'te çalışmada kullanılan dilsel ifadeler ve bu ifadelerin bulanık üçgensel sayı karşılıkları gösterilmiştir.

Çizelge 5.4 Kullanılan dilsel ifadeler ve bulanık üçgensel sayı karşılıkları
(Balezantis vd., 2012)

Dilsel İfade	Gösterim	l	m	n
Çok zayıf	VL	0	0	0,16
Zayıf	L	0	0,16	0,34
Orta zayıf	ML	0,16	0,34	0,5
Orta	M	0,34	0,5	0,66
Orta iyi	MH	0,5	0,66	0,84
İyi	H	0,66	0,84	1
Çok iyi	VH	0,84	1	1
İdeal (UORP)		1	1	1

Değerlendiriciler tarafından her bir adaya ait belirlenen değerlendirme sonuçlarının dilsel ifadeler ile gösterimini içeren başlangıç karar matrisi Çizelge 5.5'te gösterilmiştir.

Burada; D1: birinci değerlendiriciyi, D2: ikinci değerlendiriciyi, D3: üçüncü değerlendiriciyi, A1: bir numaralı aday, A2: iki numaralı aday, A3: üç numaralı aday göstermektedir.

Çizelge 5.5 Başlangıç karar matrisinin dilsel ifadeler ile gösterimi

		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
D1	A1	L	M	M	MH	M	M	M	M
	A2	L	ML	ML	L	L	L	VL	VL
	A3	MH	M	ML	ML	M	ML	M	M
D2	A1	L	L	L	M	MH	MH	ML	ML
	A2	L	ML	L	VL	VL	VL	VL	VL
	A3	M	M	ML	L	M	L	ML	ML
D3	A1	ML	M	M	M	MH	MH	ML	ML
	A2	ML	ML	ML	ML	ML	ML	L	L
	A3	H	MH	M	ML	M	ML	M	M

Çizelge 5.6 Sıralama sonuçları ve en iyi bulanık olmayan performans değerleri

	Oran Yöntemi		Tam Çarpım Formu		Referans Noktası Yaklaşımı	
	En iyi performans değeri	Sıralama	En iyi performans değeri	Sıralama	En iyi performans değeri	Sıralama
Aday 1	2,8676	1	0,001032042	2	0,84078965	2
Aday 2	1,2454	3	9,47E+07	3	0,921010626	3
Aday 3	2,8484	2	0,001034369	1	0,788515175	1

Çizelge 5.7 Bulanık MULTIMOORA sıralama sonuçları

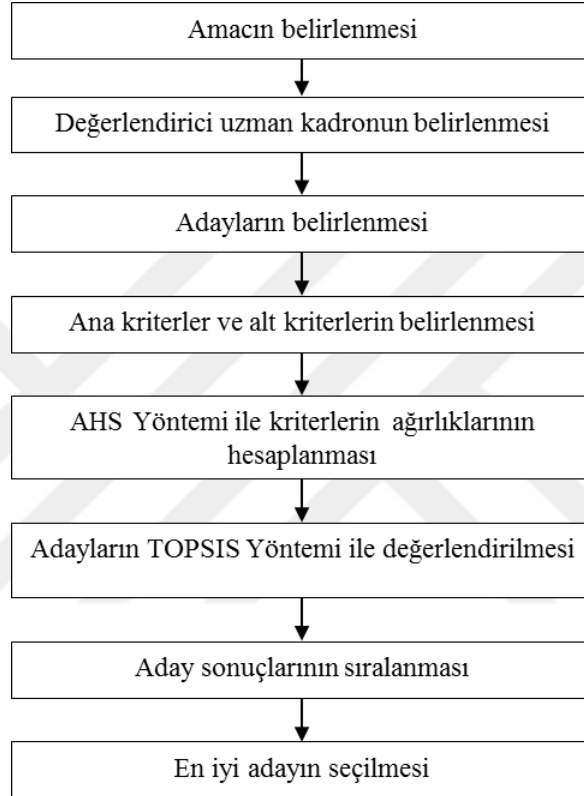
	Bulanık MULTIMOORA
Aday 1	2
Aday 2	3
Aday 3	1

Uygulama adımlarının detayları EK A'da, uygulamanın çözümüne ait MATLAB kodları EK C'de verilmiştir.

İnsan kaynağı seçimi problemini çözümüyle amacıyla bulanık ortamda MULTIMOORA yöntemi ile gerçekleştirilen çalışmada aday 3'ün işletme için en uygun aday olduğu görülmüştür.

5.2. Bütünleşik AHS-TOPSIS Yöntemi

Bu bölümde yukarıda uygulama adımları anlatılan bütünleşik AHS-TOPSIS yöntemi uygulaması gerçekleştirilmiştir. AHS yöntemi ile kriter ağırlıklandırması gerçekleştirilerek, belirlenen kriter ağırlıklarına göre TOPSIS ile en uygun adayın seçimi uygulaması yapılmıştır. Çalışmada izlenen adımlar şekil 5.1'de gösterilmiştir.



Şekil 5.1 AHS-TOPSIS yöntemi adımları

Uygulamanın adımlarına ait; AHS ikili karşılaştırma matrisi Çizelge B.1'de, alternatiflerin önem düzeyleri Çizelge B.2'de, ağırlıklı toplam vektör değerleri Çizelge B.3'te, λ_{max} , CI, RI ve CR değerleri Çizelge B.4'te, normalize karar matrisi Çizelge B.5'te, ağırlıklı normalize karar matrisi Çizelge B.6'da, pozitif ideal (A^*) ve negatif ideal (A^-) çözümler Çizelge B.7'de, pozitif ve negatif çözüm uzaklıkları Çizelge B.8'de gösterilmiştir.

AHS ile belirlenen kriter ağırlıkları Çizelge 5.8’de yer almaktadır.

Çizelge 5.8 Değerlendirme kriterleri ve ağırlıkları

Kriterler	Ağırlık
Kurum Kültürüne Uyum (K1)	0,320238
İletişim Becerisi (K2)	0,030655
Takım Çalışmasına Yatkinlık (K3)	0,030655
Öğrenme Motivasyonu (K4)	0,030655
Problem Çözme Yaklaşımı (K5)	0,030655
Planlama ve Organizasyon (K6)	0,185714
Kariyer Gelişimi (K7)	0,185714
Bilgi ve Deneyim (K8)	0,185714
Toplam	1,00

TOPSIS uygulama adımları sonrasında bulunan ideal göreceli yakınlık değerleri Çizelge 5.9’da gösterilmiştir.

