



Araştırma Makalesi / Research Article

İşe alım süreçlerinde aşamalı olarak TOPSIS ve VIKOR yöntemleri uygulanarak iş gören seçimi yapılması

*Selection of employees by gradually applying TOPSIS and VIKOR methods in recruitment processes*Abdulbari Aslan¹, Mesut Hüseyinoğlu^{2*}, Cafer Budak³¹Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Abdulbari.Aslan@dedas.com.tr
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1528-7959>²Dicle Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, mesuth@dicle.edu.tr
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6130-6658>³Dicle Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, cafer.budak@dicle.edu.tr
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8470-4579>

MAKALE BİLGİLERİ

ÖZ

Makale Geçmişi:

Geliş 21 Şubat 2023
Revizyon 14 Mart 2023
Kabul 18 Mart 2023
Online 23 Mart 2023

Anahtar Kelimeler:

Çok kriterli karar verme, işe alım,
TOPSIS, VIKOR

Değişen ve gelişen dünyada kurumların daha rekabetçi ve sürdürülebilir yönetim süreçlerinde karar verme oldukça önemli bir yer edinmiştir. Son 80 yılda tamamen sistemli bir disiplin ve model halini alan karar verme bilimi tüm organizasyon ve yaşam alanlarına yön vermeye devam etmektedir. Tüm şirketler için hayati bir öneme sahip olan ve gittikçe daha da önem kazanan çalışan etmeni ve çalışan seçimi de karar verme modelleri ile yönetilmeye başlanmıştır. Bu çalışmada öncelikle karar verme modelleri hakkında bilgiler sunulmuştur. Daha sonra Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) modellerinden TOPSIS yöntemi kullanılarak iş başvurusu yapan 8 adaydan 4 kişilik mülakat listesi oluşturulmuştur. Son olarak seçilen adaylar içinden en uygun adayı tercih etmek için VIKOR yöntemi uygulanmış ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Article history:

Received 21 February 2023
Received in revised form 14 March 2023
Accepted 18 March 2023
Available online 23 March 2023

Keywords:

Multi-criteria decision making,
recruitment, TOPSIS, VIKOR

In the changing and developing world, decision making has gained a very important place in the more competitive and sustainable management processes of institutions. The science of decision making, which has become a completely systematic discipline and model in the last 80 years, continues to shape all areas of organization and life. The employee factor and employee selection, which are of vital importance for all companies and are gaining more and more importance, have also begun to be managed with decision making models. In this study, information about decision making models is firstly presented. Then, a 4-person interview list was created from 8 candidates who applied for a job by using the TOPSIS method, one of the Multi-Criteria Decision Making (MCDM) models. Finally, the VIKOR method was applied to choose the most suitable candidate among the selected candidates and successful results were obtained.

Doi: 10.24012/dumf.1254026

* Sorumlu Yazar

Giriş

20. Yüzyıl başlarında bilimsel yaklaşımların her alana etki etmesi sonucu organizasyonlar, yönetsel olarak daha sistemli ve daha verimli olmaya itilmiştir. Değişimin ve rekabetin gittikçe hızlandığı günümüz dünyasında herhangi bir şirketin hayatta kalabilmesi için o alandaki bilimsel yöntem ve teknikler hayati önem kazanmıştır. Karmaşa ile karşı karşıya geldiğimizde onu yapılandırmak, iç yüzünü görmek veya en azından onunla ilgili genel bir bakış açısı kazanmak için yollar ararız. Modeller, karmaşıklığı azaltıp asıl önemli olan noktalara odaklanmamızda bize yardımcı olurlar [1]. 20. Yüzyılın ilk çeyreği ile beraber gittikçe önem kazanan ve ihtiyaç duyulan bu bilimsel yaklaşımlardan biri de karar verme kuramıdır. Karar verme kuramsal bazda sezgisel karar verme kuramları, rasyonel karar verme kuramı ve çok kriterli karar verme kuramları olmakla birlikte literatüre yön veren ve etki alanı kamu yönetiminin de dışına çıkarak diğer bilimlere de katkılar sunan kuram, rasyonel karar verme yaklaşımı olmuştur [2].

İkili karşılaştırmalar yöntemi ilk olarak 1927 yılında geliştirilmiş, daha sonra izleyen çalışmalarda ikili karşılaştırmalar karar matrisi olarak kullanılarak Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinde kullanılmaya başlanmıştır [3].

