

Araştırma Makalesi

BULANIK ORTAMDA TOPSIS YÖNTEMİ İLE PERSONEL SEÇİMİ: KATILIM BANKACILIĞI SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA*

Aleyna DEĞERMENÇİ*¹

Berk AYVAZ²

¹Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş., Uzman Yrd., Ümraniye, İstanbul, Turkey
adegermenci@albaraturk.com.tr

²İstanbul Ticaret Üniversitesi Mühendislik Fak. Endüstri Mühendisliği Böl., İstanbul Turkey
bayvaz@ticaret.edu.tr

Öz

Personel seçimi süreci, küreselleşen dünyada işletmelerin ayakta kalabilmek, pazar paylarını arttırmak ve rekabet avantajlarını korumalarında en önemli süreçlerdendir. Personel seçimi nitel ve nicel karar kriterlerinin bir arada kullanıldığı birçok kriterli karar verme problemidir. Bu çalışmada, personel seçimi problemi için Bulanık TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada geliştirilen metod katılım bankacılığı sektöründe faaliyet gösteren bir kuruluşta uygulanmıştır. Bankada uzman yardımcısı pozisyonu için beş aday, belirlenen on kriter ve beş yöneticiden oluşan karar verici grubu tarafından değerlendirilmiştir. Önerilen seçim metodu ile adayların sıralaması yapılmış ve en uygun aday seçilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Personel seçimi, çok kriterli karar verme, bulanık ortam, TOPSIS.*

Research Article

FUZZY ENVIRONMENT MULTI CRITERIA DECISION MAKING TECHNIQUES PERSONNEL SELECTION: PARTICIPATION IN AN APPLICATION IN BANKING SECTOR

Abstract

Personnel selection process is one of the most important processes for companies to survive, to increase market share and to keep their competitive advantages in a globalized economy. Personnel selection is a multicriteria decision making problem where a combination of qualitative and quantitative criteria is used. In this study, Fuzzy Multi-Criteria Decision Making method with Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) is used for the personnel selection problem. The developed method is applied to a participation bank operating in the Turkish banking sector. Five candidates for the position of assistant specialist at the bank are evaluated by a group of decision-makers five executives, by using ten selection criteria. The ranking of candidates is made by the proposed method and the most suitable candidate is selected.

Keywords: Personal selection, multi-criteria decision making, Fuzzy environment, TOPSIS.

* Received / Geliş tarihi: 13/04/2016

*Corresponding Author/ Sorumlu Yazar:

Accepted / Kabul tarihi: 09.06.2016

adegermenci@albaraturk.com.tr

1. GİRİŞ

Günümüzde işletmeler değişen ve gelişen teknolojiye ayak uydurmak, küreselleşen ekonomide pazarda varlığını sürdürebilmek, rekabet avantajı elde etmek ve pazar payını artırarak gelişimini devam ettirebilmek için etkinlik ve verimliliklerini artırmak zorundadırlar. İşletmenin etkinlik ve verimliliğini belirleyen faktörlerin en önemlileri; kullanılan üretim araç ve gereçleri, bilgi sistemleri alt yapısı, teknolojik yeterlilikleri ve iş gücüdür. Çalışanların kalite ve performansları işletme performans ve verimliliğini direkt olarak etkilediği için personel seçimi işletmeler için en kritik süreçlerden biri haline gelmiştir.

Personel seçiminde yalnızca teknik ve çalışılacak işle ilgili bilgi birikimi gibi sayısal, ölçülebilir faktörleri dikkate almak yeterli olmamaktadır. İnsanın sosyal yönünü etkileyen, ölçülemeyen faktörleri de personel seçiminde dikkate almak gerekir. Aksi takdirde doğru bir seçim yapılmamış olacaktır. Personel seçimi problemi, işletmeler için hayati önem taşıyan bir karar verme problemidir. Karar verilirken, nitel ve nicel faktörlerin bir arada kullanılmasının gerekliliği personel seçiminin çok kriterli karar verme problemi olarak tanımlanmasını sağlar.

Bu çalışmada, personel seçiminde kullanılan kriterlerin belirsizlik içermesi ve karar vericinin subjektif görüşüne bağlı olmasından dolayı bulanık çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak çözüm aranmış ve en uygun personel seçimi amaçlanmıştır. Katılım bankacılığı sektöründe faaliyet gösteren bir katılım bankasında uzman yardımcısı pozisyonu için beş personel adayının; belirlenen on kriter çerçevesinde beş yönetici tarafından değerlendirildiği bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Bulanık ortamda çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak en uygun adayın belirlenmesi sağlanmıştır.

Çalışmanın geri kalan kısımlarından ikinci bölümde insan kaynakları yönetimi ile ilgili literatür araştırması yapılmış ve insan kaynakları yönetimi konusuna değinilmiştir. Üçüncü bölümde çok kriterli karar verme yöntemlerinden TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) ile ilgili bilgi verilmiştir. Dördüncü bölümde önerilen yöntemin Türkiye’de faaliyet gösteren bir katılım bankasının uzman yardımcısı seçim sürecine uygulaması yapılmış ve son bölümde çalışmaların sonuçları değerlendirilmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Çalışmanın bu bölümünde personel seçim problemi ile ilgili literatür çalışmaları incelenmiş ve aşağıdaki gibi aktarılmıştır.

Kankılıç (2005) çalışmasında; problemin çözümü için “Bulanık Değerlendirme” metodunu Analitik Hiyerarşi Prosesi’ne (AHP) dayanan “İkili Karşılaştırma” tekniğiyle beraber kullanmıştır. İşin yürütülebilmesi için gerekli olan kriterlerin (eğitim, yabancı dil, tecrübe, karakter testi, kabiliyet testi, mülakat, referans ve özgeçmiş) önem dereceleri “ikili karşılaştırma” tekniğiyle hesaplanmış, adaylar bu kriterler baz alınarak altı-dereceli bulanık değişkenlerle değerlendirilmiş, adayların sonuç puanları ise bulanık değerlendirme metoduyla hesaplanmıştır. İstemi (2006) çalışmasında; Finans sektöründeki bir hizmet işletmesinde müfettiş yardımcısı