Çizelge 5.9 İdeal çözüme göreceli yakınlık değerleri

Alternatifler	Pozitif İdeal Çözüme Uzaklık	Negatif İdeal Çözümü Uzaklık	İdeal Çözüme Göreceli Yakınlık Değerleri
Aday 1	0,104688156	0,084643201	0,44706383
Aday 2	0,167267178	0	0,00000000
Aday 3	0,046847022	0,160572929	0,774144088

Bütünleşik bir AHS-TOPSIS yöntemi tercih edilerek ele alınan insan kaynağı seçim probleminin çözümünde elde edilen bulgulara göre; Aday 3’ün diğer adaylara göre ilk sırada yer aldığı, Aday 1’in ikinci sırada yer aldığı ve Aday 2’nin üçüncü sırada yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır.

6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

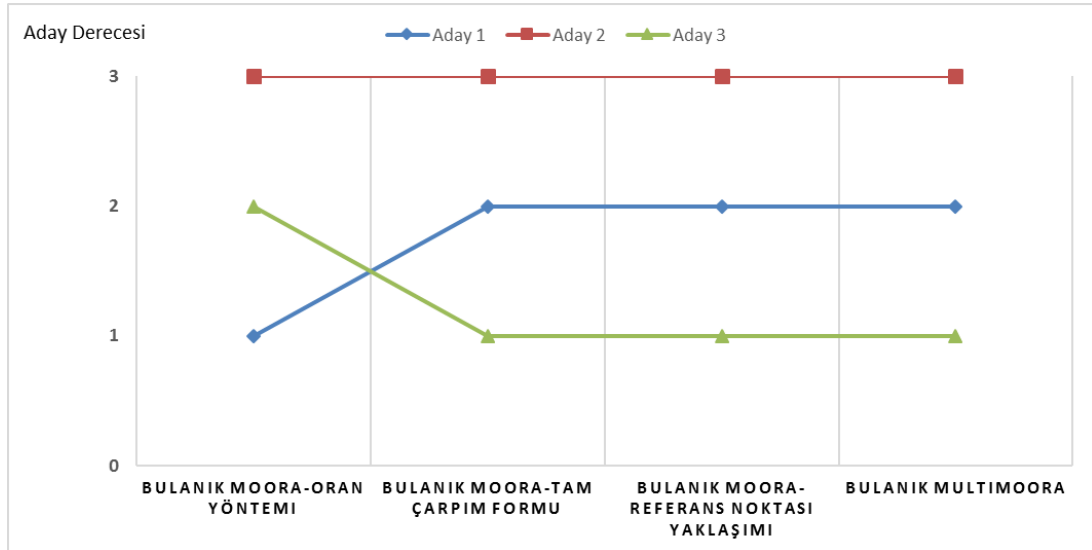
Günümüzde artan ulusal ve uluslararası rekabet işletmeler için yeni çözümler üretilmesini zorunlu kılmıştır. Bu çözümlerin, işletmelere rekabet avantajı oluşturabilecek, sektördeki diğer işletmelere göre öne çıkabilecekleri yenilikleri içermelidir. Teknolojik gelişmelerin çabuk kopyalanabilmesi, uyarlanabilmesi nedeniyle işletmeye rekabet avantajı sağlamada geçmişe göre daha az kritik önem taşıdığı söylenebilir. Günümüzde avantaj kavramının temelini insan kaynağının oluşturduğu kabul edilmiş bir gerçektir. Bu durum, doğru işe doğru kişiyi seçme, alternatifler arasından en iyisinin seçilmesi gibi problemler ile insan kaynakları departmanına önemli bir karar sorumluluğu yüklemektedir.

Çok sayıda ve genellikle biribiri ile çelişen kriterlere göre, çok sayıda alternatifin değerlendirilmesi karar verme sürecini zorlaştırmaktadır. İnsan kaynağı seçiminde karar verme ise, nicel ve nitel pek çok kriteri birlikte içerdiği için daha da karmaşık bir problem haline gelmektedir. Bu çalışmada geniş bir boyutta yer verilen literatür göz önünde bulundurulduğunda, insan kaynağı seçimi aralarında ilişki bulunan pek çok kriter içeren bir ÇKKV problemidir. Bu sorunun üstesinden gelmek için pek çok yöntem geliştirilmiştir. Yapılan araştırmalara göre literatürde personel seçiminde sıkça kullanılan yöntemleri AHS, TOPSIS, DEMATEL, ELECTRE, ORESTE, VIKOR gibi yöntemler olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada personel seçim probleminin çözümünde yaygın kullanılmayan ancak yeni bir karar verme yaklaşımı olarak öne çıkan MULTIMOORA yöntemi kullanılmıştır. MULTIMOORA yönteminin sağladığı avantajların; diğer ÇKKV yöntemlerine göre daha az hesaplama zamanı içermesi, karar vermede amaçların, kriterlerin, seçeneklerin birbiri ile bağının oluşturulmasının karmaşık bir yapıda olmaması, nitel veriler elde edebilen veya nicel verilere dönüştürülebilen kriterler ile karar problemlerinde uygulanabilir olması, matematik işlemlerinin az olmasının olduğu görülmüştür.

Çalışmada, bulanık MULTIMOORA yöntemi kullanılarak bulanık ortamda personel seçimi probleminin modellenmesi ve en doğru alternatifi belirlenmesi sağlanmıştır. Böylece sözel veriler bulanık sayıya dönüştürülerek seçilecek adaylara ait veri seti oluşturulmuş ve modele dahil edilerek daha gerçekçi sonuçlara ulaşılmıştır.