Her ne kadar karar verme kuramının çıkış tarihi net değilse de bu kuramın en büyük iki öncüsünün Herbert A. Simon ve Chester Barnard olduğu kabul edilmektedir. Karar, probleminin belirlenmesinden, problemin çözümüne kadar olan süreci kapsamaktadır. Literatüre baktığımızda karar verme sürecinin aşamaları farklı kişiler tarafından farklı noktalarda ayrılarak izlenmiştir [4]. İnsan doğuşundan bu yana hangi yemeği yiyeceğinden, hangi müziği dinleyeceği, hangi yoldan evine gideceği, hangi marketten hangi ürünü alacağı, hangi mesleği seçeceği gibi sayısız rutin ve hayati kararlar verir. Karar verme kaçınılmaz bir olgudur. Karar vermeyerek bile bir karar verme durumudur. Çünkü karar vermeyerek mevcuttaki durumun akışını onaylayarak yine bir karar verilmiş olur. Bu aşamalar genel olarak aynı olup aşama sayısının farklı olması bu aşamaların farklı yorumlanması veya detaylandırılması sebebi ile olmaktadır. Bu aşamalar genel olarak aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Problemin tanımlanması ve belirlenen amaç ışığında bir çözümün netleştirilmesi
- Kriterlerin belirlenmesi
- Kısıtların da göz önünde bulundurularak alternatiflerin belirlenmesi
- Problemin bir karar modeline uyumlanarak en iyi kararın bulunması
- Kararın uygulanması
- Sonuçların izlenmesi

Bu aşamalardan sonra karar verici tarafından karar verme süreci gerçekleştirilmiş olur. Karar verme oldukça karmaşık ve zihinsel faaliyet gerektiren bir süreçtir. Dolayısıyla bu sürecin sistematik bir düzlemde incelenmesi gerekmektedir. Kendisi içinde farklı aşamalardan oluşan bu süreçte her aşama bir öncesinin bir sonucu niteliğindedir. Bu nedenle

her aşama ayrı bir önem taşımaktadır. Herhangi bir aşamadaki doğru tercih sonuç olarak kararın da iyi olmasını sağlayacaktır [5].

ÇKKV yöntemleri, 1960'lı yıllarda, çok kriter olduğu durumda karar verme işlemini kolaylaştıracak birtakım yöntemlerin gerekli görülmesiyle geliştirilmeye başlanmıştır. Öncelikle karar teorisinde ve yöneylem araştırmasında kullanılmış daha sonra mali ve iktisadi alanlarda da kullanılmaya başlanmıştır. ÇKKV, karar vericinin sayılabilir sonlu ve sayılamaz seçenekler arasından en az iki kriteri dikkate alarak seçim yapmasıdır. Karar birimlerinin bir alt dalı olan çok kriterli karar verme, karar sürecini kriterlere göre modeller ve analiz eder [6].

Karar verme aşamasında seçeneklerin fazla olması karar verme aşamasında karar vericiyi zor durumda bırakabilir. Bu yüzden belirli bir karar yöntemi uygulanmalı ve seçenek sayısı en aza indirilmelidir. Barry Schwartz, 'the paradox of choice' adlı kitabında seçenek sayısının artmasının doğru kararı verme işlemini zorlaştırdığını ve karar vericinin kararı sonunda hala tam tercih tatmini yaşamadığına değinmektedir. Bu yargıyı destekleyen bir diğer deney ise Sheena Iyengar ve Mark Lepper'in yaptığı reçel deneyidir [7]. Bu deneyde bir markette birbirini takip eden iki cumartesi günü iki stant kurulur. Bu stantlardan birinde 6 çeşit reçel, diğer cumartesi günü kurulan stantta ise 24 çeşit reçel sunulur ve reçel standını daha dikkat çekilir hale getirmek için standı uğrama ve test etme durumunda 1 dolarlık indirim kuponu da verilir. Araştırma bittiğinde sonuçlar şaşırtıcıdır. 24 çeşit reçelin sunulduğu standın önünden geçenlerin (242 kişi) yaklaşık %60'ı (145 kişi) stant önünde durmuş ve bu duranların yalnızca %3'ü reçel satın almıştır. 6 çeşit reçelin sunulduğu standın önünden geçen 260 kişinin %40'ı (104 kişi) stant önünde durmuş ve bu müşterilerin %30'u reçel satın almıştır. Amerikalı psikolog Ray Hyman ve İngiliz psikolog William Edmund Hick'den ismini alan Hick-Hyman Yasası karar verme süresinin ilgili seçeneklerin sayısı ve karmaşıklığı ile doğru orantılı olduğunu ifade eder. Kısaca seçenek sayısı artarsa karar verme süresi artar. Burada karar vermede harcanan zaman Denklem (1) ile verilmektedir.

$$T = b \times \log_2(n + 1) \quad (1)$$

Denklemde (1)'de T , karar verme süresini, n , seçenek sayısını ve b ise ölçülen verilere çizgi uydurulması ile ampirik olarak belirlenebilen bir sabiti ifade etmektedir.