seçimlerine çok kriterli karar verme yöntemlerini uygulamış ve seçilen adayların sekiz ay sonundaki performansları ile seçim süreci sonundaki sıralamalarını karşılaştırmıştır. AHP, TOPSIS ve ELECTRE (*Elimination et Choix Translating Reality*) yöntemlerini kullanmıştır. Çalışmada personel seçimi için kullanılan ana ve alt kriterler aşağıdaki gibidir: Beklenen temel özellikler (İş tecrübesi, Yabancı dil, Eğitim durumu, Bilgisayar bilgisi, Teknik bilgi, Sektör tecrübesi), Beklenen yetkinlikler (Temel yetkinlikler, Müşteri odaklılık, İşinin sahibi olmak, Takım bilinci, Fonksiyonel yetkinlikler), Beklenen tamamlayıcı özellikler (Dış görünüş/temsil düzeyi, Konuşma, İfade, Tutarlılık, Kurumda çalışma isteği). Dağdeviren (2007) çalışmasında; personel performans değerlendirme süreci için Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi yöntemini kullanmıştır. Değerlendirme sürecinde kullanılan kriterler: *Teknik faktörler; İşe gösterilen dikkat ve takip, Yaratıcılık, Beceri, Ekip çalışmasına uyum, İnisiyatif kullanma, Birden fazla operasyonda çalışabilme, Öneri.* Davranışsal Faktörler; Özveri, Temizlik, Etkin iletişim kurabilme, Tertip, İşyeri kurallarına uygunluk, Şirket kimliğine uygunluk, Hızlı ve dinamik olma, Algılama. Diğer Faktörler; Eğitim, Deneyim. Özkan (2007) çalışmasında; Manisa’da bulunan bir işletmenin AR-GE mühendisliği görevi için başvuran 6 adaya uygulanan personel seçim sürecini AHP, ELECTRE ve TOPSIS yöntemlerini eğitim, tecrübe, yabancı dil, kişilik kriterlerini kullanarak irdelemiştir. Kücü (2007) çalışmasında; işletmede personel seçimini incelemiştir. Yabancı dil, bilgisayar, deneyim, ifade becerisi, ücret talebi, analitik düşünme, dürüstlük kriterlerini kullanarak AHP ve PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations*) yöntemlerini uygulamıştır. Güngör, vd.(2009) çalışmalarında, personel seçimi için bulanık AHP modeli kullanılmışlardır. Çalışmada, Bulanık AHP yöntemiyle elde edilen sonuçlar Yager's ağırlıklı amaç yöntemiyle elde edilen sonuçlar ile karşılaştırılmıştır. Kelemenis ve Askounis (2010), çalışmalarında bulanık TOPSIS yöntemi kullanılarak, alternatifleri sıralamış, alternatiflerin değerlendirilmesi için kriterler belirlemişlerdir. Nihai kararı en uygun çözüme yakınlığı değil, olumsuz çözüme olan uzaklığının belirleyici olduğu bu çalışmada bulanık TOPSIS metodu kullanılarak üst yönetim ekibine üye seçimi uygulaması yapılmıştır.

Boran (2009) çalışmasında; alternatifler arasından uygun olan personel secimi için, TOPSIS metodunun sezgisel bulanık ortama genişletilmesini önermiş ve bilişim sektöründe faaliyet gösteren bir işletme için satış uzmanı seçim problemine uygulamıştır. Çalışmasında diksiyon, deneyim, ifade yeteneği, iş için isteklilik, kendine güven, ilk izlenim kriterlerini dikkate almıştır. Bilen (2009) çalışmasında; veri madenciliği yöntemlerinden sınıflandırma ve kümeleme ile etkili bir personel seçim mekanizması geliştirilerek özellikle personel seçimi sürecinde fayda sağlanmasını amaçlamıştır. Çalışmada veri madenciliği yazılımı olarak WEKA kullanmış ve banka şubelerinde satışa yönelik çalışan personeller için bir uygulama gerçekleştirmiştir.

Lin (2010) çalışmasında, Tayvan’ da faaliyet gösteren elektrik ve makine firmasının personel seçim problemi için analitik ağ süreci ve bulanık veri zarflama analizi yaklaşımlarını önermiştir. Uygulamasında mesleki bilgi ve uzmanlık, mesleki kariyer ve eğitim durumu, kişilik ve potansiyel kriterlerini kullanmıştır. Dursun ve

Karsak (2010) çalışmalarında, personel seçimi problemine çözüm olarak; istekli olma, liderlik, özgüven, sözlü iletişim becerisi, kişilik, geçmiş deneyimler, genel yetenek, potansiyel kriterlerinin kullanıldığı bulanık TOPSIS yöntemini önermişlerdir. Zhang ve Lui (2011) çalışmalarında, personel seçimi için sezgisel bulanık ortamda gri ilişkisel analiz yöntemini kullanmışlardır. Sezgisel bulanık ağırlıklandırılmış ortalama operatörü ile karar vericilerin görüşleri birleştirilmiştir. Sezgisel bulanık entropi yöntemi ile kriterlerin entropi ağırlıkları elde edilmiştir. Gri ilişkisel analiz yöntemi ile de alternatiflerin sıralaması yapılmıştır. Ünal (2011) çalışmasında, personel seçimi probleminin çözümü için AHP yöntemi önermiştir. Kriter ağırlıklarının belirlendiği, sayısal ve sözel faktörlerin beraber değerlendirildiği karar modeli oluşturularak personel seçimi uygulaması yapılmıştır. Özcan (2012) çalışmasında; Bulanık çok kriterli karar verme tekniklerini (AHP, TOPSIS, ELECTRE, VIKOR, bulanık mantık) “Hedef gerçekleştirme performansı, Banka diğer ürünler performansı, Aktif müşteri piramidi” kriterleriyle bankada çalışan portföy yöneticilerinin performans değerlendirmesinde kullanmıştır. Kabak, vd. (2012) çalışmalarında, personel seçimi sürecinin nitel ve nicel kriterleri içerdiğinden karmaşık bir süreç olduğunu belirtmişlerdir. Bu kompleks problemin çözümü için nitel ve nicel faktörlerin kombinasyonunu sağlayan bir bulanık melez çok kriterli karar verme yaklaşımı önermişlerdir. Bulanık analitik ağ süreci, bulanık TOPSIS, bulanık ELECTRE yöntemlerinin kullanıldığı, nişancı seçimi uygulamasını gerçekleştirmişlerdir. Şener (2011) çalışmasında; bir entegre tekstil işletmesinde personel seçimi probleminde AHP, TOPSIS, ELECTRE, PROMETHEE yöntemlerini aşağıda belirtilen kriterleri kullanarak uygulamıştır: Beklenen temel özellikler (Teknik bilgi, Sektör tecrübesi, Eğitim durumu), Beklenen sosyal yetkinlikler (İşinin sahibi olmak, Takım bilinci, Esneklik, Yeniliğe ve değişime açıklık). Beklenen teknik yetkinlikler (Renk ayırımı, Dikkat, El-göz koordinasyonu, Parmak becerisi, Raporlama becerisi), Beklenen tamamlayıcı özellikler (Kendini ifade edebilme, Tutarlılık, İşyerinde çalışma isteği, İletişim becerisi).