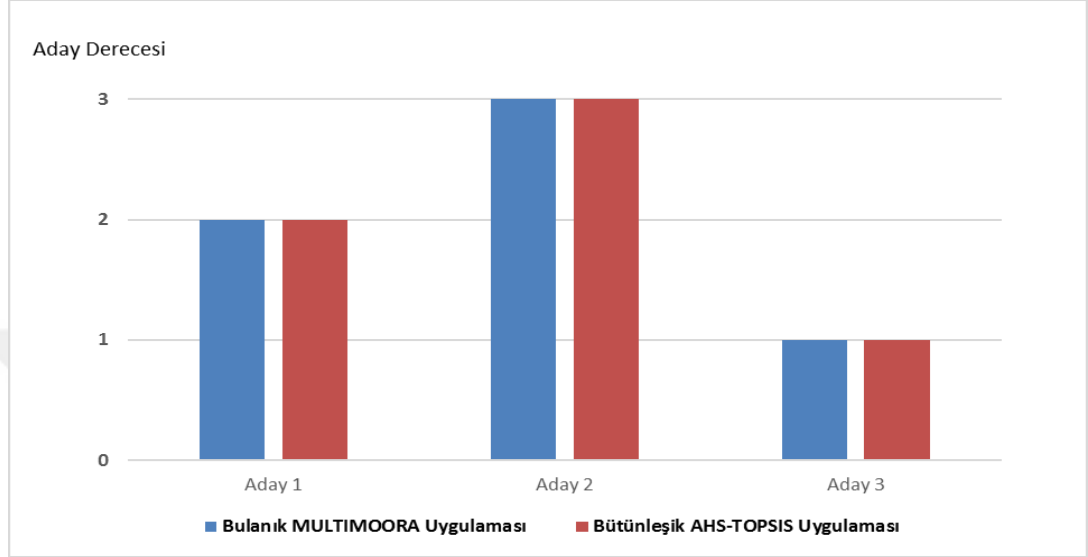
Bulanık ortamda MULTIMOORA yöntemi ile bulunan sonuç, çalışmadaki bulgunun geçerliliği için bütünleşik AHS-TOPSIS yöntemi değerlendirilmesi sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Kriterlerin AHS yöntemi ile ağırlıklandırıldığı, TOPSIS yöntemi ile en uygun adayın seçildiği bu çalışmanın sonucunun da MULTIMOORA ile aynı sonucu verdiği gözlenmiştir. Bulanık MOORA-Oran yöntemi, Tam çarpım formu yöntemi, Referans noktası yaklaşımı yöntemi ve MULTIMOORA çözümlerine göre aday değerlendirmelerinin sonuçları şekil 6.1'de gösterilmiştir. İki numaralı adayın tüm çözümlerde 3. Sırada yer aldığı görülürken, bir numaralı adayın MOORA-Oran yönteminde birinci tercih iken diğer yöntemlerde 2. Sırada yer aldığı görülmektedir. Üç numaralı adayın ise MOORA-Oran yöntemi dışındaki tüm yöntemlerde birinci olduğu görülmektedir.



Şekil 6.1 Bulanık MOORA aday değerlendirme sonuçları

Bulanık MULTIMOORA yöntemi ve bütünleşik AHS-TOPSIS yöntemi çözümlerine göre aday sonuçlarının sıralanması şekil 6.2'de gösterilmiştir. Her iki çözümde de sonuçlar benzerlik göstermektedir.

Çalışma neticesinde üç numaralı adayın en iyi alternatif olduğu belirlenmiştir. Klasik insan kaynakları sürecinde sözel kriterlerin ağırlıklı olması nedeniyle birinci adayın seçilmesi önerilmektedir. Sayısal değerleri de içeren bu uygulama sayesinde daha iyi bir alternatif seçimi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 6.2 Bulanık MULTIMOORA yöntemi ve bütünleşik AHS-TOPSIS yöntemi aday değerlendirme sonuçları karşılaştırması

İşletmeye üst düzey yöneticilere karar desteği sağlayacak bu sistem maliyet, zaman tasarrufu, uygulama kolaylığı gibi özellikleri vurgulanarak önerilmiştir.

Çalışmada işletme yapısı gereği fazla alternatif aday değerlendirilememiştir. Elde edilen bulguların genelleştirilebilmesi için bundan sonraki çalışmalarda daha fazla alternatif karar problemine eklenebilir.

Çalışmanın gerçekleştirildiği işletmede “uzman” çalışan grubunda performans yönetimi sistemi olmaması nedeniyle seçilen adayın işe alım sonrası gerçekleşen performansına yönelik bulgular elde edilememiştir. Daha sonraki çalışmalarda araştırma bulgularının performans yönetimi verileriyle karşılaştırılarak bulguların geçerliliğinin test edilmesi sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- Abdel-Kader, M. G., Dugdale, D., 2001. Evaluating Investments in Advanced Manufacturing Tecnology: A Fuzzy Set Theory Approach. *British Accounting Review*, 33, 455-489.
- Adıgüzel, O., 2009. Personel Seçiminin Analitik Hiyerarşi Prosesi Yöntemiyle Gerçekleştirilmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (24), 243-251.
- Akar, G.S., Çakır, E., 2016. Lojistik Sektöründe Bütünleştirilmiş AHP-MOORA Yaklaşımı İle Personel Seçimi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*. 14(2), 185-199.
- Aksakal, E., Dağdeviren, M., 2010. ANP Ve DEMATEL Yöntemleri İle Personel Seçimi Problemine Bütünleşik Bir Yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 25(4), 905-913.
- Akyıldız, E., 2006. Analitik Hiyerarşi Süreci Ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama. *Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 94, Ankara.
- Aldemir, C., Ataol, A., Budak, G., 2004. İnsan Kaynakları Yönetimi. *Barış Yayınları*, 420, İzmir.
- Alpander, G.G., 1982. *Human Resources Management Planning*, American Management Associations, 314, New York.
- Anastasi, A., 1954. *Psychological Testing*, The Macmillan Company, 768, NY.
- Aşkun, İ.C., 1982. *İşgören*. Bayteş Yayıncılık, 720, İstanbul.
- Atalay, M. 2007. Personel Seçiminde Değerlendirme Yöntemlerinin İncelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 159, İzmir.
- Atan, M., Atan, S. & Altın, K., 2008. İnsan Kaynakları Seçiminde Analitik Hiyerarşi Süreci Kullanımı Ve Bir Yazılım Önerisi. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(3), 143-162.
- Ataoğlu, Y. 2009. Kamu Kuruluşlarında Personel Seçme Yöntemleri. *Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 332, Ankara.
- Aydın, G. (2008). Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve Bir Sanayi İşletmesinde Uygulanması. *Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek lisans tezi*, 165, Kocaeli.