Literatürde kendine ait karakteristik özelliği olan pek çok ÇKKV yöntemi bulunmaktadır. Alternatif sayısına göre, çok kriterli karar verme yöntemleri aşağıdaki gibi iki gruba ayrılmaktadır. Bunlar:

Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV): Alternatif sayısının fazla ve belirli olmadığı problemlerde uygulanan karar verme yöntemidir. Bir tasarım modelidir ve sürekliliğin olduğu durumlarda karar verme işlemidir. Burada birden çok amaca ulaşılabilecek en iyi karar aranır.

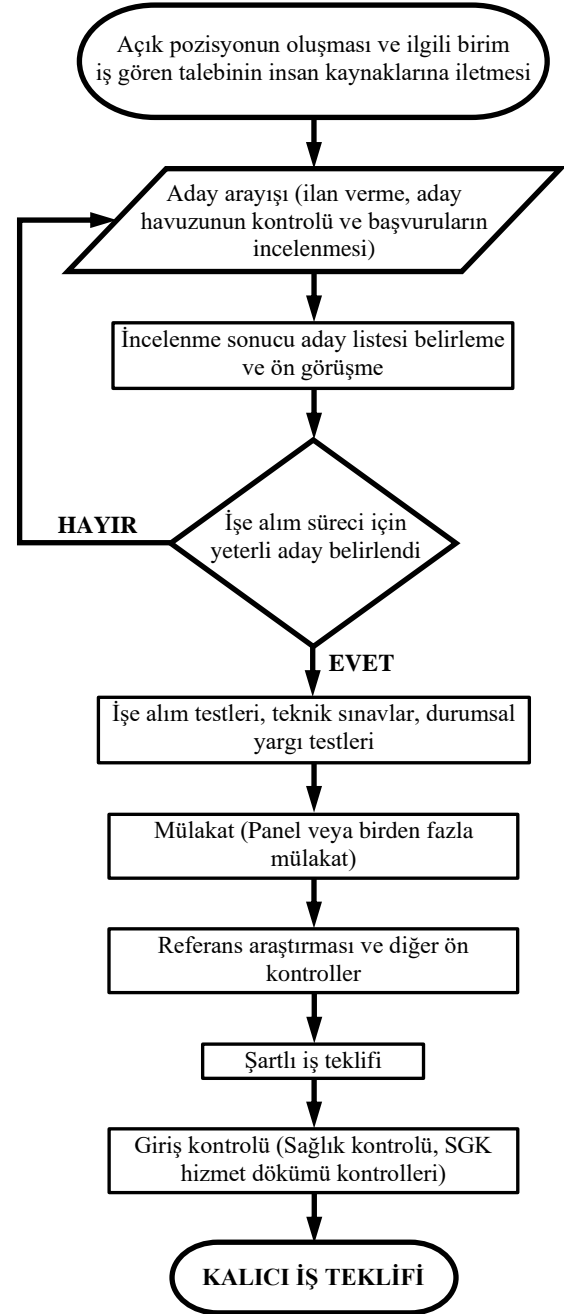
Çok Nitelikli Karar Verme (ÇNKV): Alternatif sayısının belirli sayıda olduğu durumlarda uygulanan karar verme yöntemidir. Kesikli durumlarda uygulanan karar verme işlemidir. Genel olarak seçim modelidir. Seçilen kararın en fazla faydalı olanı hedeflenir.

Bu iki sınıfın en temel farkı, önceden belirlenmiş alternatiflerin varlığıdır. ÇNKV, hangi alternatiflerin daha önceden belirlendiği ile ilgilenirken; ÇAKV birden çok fonksiyonun üstesinden gelmede karşılaşılan problemin en uygun çözümüyle ilgilidir. Yani, değerlendirme, öncelik verme, seçim gibi çoklu ve genellikle birbiriyle çelişen özellikleri bulunan alternatifler arasında tercih yapmaktır [8]. Karar verici ÇKKV yöntemlerinden herhangi birini kullanmadan önce sıralamada kullanılan karar verme yöntemlerinin mi yoksa ağırlıklandırılmada kullanılan karar verme yöntemlerinin mi daha çok fayda sağlayacağını belirlemelidir. Öncelikle bu yöntemin netleştirilmesi karar verici için daha fayda sağlayacaktır [9].