Balezantis, vd. (2012) çalışmalarında, personel seçimi sürecinin belirsiz, farklı şekillerde yorumlanabilen ve net olmayan bir süreç olarak belirtmişlerdir ve çalışmalarında bu belirsizliklerin önüne geçebilmek için bulanık MOORA (*multi-objective optimization on the basis of ratio analysis*) yöntemi kullanılmıştır. Yöntemin uygulamasını dört karar verici, dört personel aday ve sekiz kriter kullanarak gerçekleştirmişlerdir. Behzadian, vd. (2012) çalışmalarında, bilişim sektöründe satış temsilcisi olarak çalışacak personelin seçimi için anket vasıtasıyla veriler AHP yöntemiyle analiz edilmiş, ortaya çıkan sıralamaya göre 10 aday TOPSIS yöntemiyle değerlendirilmiştir. Altan (2012) çalışmasında; performansı beş boyutta inceleyen çok kriterli ve çok amaçlı bir yaklaşım geliştirilmeye çalışmıştır. Çalışmada, hastane performans değerlendirmesi için karlılık, etkinlik, etkenlik, kalite, verimlilik kriterleriyle AHP ve TOPSIS yönteminin birlikte kullanılacağı performans odaklı çok kriterli karar verme modeli kullanılmaktadır. Özcan (2012) çalışmasında; çok kriterli karar verme yöntemlerinin personel seçimi sürecindeki etkinliğinin karşılaştırmasını yapmıştır. Bu kapsamda, otomotiv sektöründe faaliyet gösteren bir üretim işletmesinde personel seçimi çalışması yapılmıştır. Çalışmasında mezun olunan bölüm, çevreye uyum, bilgisayar bilgisi, yabancı dil bilgisi kriterlerini

kullanarak AHP ve TOPSIS yöntemlerini kullanmıştır. Çoban (2012) çalışmasında; damla sulama imalatı yapan bir şirkete mühendis alımında personel seçimi problemini ele almıştır. Problemin değerlendirilmesinde “yabancı dil seviyesi, yaratıcı düşünme, araştırma becerisi, mezuniyet derecesi, mesleki tecrübesi” kriterleriyle AHP yöntemini kullanmıştır. Köse, vd. (2013) çalışmalarında, personel seçimi probleminin çözümü için gri ilişkisel analiz yöntemini ve gri analitik ağ sürecini birlikte kullanmışlardır. Dört personel adayı, belirlenen sekiz kritere göre dört kişiden oluşan grup tarafından değerlendirilmişlerdir. Bali (2013) çalışmasında, personel probleminin çözümü için bulanık iki karşılaştırmalı boyut analizi ve bulanık VIKOR yöntemlerini kullanarak bir model oluşturmuşlardır. Çalışmada; yüksek öğretim kurumuna öğretim görevlisi olabilmek için başvuru yapan beş aday beş kişiden oluşan komite tarafından, “genel görünüş, anlatma yeteneği, liderlik, çalışma disiplini, sosyal durum, motivasyon, bilimsel yeterlilik kriterlerine göre değerlendirilmişlerdir. Doğan ve Önder (2014) çalışmasında; insan kaynakları temin ve seçim sürecinde çok kriterli karar verme teknikleri kullanılarak en uygun adayın seçilebileceği bir model ortaya koymayı amaçlamıştır. Tecrübe/iş deneyimi, eğitim, mesleki gereklilikler, bireysel özellikler ve dış görünüm kriterleriyle AHP ve TOPSIS yöntemlerini kullanmıştır. Petrescu, vd. (2015) çalışmalarında; çağrı merkezine personel seçimi probleminin çözümü bulmaya çalışılmıştır. Bunun için simülasyon yöntemini kullanmışlardır. 60 kişiden oluşan ve Bükreş'te ulusal çalışanları kapsayan pilot bir çalışma yapmışlardır.

3. BULANIK TOPSIS

İnsan yargıları genelde belirsizdir ve sayısal değerlerle ifade etmek mümkün olmayabilir. Daha gerçekçi bir yaklaşım, sayısal değerler yerine dilsel değerlerin kullanılması olabilir. Diğer bir ifadeyle, problemdeki karar kriterlerinin önem düzeyleri Sözel değişkenlerle ifade edilebilir. Bulanık TOPSIS yöntemi, hem nitel hem de nice karar kriterlerinin kriter değerleriyle ilgilenen esnek bir yapıya sahip bulanık ortamlarda grup kararı vermeye yardımcı olan bir yöntemdir. Yöntem uygulanabilmesi için karar vericilere, karar kriterlerine ve alternatiflere ihtiyaç duyulur. Karar vericiler, karar kriterleri ve alternatiflerle ilgili düşüncelerini sözel olarak ifade eder. Bulanık TOPSIS yönteminin temelinde, karar vericilerin alternatifleri değerlendirirken kullandıkları karar kriterlerinin farklı ağırlıklara sahip olması yer alır. Bulanık TOPSIS yöntemi yardımıyla karar vericilerin karar kriterleri ve alternatifler hakkındaki değerlendirmeleri üçgen veya yamuk bulanık sayılara dönüştürülerek, her bir alternatifin yakınlık katsayısı hesaplanır. Hesaplanan yakınlık katsayıları yardımıyla alternatifler sıralanır. Yöntem, alternatiflerin değerlendirilmesiyle ortaya çıkan subjektifliğin grup kararı vermede ortaya çıkan sorunları ortadan kaldırmakta ve daha doğru kararlar verme imkanı sağlamaktadır (Ecer, 2007).

Bulanık TOPSIS yöntemi, sözel belirsizliğin olduğu ve grup kararı vermeyi gerektiren problemlerin çözümünde oldukça kullanışlıdır. Karar vericiler, karar kriterlerinin önem düzeyini ve bu karar kriterlerine göre her bir alternatifi değerlendirirler.

Bulanık TOPSIS yönteminde, çeşitli araştırmacılar tarafından önerilen karar kriterlerinin değerlendirilmesinde kullanılan sözel değişkenler ve üçgen bulanık sayı karşılıkları Tablo 2.1’de, alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanılan sözel değişkenler ve üçgen bulanık sayı olarak karşılıkları Tablo 2.2’ de verilmiştir.

Tablo 2.1. Kriterlerin önem ağırlıkları için sözel değişkenler ve bulanık karşılığı (Chen,2000).

Sözel Değişken	Üçgen Bulanık Sayı
Çok Düşük (ÇD)	(0,0,0.1)
Düşük (D)	(0,0.1,0.3)
Biraz Düşük (BD)	(0.1,0.3,0.5)
Orta (O)	(0.3,0.5,0.7)
Biraz Yüksek (BY)	(0.5,0.7,0.9)
Yüksek (Y)	(0.7,0.9,1.0)
Çok Yüksek (ÇY)	(0.9,1.0,1.0)

Tablo 2.2. Değerlendirmeler için sözel değişkenler ve bulanık karşılığı (Chen,2000).

Sözel Değişken	Üçgen Bulanık Sayı
Çok Kötü (ÇK)	(0,0,1)
Kötü (K)	(0,1,3)
Orta Kötü Arası (OK)	(1,3,5)
Orta (O)	(3,5,7)
Orta İyi Arası (OI)	(5,7,9)
İyi (İ)	(7,9,10)
Çok İyi (Çİ)	(9,10,10)

Bulanık TOPSIS yöntemi algoritmasına ait adımlar aşağıda verilmiştir.