- Balezantis, A., Balezentis, T., Brauers, W.K.M., 2012. Multimoora-FG: A Multi-Objective Decision Making Method for Linguistic Reasoning with an Application to Personnel Selection. *Informatika*, 23(2), 173-190.
- Bali, Ö., 2013. Bulanık Boyut Analizi Ve Bulanık Vikor İle Bir ÇNKV Modeli: Personel Seçimi Problemi. *Kara Harp Okulu Bilim Dergisi*, 23(2), 125-149.
- Bayır, D., 2007. Kütüphane ve Bilgi Merkezlerinde İnsan Kaynakları Yönetimi: Performans Değerlendirme Sistemleri ve Koç Üniversitesi Örneği. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, 226, İstanbul
- Bingöl, D., 1997. İnsan Kaynakları Yönetimi. Beta Yayıncılık, 726, İstanbul.
- Brauers, W. K. M., Ginevicius, R., Podvezko, A., 2014. Ranking of Lithuanian Banks During the Recession of 2008-2009 by the MULTIMOORA Method, *Annals of Management Science*, 3(1), 1-28.
- Brauers, W.K. M., Zavadskas, E.K., 2006. The MOORA Method and its Application to Privatization in a Transition Economy, *Control and Cybernetics*, 35(2), 445-469.
- Brauers, W. K. M., Zavadskas, E.K., 2010. Project Management by MULTIMOORA as an Instrument for Transition Economies, *Technological and Economic Development of Economy*, 16(1), 5-24.
- Camp, R., Vielhaber, M., Simonetti, J. L., 2001. *Strategic Interviewing : How to Hire Good People*, Jossey-Bass, 208, USA.
- Can, H., Akgün, A., Kavuncubaşı, Ş., 2001. Kamu ve Özel Kesimde İnsan Kaynakları Yönetimi, 4. Baskı, Siyasal Kitabevi, 398, Ankara.
- Canman, Doğan., 2000. İnsan Kaynakları Yönetimi, Yargı Yayınevi, 304, Ankara.
- Chen, C. T., 2000. Extensions of the TOPSIS for Group Decision-Making Under Fuzzy Environment, *Fuzzy Sets and Systems*, 114(1), 1-9.
- Cook, S., 2008. *Essential Guide to Employee Engagement : Better Business Performance Through Staff Satisfaction*, GBR: Kogan Page Ltd., 224, London.
- Çelikkol, N., Coşkun, U., Mutlu, M., 1998. İş Başvurularında Adayların Çok Ölçütlü Değerlendirilmesinde Etkileşimli Beklenti Düzeyi Yaklaşımı, 6. Ulusal İşletmecilik Kongresi, Akdeniz Üniversitesi Yayını, 182, Antalya.
- Çetin, C., 2008. Yöneticilerin Toplantı Yönetimi Becerileri ve Çalışanların Kararlara Katılma Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi, İstanbul Ticaret Odası Yayınları, 124, İstanbul.

- Çöllü, O., 2009. Uzman Sistem Yaklaşımı ile Web Tabanlı Personel Seçim Sisteminin Geliştirilmesi. Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 139, Manisa.
- Decenzo, D. A., Robbins, S. P., 2002. Human Resources Management, 7th Edition, John Wiley&Sons Inc., 426, New York.
- Değermenci, A., Ayvaz, B., 2016. Bulanık Ortamda TOPSIS Yöntemi İle Personel Seçimi: Katılım Bankacılığı Sektöründe Bir Uygulama. Istanbul Commerce University Journal of Science, 15(30), 77-93.
- Denisi, A.S., Griffin, R.W., 2001. Human Resource Management, Houghton Mifflin Company, 578, New York.
- Denscombe, M., 2010. Good Research Guide: For Small-Scale Social Research Projects, 4th Edition, Open University Press, 400, Berkshire.
- Doğan, A., Önder, E., 2014. İnsan Kaynakları Temin Ve Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinin Kullanılması Ve Bir Uygulama. Journal of Yaşar University, 9(34), 5796-5819.
- Doğan, S., Demiral, Ö., 2008. İnsan Kaynakları Yönetiminde Çalışanların Kendilerine Doğru Yolculuk Yöntemi: Yetenek Yönetimi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7(3), 145-166.
- El-santawy, M.F., 2012. A VIKOR Method for Solving Personnel Training. International Journal of Computing Science, 1(2), 9-12.
- Erdem, M.B. 2016. A Fuzzy Analytical Hierarchy Process Application in Personnel Selection in IT Companies: A Case Study in a Spin-off Company. Erişim Tarihi: 15.12.2017.
https://www.researchgate.net/profile/Mehmet_Erdem7/publication/307612884_A_Fuzzy_Analytical_Hierarchy_Process_Application_in_Personnel_Selection_in_IT_Companies_A_Case_Study_in_a_Spin-off_Company/links/57ceef9308ae83b374622fc9.pdf
- Erdoğan, İ., 1987. İşletmelerde Kişi Değerlemede Psikoteknik, İşletme Fakültesi Yayınları, 319, İstanbul.
- Erdoğan, İ., 2003. Pozitivist Metodoloji, ERK Yayınevi, 1.Baskı, 430, Ankara.
- Erkuş, A., 2009. Davranış Bilimleri İçin Bilimsel Araştırma Süreci. Seçkin Yayıncılık, 1.Baskı, 295, Ankara.
- Eroğlu, E., Yıldırım, B. Özdemir, M., 2014. Çok Kriterli Karar Vermede ORESTE Yöntemi Personel Seçiminde Uygulanması, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi, 25 (76), 81-95.