Adım 1: $\tilde{x}_{ij}^K = i$. Alternatifin i . kriter değerini göstermek üzere, K tane karar vericiden oluşan bir grupta, alternatiflerin kriter değerleri,

$$\tilde{x}_{ij} = \frac{1}{K} [\tilde{x}_{ij}^1 + \tilde{x}_{ij}^2 + \dots + \tilde{x}_{ij}^K] \quad (1)$$

eşitliğinden hesaplanır.

Adım 2: $\tilde{w}_{ij}^K = j$. karar kriterinin önem ağırlığını göstermek üzere, K tane karar vericiden oluşan bir grupta karar kriterlerinin önem ağırlıkları,

$$\tilde{w}_j = \frac{1}{K} [\tilde{w}_j^1 + \tilde{w}_j^2 + \dots + \tilde{w}_j^K] \quad (2)$$

eşitliği kullanılarak hesaplanır. Bir bulanık çok amaçlı karar verme probleminin matris olarak gösterimi,

$$K2 \quad \dots \quad Kn$$

$$\tilde{D} = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \dots \\ \dots \\ \dots \\ A_m \end{matrix} \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} & \dots & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \dots & \tilde{x}_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \tilde{x}_{m1} & \tilde{x}_{m2} & \dots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$\tilde{W} = [\tilde{w}_1, \tilde{w}_2, \dots, \tilde{w}_n] \quad (4)$$

biçimindedir.

Burada \tilde{x}_{ij} ($\forall i, j$) ve \tilde{w}_j , ($j=1,2,\dots,n$) sözel değişkenler olmak üzere A_1, A_2, A_m alternatifleri; K_1, K_2, K_n karar kriterleri; $\tilde{x}_{ij} = K_j$ kriterine göre A_i alternatifinin bulanık kriter değerini ve $\tilde{w}_j = K_j$ kriterinin bulanık önem ağırlığını göstermektedir.

Bu Sözel değişkenler $\tilde{x}_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$ ve $\tilde{w}_j = (a_{j1}, b_{j2}, c_{j3})$ şeklinde üçgen bulanık sayılar ile ifade edebilmektedir. \tilde{D} matrisine bulanık karar matrisi, \tilde{W} matrisine ise bulanık ağırlıklar matrisi adı verilir.

Adım 3: Bulanık karar matrisinden elde edilen normalize edilmiş bulanık karar matrisi,

$$\tilde{R} = [\tilde{r}_{ij}]_{m \times n} \quad (5)$$

olarak ifade edilir. Burada \tilde{r}_{ij} ,

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_{ij}}{c_j^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_j^*} \right), j \in F, c_j^* = \max_i c_{ij} \quad (6)$$

ya da

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_j^-}{c_{ij}}, \frac{a_j^-}{b_{ij}}, \frac{a_j^-}{a_{ij}} \right), j \in M, a_j^- = \min_i a_{ij} \quad (7)$$

Eşitliklerinden hesaplanmaktadır. F fayda kriter kümesini, M ise maliyet kriterini göstermektedir. Normalize edilmiş bulanık karar matrisi, karar kriterinin fayda kriteri olması durumunda her sütundaki elemanların üçüncü bileşenleri bazında en büyük değere bölünmesiyle elde edilir. Maliyet kriteri söz konusu olduğunda ise, her sütundaki ilk elemanların minimum değeri dikkate alınır. Normalizasyon işlemi, normalize edilmiş üçgen bulanık sayıların $[0,1]$ aralığında olması özelliğini korur.

Adım 4: Her bir kriterinin farklı ağırlıkları bulundurulmuş ağırlıklı normalize edilmiş bulanık karar matrisi,

$$\tilde{V} = [\tilde{V}_{ij}]_{m \times n} \quad (8)$$

şeklinde oluşturulur. Burada,

$$\tilde{V}_{ij} = \tilde{r}_{ij} \times \tilde{w}_{ij} \quad (9)$$

eşitliğinden hesaplanır. Ağırlıklı normalize edilmiş bulanık karar matrisi, normalize edilmiş bulanık karar matrisi ile bulanık ağırlıklar matrisinin çarpılmasıyla elde edilen matristir. Ağırlıklı normalize edilmiş bulanık karar matrisine göre $\forall_{i,j}$ için V_{ij} 'nin elemanları normalize edilmiş üçgen bulanık sayılardır ve $[0,1]$ aralığında yer alırlar.

Adım 5: Bulanık pozitif ideal çözüm,

$$A^+ = (\tilde{V}_1^+, \tilde{V}_2^+, \dots, \tilde{V}_n^+) \quad (10)$$

ve bulanık negatif ideal çözüm,

$$A^- = (\tilde{V}_1^-, \tilde{V}_2^-, \dots, \tilde{V}_n^-) \quad (11)$$

olarak tanımlanır. Burada, $\tilde{v}_j^+ = (1,1,1)$ ve $\tilde{v}_j^- = (0,0,0)$ 'dir. Karar kriteri sayısı kadar $(1,1,1)$ ve $(0,0,0)$ vardır. Her bir alternatifin bulanık pozitif ve negatif ideal çözümlerden olan uzaklıkları sırasıyla,

$$d_i^+ = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^+), i = 1, 2, \dots, m \quad (12)$$

ve

$$d_i^- = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-), i = 1, 2, \dots, m \quad (13)$$

eşitliklerinden hesaplanır. Burada $d(..)$ iki bulanık sayı arasındaki uzaklığı göstermekte ve Vertex metodu yardımıyla hesaplamaktadır.

İki üçgen bulanık sayı $\tilde{a} = (a_1, a_2, a_3)$ ve $\tilde{b} = (b_1, b_2, b_3)$ olmak üzere bu sayılar arasındaki uzaklığın Vertex metodu ile hesaplanması,

$$d(\tilde{a}, \tilde{b}) = \sqrt{\frac{1}{3} [(a_1 - b_1)^2 + (a_2 - b_2)^2 + (a_3 - b_3)^2]} \quad (14)$$

biçimindedir.

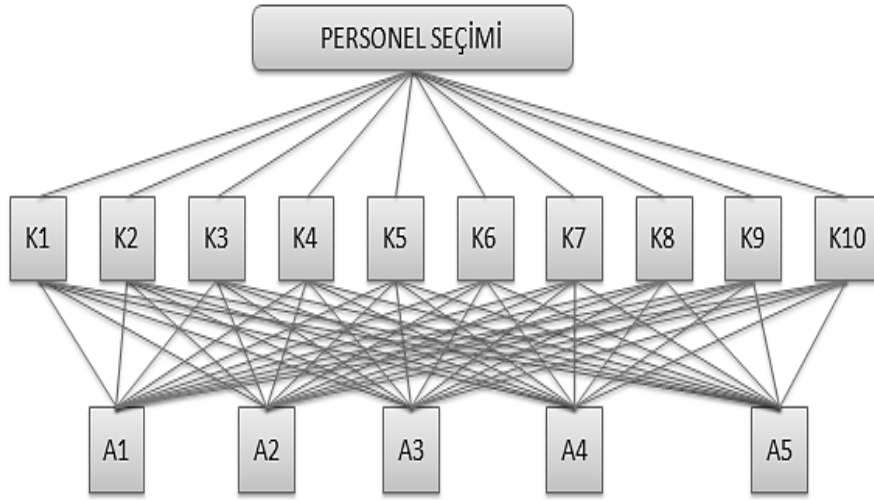
Adım 6: Yakınlık katsayısı,

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (15)$$

eşitliğinden hesaplanır. Yakınlık katsayıları 0 ile 1 arasında bir değer alır ve yakınlık katsayısı ile alternatiflerin sıralaması yapılır. Yakınlık katsayısının büyük olması alternatifin karar vericiler tarafından tercih edilmesinin bir göstergesi olarak tanımlanır.