- Eslamihan Shiraz, S., 2014. Tedarikçi Kriterlerinin ve Tedarikçinin Seçiminde Bütünleşik Bulanık TOPSIS-Bulanık VZA Yaklaşımı. Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, 144, Erzurum.
- Canhasi, E., 2010. Analitik Hiyerarşi Süreci. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 113, İstanbul.
- Evren, R., Ülengin, F., 1992. Yönetimde Çok Amaçlı Karar Verme. İstanbul Teknik Üniversitesi Yayını No: 1490, İstanbul.
- Fathi, M.R., Matin, H.Z. Zarchi, M.K., Azizollahi, S., 2011. The Application of Fuzzy TOPSIS Approach to Personnel Selection for Padir Company. Journal of management Research, 3 (2), 1-14.
- Fındıkçı, İ., 2003. İnsan Kaynakları Yönetimi, Alfa Yayınları, 412, İstanbul.
- Finnigan, J., 1995. Doğru İşe Doğru Eleman, 1. Baskı, Çev. Mehmet Kılıç, Rota Yayınları, 153, İstanbul
- Fontana, A., Prokos, A. H., 2007. Interview: From Formal to Postmodern, Left Coast Press, CA.
- Ghaemi Nasab, F., Rostamy Malkhalifeh, M., 2010. Extension of TOPSIS for Group Decision-Making Based on the Type-2 Fuzzy Positive and Negative Ideal Solutions, International Journal of Industrial Mathematics, 2(3), 199-213.
- Glueck, W. F., Milkovich, G. T., 1985. Personnel, Human Resources Management. Business Publications, Inc. Texas
- Gürbüz, G., 2002. Personel Araştırmaları Ve İşgören Seçme Süreci. Literatür Yayıncılık, 98, İstanbul.
- Güven, S., 2001. Toplumbilimde Araştırma Yöntemleri, Ezgi Yayınları, 2. Baskı, 280, Bursa.
- Huffcutt, A.I., Van Iddekinge C. H., Roth P.L., 2011. Understanding Applicant Behavior in Employment Interviews: A Theoretical Model of Interviewee Performance. Human Resource Management Review, 21, 353-367.
- İshakoğlu, G., 1998. Örgüt-Birey Uyumunun Sağlanmasında Personel Seçimi ve Sosyalleşmenin Önemi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Doktora Tezi, 153, İzmir.
- İstemi, J., 2006. Personel Seçiminde Analitik Hiyerarşi Metodunun Kullanılması. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 196, İstanbul.
- Jayaprakash, S., 2010. Interview Skills : Presenting Yourself with Confidence. Himalaya Publishing Hause, Mumbai.

- Kabak, M., Burmaoğlu, S., Kazançoğlu, Y., 2012. A Fuzzy Hybrid MCDM approach for professional selection. *Expert Systems with Applications*, 39(3), 3516–3525.
- Kabak, M., Kazançoğlu, Y., 2012. Bulanık Analitik Hiyerarşi Yöntemiyle Öğretmen Seçimi ve Bir Uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(1), 95-111.
- Karakaşoğlu, N. (2008). Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Uygulama. Denizli: Yüksek Lisans Tezi Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Karande, P., Chakraborty, S., 2012. Application of Multi-objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) Method for Materials Selection. *Materials and Design*, 37, 317-324.
- Keçecioglu, T., Çetin, C., Çapraz, B., B. 2005. Temel Yetkinliklerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma: Hayes Lemmerz Jantaş ve İnci Exide Akü Örnekleri. XIII. Ulusal Yönetim ve Organizasyon Kongresi Bildiriler Kitabı, 12- 14 Mayıs, İstanbul.
- Kılıç, S. B., 2005. Avrupa Birliğine Üye ve Aday Ülkelerin Bazı Temel Makro Ekonomik Kriterlere Göre Sınıflandırılması: Çok Kriterli Karar Alma Analizine Dayalı Bir Modelin Tahmini. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(2), 339-352.
- Klemenis, A., Askounis, D., 2010. A New TOPSIS-Based Multi Criteria Approach to Personnel Selection, *Expert Systems with Applications*, (37), 4999-5008.
- Koçak, H., 2008. En Uygun Özel Dershane Seçiminde Analitik Hiyerarşi Yönteminin Uygulanması. *Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi*, 25(2), 863-879.
- Koyuncu, O., Özcan, M., 2014. Personel Seçim Sürecinde Analitik Hiyerarşi Süreci ve TOPSIS Yöntemlerinin Karşılaştırılması: Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(2), 195–218.
- Kusumawardani, R.P. Agintiara, M., 2015. Application of Fuzzy AHP-TOPSIS Method for Decision Making in Human Resource Manager Selection Process. *Procedia Computer Science*, 72, 638–646.
- Kücü, H., 2007. Promethee Sıralama Yöntemi İle Personel Seçimi Ve Bir İşletmede Uygulanması. *Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 89, Ankara.

- Küçükkaya, G., 2006. İnsan Kaynakları Yönetiminde Personel Seçimi ve Bir Uygulama. Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 190, İstanbul.
- Liberatore, M.J., Nydick, R.L., 1997. Group Decision Making in Higher Education Using the Analytic Hierarchy Process. *Research in Higher Education*, 38(5), 593-614.
- Lin, H.T., 2010. Personnel Selection Using Analytic Network Process and Fuzzy Data Envelopment Analysis Approaches, *Computers and Industrial Engineering*, (59), 937-944.
- Macan, T., 2009. The Employment Interview: A Review of Current Studies ve Directions for Future Research. *Human Resource Management Review*, 19, 203-218.
- Mendoza, G. A., Prabhub, R., 2000. Multiple Criteria Decision Making Approaches to Assessing Forest Sustainability Using Criteria and Indicators: A Case Study, *Forest Ecology ve Management*, 131(2000), 107-126.
- Mojaheed, M., Marjani, M. E., Afshari, Afshari, A. R., Marjani, S., 2013. Using Electre-Ahp As A Mixed Method For Personnel Selection. *Proceedings Of The International Symposium On The Analytic Hierarchy Process*, Kuala Lumpur, Malaysia. Erişim tarihi: 11.01.2018
https://www.researchgate.net/publication/262826246_USING_ELECTRE-AHP_AS_A_MIXED_METHOD_FOR_PERSONNEL_SELECTION
- Muchinsky, P.M., 1996. *Psychology Applied to Work*, 5.th Edition, Brooks/Cole Publishing Company, 538, Pacific Grove, CA.
- Ömürbek, N., Catur, O., Şimşek, A., 2014. Turizm Sektöründe Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci İle Personel Seçimi. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33(2), 147-169.
- Öz, E., Baykoç, Ö. F., 2004. Tedarikçi Seçimi Problemine Karar Teorisi Destekli Uzman Sistem Yaklaşımı, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 19(3), 275-286.
- Özbek, A., 2014. Yöneticilerin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Belirlenmesi, *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 24, 209-225.
- Özbek, A. (2015). Akademik Birim Yöneticilerinin MOORA Yöntemiyle Seçilmesi: Kırıkkale Üzerine Bir Uygulama. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 38, 1-18.
- Özcan, M., 2012. AHP ve TOPSIS Yöntemlerinin Personel Seçimi Sürecindeki Etkinliğinin Karşılaştırılması: Bir Üretim İşletmesinde Uygulama. *Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Ankara.