4.UYGULAMA

Türkiye’de önde gelen katılım bankalarından birinde “uzman yardımcısı” pozisyonu için personel alımının gerçekleştirilmesinde Bulanık TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Pozisyon için 5 aday, 5 yönetici tarafından değerlendirilmiştir. Değerlendirme için 10 kriter belirlenmiştir.



Şekil 1: Personel seçiminin hiyerarşik yapısı.

Adım 1: İş başvurusu yapan adaylarını değerlendirmek üzere karar verme yetkisine sahip 5 yönetici belirlenmiştir. Karar vericiler Tablo 4.1’deki 10 kritere göre değerlendirme yapacaklardır. Yöneticiler öncelikle kriterlerin ağırlıklarını belirlemişlerdir. (Tablo 4.2)

Tablo 4.1. Değerlendirme kriterleri

Kriter Numarası	Kriterlerin Açıklaması
K1	Analitik düşünme yeteneği
K2	Özgüven
K3	Takım Çalışmasına Uyum
K4	Kurum Kültürüne Uyum
K5	Adayın Yaşı
K6	Bankacılık Bilgisi
K7	Bilgisayar Bilgisi
K8	Yabancı Dil Bilgisi
K9	Adayın Mezun Olduğu Üniversite/Bölüm
K10	Adayın İş Tecrübesi

Tablo 4.2. Kriterlerin önem ağırlıklarının karar vericiler tarafından değerlendirilmesi

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
K1	Y(0.7,0.9,1.0)	BY(0.5,0.7,0.9)	ÇY(0.9,1.0,1.0)	ÇY(0.9,1.0,1.0)	ÇY(0.9,1.0,1.0)
K2	Y(0.7,0.9,1.0)	BY(0.5,0.7,0.9)	BY(0.5,0.7,0.9)	ÇY(0.9,1.0,1.0)	O(0.3,0.5,0.7)
K3	ÇY(0.9,1.0,1.0)	Y(0.7,0.9,1.0)	Y(0.7,0.9,1.0)	Y(0.7,0.9,1.0)	ÇY(0.9,1.0,1.0)
K4	0)	ÇY(0.9,1.0,1.0)	Y(0.7,0.9,1.0)	Y(0.7,0.9,1.0)	BY(0.5,0.7,0.9)
K5	Y(0.7,0.9,1.0)	0)	BY(0.5,0.7,0.9)	BY(0.5,0.7,0.9)	Y(0.7,0.9,1.0)
K6	BY(0.5,0.7,0.9)	Y(0.7,0.9,1.0)	O(0.3,0.5,0.7)	9)	BY(0.5,0.7,0.9)
K7	Y(0.7,0.9,1.0)	O(0.3,0.5,0.7)	BY(0.5,0.7,0.9)	BY(0.5,0.7,0.9)	ÇY(0.9,1.0,1.0)
K8	BY(0.5,0.7,0.9)	BY(0.5,0.7,0.9)	O(0.3,0.5,0.7)	O(0.3,0.5,0.7)	Y(0.7,0.9,1.0)
K9	O(0.3,0.5,0.7)	BY(0.5,0.7,0.9)	BY(0.5,0.7,0.9)	Y(0.7,0.9,1.0)	Y(0.7,0.9,1.0)
K10	O(0.3,0.5,0.7)	Y(0.7,0.9,1.0)	Y(0.7,0.9,1.0)	ÇY(0.9,1.0,1.0)	Y(0.7,0.9,1.0)

Adım 2: Yöneticiler her kriter için adayları değerlendirmiş, sözel değişkenleri belirlemişlerdir. Tablo 4.3'te sözel değişkenlerle yapılan değerlendirmelerin bulanık karşılıkları belirlenmiş ve Tablo 4.4'te ise bulanık karar matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 4.3. Yöneticilerin adayları değerlendirmesi sonucu elde edilen bulanık karşılıklar

Kriterler	Adaylar	Değerlendiren yöneticiler				
		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
K1	A1	Çİ(9,9,10)	Çİ(9,9,10)	Çİ(9,9,10)	Çİ(9,9,10)	İ(7,9,10)
	A2	Oİ(5,7,9)	K(0,1,3)	O(3,5,7)	Çİ(9,9,10)	O(3,5,7)
	A3	Oİ(5,7,9)	O(3,5,7)	İ(7,9,10)	Çİ(9,9,10)	Oİ(5,7,9)
	A4	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)	Oİ(5,7,9)
	A5	Çİ(9,9,10)	Çİ(9,9,10)	Çİ(9,9,10)	OK(1,3,5)	İ(7,9,10)
K2	A1	Çİ(9,9,10)	O(3,5,7)	İ(7,9,10)	OK(1,3,5)	Çİ(9,9,10)
	A2	İ(7,9,10)	K(0,1,3)	O(3,5,7)	Çİ(9,9,10)	O(3,5,7)
	A3	Çİ(9,9,10)	O(3,5,7)	Çİ(9,9,10)	Çİ(9,9,10)	İ(7,9,10)
	A4	Çİ(9,9,10)	Çİ(9,9,10)	Çİ(9,9,10)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)
	A5	İ(7,9,10)	K(0,1,3)	O(3,5,7)	Oİ(5,7,9)	İ(7,9,10)
K3	A1	Çİ(9,9,10)	O(3,5,7)	O(3,5,7)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)
	A2	Çİ(9,9,10)	Çİ(9,9,10)	Çİ(9,9,10)	Çİ(9,9,10)	İ(7,9,10)
	A3	O(3,5,7)	O(3,5,7)	İ(7,9,10)	Çİ(9,9,10)	Oİ(5,7,9)
	A4	İ(7,9,10)	O(3,5,7)	İ(7,9,10)	O(3,5,7)	İ(7,9,10)
	A5	Oİ(5,7,9)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)	O(3,5,7)	Çİ(9,9,10)
K4	A1	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)	Oİ(5,7,9)
	A2	İ(7,9,10)	O(3,5,7)	İ(7,9,10)	Çİ(9,9,10)	İ(7,9,10)
	A3	Oİ(5,7,9)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)	Çİ(9,9,10)	O(3,5,7)
	A4	Oİ(5,7,9)	K(0,1,3)	O(3,5,7)	O(3,5,7)	Oİ(5,7,9)
	A5	İ(7,9,10)	Çİ(9,9,10)	Çİ(9,9,10)	K(0,1,3)	İ(7,9,10)
K5	A1	Çİ(9,9,10)	İ(7,9,10)	Çİ(9,9,10)	OK(1,3,5)	Oİ(5,7,9)
	A2	Çİ(9,9,10)	Çİ(9,9,10)	Çİ(9,9,10)	OK(1,3,5)	Oİ(5,7,9)
	A3	OK(1,3,5)	O(3,5,7)	O(3,5,7)	OK(1,3,5)	Oİ(5,7,9)
	A4	OK(1,3,5)	O(3,5,7)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)	O(3,5,7)
	A5	O(3,5,7)	O(3,5,7)	İ(7,9,10)	K(0,1,3)	O(3,5,7)
K6	A1	OK(1,3,5)	O(3,5,7)	O(3,5,7)	Çİ(9,9,10)	OK(1,3,5)
	A2	O(3,5,7)	K(0,1,3)	O(3,5,7)	İ(7,9,10)	OK(1,3,5)
	A3	OK(1,3,5)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)	OK(1,3,5)	O(3,5,7)
	A4	Oİ(5,7,9)	ÇK(0,0,1)	O(3,5,7)	O(3,5,7)	O(3,5,7)
	A5	İ(7,9,10)	O(3,5,7)	Çİ(9,9,10)	ÇK(0,0,1)	O(3,5,7)
K7	A1	O(3,5,7)	K(0,1,3)	O(3,5,7)	Çİ(9,9,10)	O(3,5,7)
	A2	O(3,5,7)	O(3,5,7)	O(3,5,7)	Çİ(9,9,10)	OK(1,3,5)
	A3	Oİ(5,7,9)	O(3,5,7)	İ(7,9,10)	Çİ(9,9,10)	O(3,5,7)
	A4	İ(7,9,10)	O(3,5,7)	İ(7,9,10)	O(3,5,7)	Oİ(5,7,9)
	A5	Çİ(9,9,10)	Çİ(9,9,10)	Çİ(9,9,10)	ÇK(0,0,1)	İ(7,9,10)
K8	A1	Çİ(9,9,10)	Çİ(9,9,10)	Çİ(9,9,10)	Oİ(5,7,9)	İ(7,9,10)
	A2	K(0,1,3)	K(0,1,3)	O(3,5,7)	Oİ(5,7,9)	K(0,1,3)
	A3	OK(1,3,5)	ÇK(0,0,1)	Çİ(9,9,10)	Çİ(9,9,10)	ÇK(0,0,1)
	A4	Çİ(9,9,10)	İ(7,9,10)	Çİ(9,9,10)	K(0,1,3)	İ(7,9,10)
	A5	Çİ(9,9,10)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)	K(0,1,3)	İ(7,9,10)
K9	A1	Oİ(5,7,9)	O(3,5,7)	İ(7,9,10)	Oİ(5,7,9)	O(3,5,7)

	A2	O(3,5,7)	K(0,1,3)	O(3,5,7)	İ(7,9,10)	O(3,5,7)
	A3	O(3,5,7)	ÇK(0,0,1)	K(0,1,3)	Çİ(9,9,10)	O(3,5,7)
	A4	İ(7,9,10)	O(3,5,7)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)	Oİ(5,7,9)
	A5	Çİ(9,9,10)	O(3,5,7)	İ(7,9,10)	ÇK(0,0,1)	Oİ(5,7,9)
K10	A1	K(0,1,3)	ÇK(0,0,1)	K(0,1,3)	İ(7,9,10)	ÇK(0,0,1)
	A2	K(0,1,3)	ÇK(0,0,1)	K(0,1,3)	İ(7,9,10)	ÇK(0,0,1)
	A3	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)	Çİ(9,9,10)	OK(1,3,5)
	A4	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)	O(3,5,7)	İ(7,9,10)
	A5	Oİ(5,7,9)	O(3,5,7)	İ(7,9,10)	ÇK(0,0,1)	OK(1,3,5)

Tablo 4.4. Bulanık karar matrisi ve adayların bulanık ağırlıkları (Tablo 2.2 ve Tablo 2.3'ten yararlanılmıştır.)

	A1	A2	A3	A4	A5	Ağırlıklar	
K1	(8.6, 10)	9.0,(4.0, 7.2)	5.4,(5.8, 7.4, 9.0)	(6.6, 9.8)	8.6,(7.0, 9.0)	7.8,(0.78, 0.92,0.98)	
K2	(5.8, 8.4)	7.0,(4.4, 7.4)	5.8,(7.4, 8.2, 9.4)	(8.2, 10)	9.0,(4.4, 7.8)	6.2,(0.58, 0.9)	0.76,
K3	(5.8, 8.8)	7.4,(8.6, 10)	9.0,(5.4, 7.0, 8.6)	(5.4, 8.8)	7.4,(6.2, 9.2)	7.8,(0.78, 1.0)	0.94,
K4	(6.6, 9.8)	8.6,(6.6, 9.4)	8.2,(6.2, 7.8, 9.2)	(3.2, 7.0)	5.0,(6.4, 8.6)	7.4,(0.74, 0.98)	0.9,
K5	(6.2, 8.8)	7.4,(6.6, 8.8)	7.4,(2.6, 4.6, 6.6)	(4.2, 7.8)	6.2,(3.2, 6.8)	5.0,(0.66,0.84,0.96)	
K6	(3.4, 6.8)	5.0,(2.8, 6.4)	4.6,(3.8, 5.8, 7.4)	(2.8, 6.2)	4.4,(4.4, 7.0)	5.6,(0.5, 0.88)	0.7 ,
K7	(3.6, 6.8)	5.0,(3.8, 7.2)	5.4,(5.4, 7.0, 8.6)	(5.0, 8.6)	7.0,(6.8, 8.2)	7.2,(0.58, 0.9)	0.76,
K8	(7.8, 9.8)	8.6,(1.6, 5.0)	3.0,(3.8, 4.2, 5.4)	(6.4, 8.6)	7.4,(6.0, 8.6)	7.4,(0.46,0.66,0.84)	
K9	(4.6, 8.4)	6.6,(3.2, 6.8)	5.0,(3.0, 4.0, 5.6)	(5.8, 9.2)	7.8,(4.8, 7.4)	6.0,(0.54, 0.9)	0.74,
K10	(1.4, 3.6)	2.2,(1.4, 3.6)	2.2,(6.2, 7.8, 9.0)	(6.2, 9.4)	8.2,(3.2, 6.4)	4.8,(0.66,0.84,0.94)	

Adım 3: Tablo 4.6' da bulanık karar matrisindeki her bir kritere ilişkin sütundaki bulanık sayıları, doğrudan bu sütunda yer alan en büyük üst sınıra bölerek normalize edilmiş karar matrisi oluşturmuştur. Her bir karar kriteri sütunu için maks(c_{ij})'ler Tablo 4.5' de verilmiştir:

Tablo 4.5. Kriter sütunları için maks(c_{ij})