- Özdağoğlu, A., 2011. Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri ve Uygulama Örnekleri, Makina Mühendisleri Odası Yayınları, İzmir.
- Özkan, Ö., 2007. Personel Seçiminde Karar Verme Yöntemlerinin İncelenmesi: AHP, ELECTRE ve TOPSIS Örneği. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 200, İzmir.
- Öztürk, Ahmet. 1997. Yöneylem Araştırması, 6.Baskı, Etkin Kitabevi Yayınları, 877, Bursa.
- Özyörük, B., Özcan, E. C., 2005. Otomotiv Sektöründe Tedarikçi Seçimine Etki Eden Faktörler ve Tedarikçi Seçimi, V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu. İstanbul Ticaret Üniversitesi, 25-27 Kasım, İstanbul.
- Pakdamar, F., 2009. Betonarme Yapılarda Performansa Dayalı Tasarım Kriterlerinin Bulanık Küme Yaklaşımı ile İncelenmesi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 271, İstanbul.
- Peterson, K. D., 2002. Effective Teacher Hiring: A Guide to Getting the Best, Association for Supervision and Curriculum Development, Virginia.
- Pettersen, N., Durivage, A. 2008. The Structured Interview: Enhancing Staff Selection, 266, PUQ, Canada.
- Pohekar, S.D., Ramachandran, M., 2004. Application of Multi-Criteria Decision Making To sustainable Energy Planning-A Review, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 365-381.
- Saaty, T.L., 1994. Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with The Analytic Hierarchy Process, 1st Edition, RWS Publications, 527, Pittsburgh.
- Saaty, T. L., 2008. Decision Making with The Analytic Hierarchy Process. International Journal of Services Sciences, Vol. 1(1), 83-98.
- Sabuncuoğlu, Z., Tokol, T., 2001. İşletme. Ezgi Yayınları, , Bursa.
- Saghafian, S., Hejazi, S.R., 2005. Multi-criteria Group Decision Making Using A Modified Fuzzy TOPSIS Procedure. International Conference on Computational Intelligence for Modelling, Control and Automation and International Conference on Intelligent Agents, Web Technologies and Internet Commerce, 28-30 November, Vienna, Austria.
- Sang, X., Liu, X., Qin J., 2015. An Analytical Solution to Fuzzy TOPSIS and its Application in Personnel Selection for Knowledge-intensive Enterprise. Applied Soft Computing, 30, 190-204.
- Sikula, A.F., McKenna, J.F., 1990. Personnel and Human Resource Management. Krieger Publishing Company Inc., Malabar.

- Silah, M., 2005. Endüstride Çalışma Psikolojisi. Seçkin Yayıncılık, 498, Ankara.
- Subba Rao, P., 2009. Human Resources Management:Text and Cases. Global Media, 424, Mumbai.
- Stanujkic, D., Magdalinovic, N., Javanovic, R., Stajavonic, S., 2012. An Objective Multi-criteria Approach to Optimization Using MOORA Method and Interval grey numbers, Technological and Economic Development of Economy, 18(2), 331-363.
- Strauss, G., Sayles, L.R., 1972. Personnel: The Human Problems of Management, 3rd Edition, Prentice Hall, 494, New Jersey.
- Şengül, Ü., Eren, M., Eslamian Shiraz, S., 2012. Bulanık AHP ile Belediyelerin Toplu Taşıma Araç Seçimi. Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 40, 143-165.
- Şener, T., 2011. Personel Seçimi Probleminde Analitik Hiyerarşi Prosesi: Tekstil Sektörü İçin Uygulama. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, 208, Konya.
- Tahiroğlu, F., 2002. Düşünceден Sonuca İnsan Kaynakları, Hayat Yayıncılık, 399, İstanbul.
- Telman, N., Türetgen, İ.Ö., 2004. Eleman Seçimi, 1.Baskı, Epsilon Yayıncılık, 272, İstanbul.
- Tepe, S., Görener, A., 2014. Analitik Hiyerarşi Süreci ve MOORA Yöntemlerinin Personel Seçiminde Uygulanması. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 13 (25), 1-14.
- Timm, P., Farr, R., Keppler, K. (Ed.), 1994. Business Research: An Informal Guide, Course Technology Inc., 120, MA.
- Triantaphyllou, E., Shu, B., Sanchez, S. N., Ray, T., 1998. Multi-Criteria Decision Making: An Operations Research Approach. In J. G. Webster (Ed.) Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering, (15), 175-186.
- Turanlı, M., 1988. Pazarlama Yönetiminde Karar Alma, 2.Baskı, Beta Basım, İstanbul.
- Vatansever, K., Oncel, M., 2014. An Implementation Of Integrated Multi-Criteria Decision Making Techniques For Academic Staff Recruitment. Journal of Management, Marketing and Logistics, 1(2), 111-126.
- Vatansever, K., Uluköy, M., 2013. Kurumsal Kaynak Planlaması Sistemlerinin Bulanık AHP ve Bulanık MOORA Yöntemleriyle Seçimi: Üretim Sektöründe Bir Uygulama, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 11(2), 274-293.

- Wexley, K.N., Yuki, G.A., 1977. Organizational Behavior and Personnel Psychology. Homewood, Richard D. Irwin, Inc., 375, IL.
- Yalçın, S., 1985. Personel Yönetimi , 2. Baskı, İstanbul Üniversitesi Yayınları, 248, İstanbul.
- Yelboğa, A., 2008. Örgütlerin Personel Seçimi Ve Psikolojik Testler, Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 5(2), 11-26.
- Yıldız, A., Devenci, M., 2013. Bulanık VIKOR Yöntemine Dayalı Personel Seçim Süreci. Ege Akademik Bakış, 13(4), 427-436.
- Yıldız M. S., Aksoy, S., 2015. Analitik Hiyerarşi Prosesi İle Personel Seçimi Üzerine Bir Çalışma. AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15(1), 59-83.
- Yılmaz, L., 2017. Ege Denizi'nde Yasadışı Göç Sorununa Yönelik Lojistik Yer Seçimi Problemi. Çankaya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi , 139, Ankara.
- Yılmaz, R., 2008. Türkiye'de Lisansüstü Öğrenim İçin Öğrenci Seçimi: Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Enstitüsünde Bir Uygulama. Kara Harp Okulu, Savunma Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Yoo, K.E., Choi, Y.C., 2006. Analytic Hierarchy Process Approach for Identifying Relative Importance of Factors to Improve Passenger Security Checks at Airports. Journal of Air Transport Management, 12(3), 135-142.
- Yurdakul, M., İç, Y.T., 2003. Türk Otomotiv Firmalarının Performans Ölçümü ve Analizine Yönelik TOPSIS Yöntemini Kullanan Bir Örnek Çalışma. Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University, 18(1), 1-18.
- Yüksel, Ö., 2004. İnsan Kaynakları Yönetimi. Gazi Kitabevi, 286, Ankara.
- Zhou P., Ang, B.W., Poh, K.L., 2004. Decision Analysis in Energy and Environmental Modeling: An Update Energy, 31(2006), 2604-2622.