Kriterler	maks(c_{ij})
K1	10
K2	10
K3	10
K4	9.8
K5	7.8
K6	7.4
K7	8.6
K8	9.8
K9	9.2
K10	9.4

Tablo 4.6 Normalize edilmiş bulanık karar matrisi

	A1	A2	A3	A4	A5
K1	(0.86, 0.9, 1)	(0.4, 0.54, 0.72)	(0.58, 0.74, 0.9)	(0.66, 0.86, 0.98)	(0.7, 0.78, 0.9)
K2	(0.58, 0.7, 0.84)	(0.44, 0.58, 0.74)	(0.74, 0.82, 0.94)	(0.82, 0.9, 1)	(0.44, 0.62, 0.78)
K3	(0.58, 0.74, 0.88)	(0.86, 0.9, 1)	(0.54, 0.7, 0.86)	(0.54, 0.74, 0.88)	(0.62, 0.78, 0.92)
K4	(0.67, 0.88, 1)	(0.67, 0.84, 0.96)	(0.63, 0.8, 0.94)	(0.33, 0.51, 0.71)	(0.65, 0.76, 0.88)
K5	(0.79, 0.95, 1.13)	(0.85, 0.95, 1.13)	(0.33, 0.59, 0.85)	(0.54, 0.79, 1)	(0.41, 0.64, 0.87)
K6	(0.46, 0.68, 0.92)	(0.38, 0.62, 0.86)	(0.51, 0.78, 1)	(0.38, 0.59, 0.84)	(0.59, 0.76, 0.95)
K7	(0.42, 0.58, 0.79)	(0.44, 0.63, 0.84)	(0.63, 0.81, 1)	(0.58, 0.81, 1)	(0.79, 0.84, 0.95)
K8	(0.8, 0.88, 1)	(0.16, 0.31, 0.51)	(0.39, 0.43, 0.55)	(0.65, 0.76, 0.88)	(0.61, 0.76, 0.88)
K9	(0.5, 0.72, 0.91)	(0.35, 0.54, 0.74)	(0.33, 0.43, 0.61)	(0.63, 0.85, 1)	(0.52, 0.65, 0.8)
K10	(0.15, 0.23, 0.38)	(0.15, 0.23, 0.38)	(0.66, 0.83, 0.96)	(0.66, 0.87, 1)	(0.34, 0.51, 0.68)

Adım 4: Normalize edilmiş karar matrisi ile kriter ağırlıkları çarpılarak ağırlıklı normalize edilmiş bulanık karar matrisi oluşturulmuştur (bkz. Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Ağırlıklı normalize edilmiş bulanık karar matrisi

	A1	A2	A3	A4	A5
K1	(0.67, 0.83, 0.98)	(0.31, 0.5, 0.71)	(0.45, 0.68, 0.88)	(0.51, 0.79, 0.96)	(0.55, 0.72, 0.88)
K2	(0.34, 0.53, 0.76)	(0.26, 0.44, 0.67)	(0.43, 0.62, 0.85)	(0.48, 0.68, 0.9)	(0.26, 0.47, 0.7)
K3	(0.45, 0.7, 0.88)	(0.67, 0.85, 1)	(0.42, 0.66, 0.86)	(0.42, 0.7, 0.88)	(0.48, 0.73, 0.92)
K4	(0.5, 0.79, 0.98)	(0.5, 0.75, 0.94)	(0.47, 0.72, 0.92)	(0.24, 0.46, 0.7)	(0.48, 0.68, 0.86)
K5	(0.52, 0.8, 1.08)	(0.56, 0.8, 1.08)	(0.22, 0.5, 0.81)	(0.36, 0.67, 0.96)	(0.27, 0.54, 0.84)
K6	(0.23, 0.48, 0.81)	(0.19, 0.43, 0.76)	(0.26, 0.55, 0.88)	(0.19, 0.41, 0.74)	(0.3, 0.53, 0.84)
K7	(0.24, 0.44, 0.71)	(0.26, 0.48, 0.75)	(0.36, 0.62, 0.9)	(0.34, 0.62, 0.9)	(0.46, 0.64, 0.86)
K8	(0.37, 0.58, 0.84)	(0.08, 0.2, 0.43)	(0.18, 0.28, 0.46)	(0.3, 0.5, 0.74)	(0.28, 0.5, 0.74)
K9	(0.27, 0.53, 0.82)	(0.19, 0.4, 0.67)	(0.18, 0.32, 0.55)	(0.34, 0.63, 0.9)	(0.28, 0.48, 0.72)
K10	(0.1, 0.2, 0.36)	(0.1, 0.2, 0.36)	(0.44, 0.7, 0.9)	(0.44, 0.73, 0.94)	(0.22, 0.43, 0.64)

Adım 5-6: Her bir alternatifin bulanık pozitif ve negatif ideal çözümlere olan uzaklıkları ve yakınlık katsayıları hesaplanmıştır (Tablo 4.8). Yakınlık katsayılarına göre sıralama yapılarak pozisyon için en uygun aday belirlenmiştir.

Tablo 4.8. Sonuç tablosu

	d_i^+ (Pozitif ideal çözüme olan uzaklık)	d_i^- (Negatif ideal çözüme olan uzaklık)	CC_i (Yakınlık katsayısı)
A1	4.552	6.237	0.578
A2	5.212	5.5	0.513
A3	4.751	6.008	0.558
A4	4.392	6.489	0.596
A5	4.616	6.06	0.568

Adaylar yakınlık katsayılarına göre $A4 > A1 > A5 > A3 > A2$ şeklinde sıralanır. Bu sıralamaya göre pozisyon için en uygun aday "A4" olarak belirlenir.

5. SONUÇ

Bir işletmenin en önemli faaliyetleri arasında insan kaynakları yönetimi gelmektedir. Hızla değişen ve gelişen teknolojiye uyum sağlayabilmek, küreselleşen ekonomide

varlığını koruyarak rekabet avantajı kazanabilmek ancak etkili insan kaynakları yönetimi ile gerçekleşmektedir.

İnsan kaynakları yönetiminin aldığı en önemli kararların başında personel seçimi gelmektedir. Uygun işe, pozisyona uygun personeli seçmek önemli ve oldukça zordur. Çünkü personelin işe uygunluğunu yalnızca teknik ve de bilgi birikimi anlamındaki faktörler değil; kurum kültürüne uyum, takım çalışmasında etkili olması gibi sayısal olarak ölçümlenemeyen faktörler de belirler. Bu durumda nitel ve nicel faktörlerin bir arada değerlendirilmesini gerektiren personel seçimi kararı ancak çok kriterli karar verme yöntemleriyle doğru bir şekilde gerçekleştirilebilecektir.