EKLER

EK A. MULTIMOORA Yöntemi

Çizelge Ek A.1 Başlangıç karar matrisi bulanık sayı gösterimi

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
D1	A1	(0, 0, 0.16)	(0.34, 0.5, 0.66)	(0.34, 0.5, 0.66)	(0.5, 0.66, 0.84)	(0.34, 0.5, 0.66)	(0.34, 0.5, 0.66)	(0.34, 0.5, 0.66)
	A2	(0, 0, 0.16)	(0.16, 0.34, 0.5)	(0.16, 0.34, 0.5)	(0, 0, 0.16)	(0, 0, 0.16)	(0, 0, 0.16)	(0, 0, 0.16)
	A3	(0.5, 0.66, 0.84)	(0.34, 0.5, 0.66)	(0.16, 0.34, 0.5)	(0.16, 0.34, 0.5)	(0.34, 0.5, 0.66)	(0.16, 0.34, 0.5)	(0.34, 0.5, 0.66)
D2	A1	(0, 0, 0.16)	(0, 0, 0.16)	(0, 0, 0.16)	(0.34, 0.5, 0.66)	(0.5, 0.66, 0.84)	(0.5, 0.66, 0.84)	(0.16, 0.34, 0.5)
	A2	(0, 0, 0.16)	(0.16, 0.34, 0.5)	(0, 0, 0.16)	(0, 0, 0.16)	(0, 0, 0.16)	(0, 0, 0.16)	(0, 0, 0.16)
	A3	(0.34, 0.5, 0.66)	(0.34, 0.5, 0.66)	(0.16, 0.34, 0.5)	(0, 0, 0.16)	(0.34, 0.5, 0.66)	(0, 0, 0.16)	(0.16, 0.34, 0.5)
D3	A1	(0.16, 0.34, 0.5)	(0.34, 0.5, 0.66)	(0.34, 0.5, 0.66)	(0.34, 0.5, 0.66)	(0.5, 0.66, 0.84)	(0.5, 0.66, 0.84)	(0.16, 0.34, 0.5)
	A2	(0.16, 0.34, 0.5)	(0.16, 0.34, 0.5)	(0.16, 0.34, 0.5)	(0.16, 0.34, 0.5)	(0.16, 0.34, 0.5)	(0, 0, 0.16)	(0, 0, 0.16)
	A3	(0.66, 0.84, 1)	(0.5, 0.66, 0.84)	(0.34, 0.5, 0.66)	(0.16, 0.34, 0.5)	(0.34, 0.5, 0.66)	(0.16, 0.34, 0.5)	(0.34, 0.5, 0.66)

Çizelge Ek A.2 Normalize karar matrisi ve Utopik ideal referans noktası

	A1	A2	A3
K1	(0.0397, 0.1639, 0.2931)	(0.0397, 0.1639, 0.2931)	(0.3726, 0.4968, 0.6210)
K2	(0.1654, 0.2822, 0.4038)	(0.1186, 0.2481, 0.3649)	(0.2871, 0.4038, 0.5255)
K3	(0.1984, 0.3384, 0.4843)	(0.0934, 0.2450, 0.3909)	(0.1925, 0.3442, 0.4843)
K4	(0.3312, 0.4659, 0.6063)	(0.0449, 0.1403, 0.2807)	(0.0898, 0.2358, 0.3761)
K5	(0.3069, 0.4168, 0.5358)	(0.0366, 0.1145, 0.2290)	(0.2336, 0.3435, 0.4534)
K6	(0.3524, 0.4786, 0.6153)	(0.0421, 0.1315, 0.2630)	(0.0841, 0.2209, 0.3524)
K7	(0.2003, 0.3581, 0.5038)	(0, 0.0486, 0.2003)	(0.2549, 0.4067, 0.5523)
K8	(0.2003, 0.3581, 0.5038)	(0, 0.0486, 0.2003)	(0.2549, 0.4067, 0.5523)
UORP	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)

EK B. Bütünleşik AHS-TOPSIS Yöntemi

Çizelge B.1 AHS ikili karşılaştırma matrisi

	Kişisel Yeterlilikler	Mesleki Yeterlilikler	Diğer Yeterlilikler
Kişisel Yeterlilikler	1,00	0,25	0,33
Mesleki Yeterlilikler	4,00	1,00	2,00
Diğer Yeterlilikler	3,00	0,50	1,00

Çizelge B.2 Alternatiflerin önem düzeyleri

	Kişisel Yeterlilikler	Mesleki Yeterlilikler	Diğer Yeterlilikler	Ortalama-Önem Düzeyi
Kişisel Yeterlilikler	0,125	0,143	0,100	0,122619
Mesleki Yeterlilikler	0,500	0,571	0,600	0,557143
Diğer Yeterlilikler	0,375	0,286	0,300	0,320238

Çizelge B.3 Ağırlıklı toplam vektör değerleri

Kriterler	Ağırlıklı Toplam Vektör Değerleri
Kişisel Yeterlilikler	0,368651
Mesleki Yeterlilikler	1,688095
Diğer Yeterlilikler	0,966667

Çizelge B.4 λ_{max} , CI, RI ve CR değerleri

λ_{max}	3,018325
CI	0,009162397
RI	0,58
CR	0,015797236
Tutarlılık durumu	CR<0,1 Tutarlıdır

Çizelge B.5 Normalize karar matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Aday 1	0,4850	0,7276	0,7276	0,7276	0,6396	0,7276	0,5345	0,5345
Aday 2	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850	0,4264	0,4850	0,2672	0,2672
Aday 3	0,7276	0,4850	0,4850	0,4850	0,6396	0,4850	0,8017	0,8017

Çizelge B.6 Ağırlıklı normalize karar matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Aday 1	0,15534	0,02230	0,02230	0,02230	0,01961	0,13513	0,09927	0,09927
Aday 2	0,15534	0,01487	0,01487	0,01487	0,01307	0,09008	0,04963	0,04963
Aday 3	0,23301	0,01487	0,01487	0,01487	0,01961	0,09008	0,14890	0,14890

Çizelge B.7 Pozitif ideal (A*) ve negatif ideal (A-) çözümler

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
A*	0,23301	0,02230	0,02230	0,02230	0,01961	0,13513	0,14890	0,14890
A-	0,15534	0,01487	0,01487	0,01487	0,01307	0,09008	0,04963	0,04963

Çizelge B.8 Pozitif ve negatif ideal çözüm uzaklıkları

Alternatifler	Pozitif İdeal Çözüme Uzaklık	Negatif İdeal Çözümü Uzaklık
Aday 1	0,104688156	0,084643201
Aday 2	0,167267178	0
Aday 3	0,046847022	0,160572929

EK. C MULTIMOORA Yöntemi MATLAB Kodları

```
%% FUZZY MOORA

% We used the work by Balezentis et al. entitled MULTIMOORA-
FG: A Multi-Objective

%Decision Making Method for Linguistic Reasoning with an
Application to

%Personnel SelectionApplication of multi-objective
optimization on the basis

%of ratio analysis

%Personal Selection EXAMPLE

%There are 8 criteria:creativity, leadership, strategic
planning,

%communication skills, team management, emotional steadiness,
%educational background, professional experience

clc

close all

clear all

prompt = {'Karar Verici Sayisi:', 'Kriter Sayisi:', 'Alternatif
Sayisi:', 'Pozitif Kriter Sayisi:', 'Excel Dosya Adi:',};

dlg_title = 'Type 2 Fuzzy TOPSIS için girdiler';

num_lines = [1 50];

def = {'3', '8', '3', '8', 'MOORA_feyza.xlsx'};

answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines,def,'on');

k = str2double(answer{1});% number of DMs
```



```

n = str2double(answer{2});% number of criteria (objectives)
m = str2double(answer{3}); % number of alternatives
g = str2double(answer{4}); % number of beneficial objectives,
so n-g number of non-beneficial objectives

dosyaAdi=answer{5};

% sozel tanimlarin bulanik sayilara cevrilmesi icin kullanılan
matris

LT=[0 0 .16; 0 .16 .34; .16 .34 .5; .34 .5 .66;.5 .66 .84; .66
.84 1;.84 1 1];

raw=zeros(n,m*k);

prompt = {'Excel Range (i.e.; B3:E5):','Spreadsheet:'};
dlg_title = 'Alternatiflerin sozel agirliklari';
num_lines = [1 50];
def = {'C3:J18','Input'};
answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines,def,'on');

xlRange=answer{1};

[~, txt, ~] = xlsread(dosyaAdi,answer{2},xlRange);
txt=txt';

VLind=ismember(txt,'VL');
raw(VLind)=1;
Lind=ismember(txt,'L');

```

```

raw(Lind)=2;
MLind=ismember(txt,'ML');
raw(MLind)=3;
Mind=ismember(txt,'M');
raw(Mind)=4;
MHind=ismember(txt,'MH');
raw(MHind)=5;
Hind=ismember(txt,'H');
raw(Hind)=6;
VHind=ismember(txt,'VH');
raw(VHind)=7;

aggscr = zeros(n,3,m); %toplamlar skorlar (aggregated scores)
Xstar = zeros(n,3,m);% normalized fuzzy scores
BNP2 = zeros(1,m); % best non fuzzy performance scores
BNP3 = zeros(1,m); % best non fuzzy performance scores in full
multiplicative form

for i=1:n
    for j=1:m;
        LTind=raw(i,j:m:k*m);
        aggscr(i,:,j)= mean(LT(LTind,:));
    end
end

for i=1:n
    for j=1:m;
        denote = sqrt(sum(sum(aggscr(i, :, :).^2)));
    end
end

```

```

        Xstar(i,:,j)= aggschr(i,:,j)./denote;
    end
end

ystar = sum(Xstar,1); % fuzzy performance scores

% crisp performance values (Best non fuzzy performance)
calculated with Centre of Area method

BNP = (ystar(:,3,:)- ystar(:,1,:)+ ystar(:,2,:)-
ystar(:,1,:))/3 + ystar(:,1,:);

for i=1:m
    BNP2(i) = BNP(1,1,i);
end

% reference point approach
RF=ones(n,3); % reference point (Utopian Objective Vector)
Dist=zeros(1,m); % maximum distances from reference point

for i=1:m

Dist(i)= max(sqrt(((RF(:,1)-Xstar(:,1,i)).^2 +(RF(:,2)-
Xstar(:,2,i)).^2 +(RF(:,3)-Xstar(:,3,i)).^2)./3)));

end

% full multiplicative form

Ustar = prod(Xstar, 1);

BNP = (Ustar(:,3,:)- Ustar(:,1,:)+ Ustar(:,2,:)-
Ustar(:,1,:))/3 + Ustar(:,1,:);

for i=1:m

```

```

        BNP3(i) = BNP(1,1,i);
end

[~,I]=sort(BNP2,'descend');
ind=(1:1:m);
sort1=[I;ind];

%Ranking with full mult form
Rystar=sortrows(sort1,1)

[~,I]=sort(BNP3,'descend');
ind=(1:1:m);
sort1=[I;ind];

%Ranking with reference point
Rmultform=sortrows(sort1,1)

[~,I]=sort(Dist,'ascend');
ind=(1:1:m);
sort1=[I;ind];

Rp=sortrows(sort1,1);

```

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Feyza SOFU
Doğum Yeri ve Yılı : KARTAL, 15/07/1990
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : fyzsofu@gmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Özel Gökyüzü Lisesi, 2008
Lisans : Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Çevre Mühendisliği
Yüksek Lisans : İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Mesleki Deneyim

Türk Hava Yolları A.O 2013-...

Yayımları

Sofu, F., Kuşakçı A. O., 2016. Personel Seçiminde AHS-TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinin Uygulanması: Havacılık Sektöründe Bir Uygulama, Uluslararası Katılımlı 16. Üretim Araştırmaları Sempezyomu Bildiri Kitabı, 981-986.