Bu çalışmada, personel seçimi probleminin çözümü için bulanık ortamda Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden Bulanık TOPSIS yöntemi önerilmiştir. Katılım bankacılığı sektöründe faaliyet gösteren bir kuruluştaki örnek bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulamada bankada uzman yardımcısı pozisyonuna çalışacak personele karar verilmiştir. Pozisyon için 5 aday, belirlenen 10 kriter çerçevesinde 5 yönetici tarafından değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sözel değişkenlerle yapılmış olup, daha sonra bulanık karar matrisine çevrilmiştir. Kriterlerin de yöneticiler tarafından sözel değişkenlerle ağırlıklandırılması yapılmış olup bulanık ağırlıklandırılmış hale çevrilmiştir. Bulanık TOPSIS yöntemi kullanılarak pozitif ve negatif ideal çözüme uzaklıkları belirlenerek, her bir aday için yakınsaklık katsayıları hesaplanmıştır. Yakınsaklık katsayısı 0.596 değeri ile A4 kodlu aday en yüksek yakınsaklık katsayısına sahip olmuştur. Yakınsaklık katsayısı en yüksek olduğundan bankada uzman yardımcısı pozisyonuna en uygun personelin A4 kodlu aday olduğuna karar verilmiştir.

İleriki çalışmalarda gerçek hayat koşullarına uygun olarak daha fazla belirsizlik içeren ortamlar için Tip-2 bulanık çok kriterli karar verme metotları (Celik vd.,2015) kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- Altan, A.**, (2012), Bir Hizmet Sisteminde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Performans Değerlendirme: Bir Özel Hastanede Uygulama(Yüksek Lisans Tezi), Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Balezantis, A., Balezantis, T., Brauers, E.**, (2012), Personnel selection based on computing with words and fuzzy MULTIMOORA, Expert Systems with Applications 39, 7961–7967.
- Bakan, İ.**, (2014), İnsan kaynakları yönetimi, Gazi kitapevi, Ankara.
- Bali, Ö.**, (2013), Bulanık Boyut Analizi ve Bulanık VIKOR İle Bir ÇNKV Modeli: Personel Seçimi Problemi, KHO Bilim Dergisi, 23(2), 125-149.

- Behzadian, M., Otaghsara, S. K., Yazdani, M., & Ignatius, J.** (2012), A state-of-the-art survey of TOPSIS applications. *Expert Systems with Applications*, 39(17), 13051-13069.
- Bilen, H.**, (2009), Bankacılık Sektöründe Personel seçimi ve Performans Değerlendirmesine ilişkin Veri Madenciliği uygulaması (Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Boran, F.**, (2009), Personel Seçimi Probleminde Sezgisel Bulanık Küme Uygulaması (Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Celik, E., Gul, M., Aydın, N., Gumus, A. T., Guneri, A. F.**, (2015), A comprehensive review of multi criteria decision making approaches based on interval type-2 fuzzy sets, *Knowledge-Based Systems*, 85, 329-341.
- Çetin, C.**, (2014), İnsan Kaynakları Yönetimi, Beta Basım A.Ş., İstanbul.
- Çoban, M.**, (2012), Personel seçiminde analitik hiyerarşi prosesi ve İmalat sanayiinde bir uygulama (Yüksek Lisans Tezi), Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Chen S M, Lee L W.**, (2010), "Fuzzy multiple attributes group decision-making based on the ranking values and the arithmetic operations of interval type-2 fuzzy sets". *Expert Syst. Appl.*, 37(1), 824–833,
- Dağdeviren, M.**, (2007), Personel değerlendirme sürecinin bulanık AHP ile Bütünleşik Modellenmesi, *Journal of Engineering and Natural Sciences Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 25,3.
- Doğan, A., Önder, E.**, (2014), İnsan Kaynakları Temin Ve Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinin Kullanılması Ve Bir Uygulama, *Journal of Yasar University*, 9(34), 5796-5819.
- Dursun, M., Karsak, E.**, (2010), A fuzzy MCDM approach for personnel selection, *Expert Systems with Applications*, 37, 4324–4330.
- Ergeneli, A.**, (2014), İnsan kaynakları yönetimi, Nobel yayıncılık, Ankara.
- Güngör, Z., Serhadlıoğlu, G., Kesen, S.**, (2009), A fuzzy AHP approach to personnel selection problem, *Applied Soft Computing* 9, 641–646, Ankara.
- İstemi, J.**, (2006), Personel Seçiminde Analitik Hiyerarşi Metodunun Kullanılması (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kabak, M., Burmaoğlu, S., Kazançoğlu, Y.**, (2012), A fuzzy hybrid MCDM approach for professional selection, *Expert Systems with Applications* 39, 3516–3525.

- Kankılıç, H.**, (2005), Development of a Fuzzy Decision Making Model for Personnel Selection (Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Keçecioglu, T.**, (2006), Stratejik insan kaynakları yönetimi İKY ile rekabetçi avantaj kazanmak, Sistem Yayıncılık, İstanbul.
- Kelemenis, A., Askounis, D.**, (2010), A new TOPSIS-based multi-criteria approach to personnel selection, Expert Systems with Applications 37, 4999–5008.
- Köse, E., Aplak, H., Kabak, M.**, (2013), Personel Seçimi İçin Gri Sistem Teori Tabanlı Bütünleşik Bir Yaklaşım, EGE Akademik Bakış, 13(4), 461-471.
- Küçük, H.**, (2007), Promethee Sıralama Yöntemi İle Personel Seçimi Ve Bir İşletmede Uygulaması (Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özcan, M.**, (2012), AHP ve TOPSIS Yöntemlerinin Personel Seçimi Sürecindeki Etkililiğinin Karşılaştırılması: Bir Üretim İşletmesinde Uygulama (Yüksek Lisans Tezi), Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Özkan, Ö.**, (2007), Personel Seçiminde Karar Verme Yöntemlerinin İncelenmesi: AHP, TOPSIS, ELECTRE Örneği (Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Petrescu, M., Burtavarde, V., Mihaila, T., Mihaela, A.**, (2015), Situational Judgments Tests – a fact in call center personnel selection, Procedia - Social and Behavioral Sciences, 187, 762-766.
- Sang, X., Liu, X., Qin, J.**, (2015), An analytical solution to fuzzy TOPSIS and its application in personnel selection for knowledge-intensive enterprise Xiuzhi, Applied Soft Computing 30, 190–204.
- Şener, T.**, (2011), Personel Seçimi Probleminde Analitik Hiyerarşi Prosesi: Tekstil Sektörü İçin Örnek Uygulama (Doktora Tezi), Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Tortop, N.**, vd., (2013), İnsan kaynakları yönetimi, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Ünal, Ö.**, (2011), Journal of Alanya Faculty of Business / Alanya İşletme Fakültesi Dergisi, 3(2), 1-20.
- Yaraloğlu, K.**, (2004), Uygulamada karar destek yöntemleri, İlkem Ofset, İzmir.
- Yıldırım, B.**, vd., (2015), İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler İçin Operasyonel, Yönetimsel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri, Bursa Basım Yayın, Bursa.
- Zhang, S., Lui, S.**, (2011), A GRA-based intuitionistic fuzzy multi-criteria group decision making method for personnel selection, Expert Systems with Applications 38, 11401–11405.