Çok kriterli karar verme yöntemlerinin kullanıldığı alanlardan biri de insan kaynakları için hayati bir öneme sahip iş gören seçimidir. ÇKKV her ne kadar insan kaynakları uygulamalarında diğer organizasyon alanlarına göre geç yer almış olsa da bu alanda daha yaygınlaşmakta ve önem kazanmaktadır. İnsan kaynakları kavramının, ilk olarak 1817 yılında dünya çapında tanınmış olan ekonomist Springer tarafından kullanıldığı kabul görmektedir. Kavramın içerik bakımından bir bütünlüğe kavuşması ise; Taylor ve Fayol'un yönetim alanındaki fikirleri ile gelişmiştir [10]. Personel seçimi probleminde ilk uygulama Taylor vd. tarafından bir fakülteye dekan atanmasında Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yöntemi kullanılarak ele alınmıştır. Çalışmada kullanılan karar kriterleri; akreditasyon süreçleri ile bilgi ve deneyimi, idari görev deneyimi, yayınları ve fon bulma becerisidir. 33 farklı aday bu kriterler doğrultusunda değerlendirmeye tabi tutulmuştur [11]. İş gören seçimi insan kaynakları temin ve seçimi (kadrolama), personel/insan kaynakları yönetimi literatüründe kadrolama, personel temin/sağlama ve seçimi, seçme-yerleştirme, personel sağlanması ve işe yerleştirilmesi, insan kaynaklarının tedariki (sağlanması) şeklinde de adlandırılan önemli bir insan kaynakları yönetimi işlevidir. Bu işlev kısaca, işletmenin ihtiyaç duyduğu uygun niteliklere sahip (işe uygun) kişilerin araştırılması, seçilmesi ve işe alınmasına yönelik faaliyetleri içerir [12]. İş gören seçiminde kullanılan karar verme yöntemleri amaçlara ve kısıtlara göre seçilmekte ve bu kararlarda her kararda olduğu gibi en fazla fayda ve en az zarar sonucu hedeflenmektedir. Çünkü karar en az iki alternatiften bir seçimin olduğu süreçtir. En iyi fayda için bir alternatifi tercih ederken diğer alternatif veya alternatiflerden vazgeçmek ise bu alternatiflerin faydasından vazgeçmek anlamına gelir. İnsanların tüm potansiyellerinin belirlenmesinin mümkün olmaması ve işe alınacak kişilerin sergileyecekleri performansları mutlak bir doğrulukla önceden bilmenin neredeyse imkânsız olması, seçim sürecinin elde var olan bilgilerle en iyi sonuçları tahmin etme (öngörme) halini almasına sebebiyet vermektedir [12].

İş gören seçimi, kurumsal şirketler tarafından tamamen sistemsel yürütülmektedir. İşe alım tüm kurumsal ve belirli ölçekteki şirketlerde norm kadroya göre yönetilen bir süreçtir. Norm kadro bir işletmenin belirlediği hedeflerine ulaşması için gerekli tüm şartlar göz önünde bulundurularak (ekipman, taşıt, lokasyon, teknoloji vb.) yapılması gereken işin iş yüküne göre unvan ve niteliklere göre istihdam edilmesi gereken sayının belirlenmesidir. Norm kadro, iş ölçümü ve iş örneklemesi yardımıyla belirlenir. İş gören alımı bir diğer deyişle işe alım süreci şirket bünyesinde bulunan ilgili

birimin kadro artışı veya mevcut norm kadroyu koruma amaçlı (işten ayrılan, terfi, transfer veya rotasyonu yapılan iş gören yerine işe alım) yapılmaktadır. İşe alım süreci ilgili birimin norm kadrosunu referans alarak iş gören ihtiyacı talebini insan kaynaklarının ilgili birimine iletmesiyle başlar. İlgili araştırmalar sonucu bu talebin paydaşlarca onayı ile işe alım için aksiyon alınır. Karar verme, işe alım sürecinin her aşamasında yer almakta ve çok büyük önem arz etmektedir. İşe alım sürecindeki aşamalar işletmelerin insan kaynakları modeline, talep edilen pozisyona, işin türüne, işin süresine, seviyesine ve ivediliğine göre değişmekle birlikte genelde Şekil 1'de verilen akış şemasındaki aşamalar ile gerçekleşir.



Şekil 1. İşe alım süreci akış şeması.

Şekil 1'de görülen akış diyagramındaki aşamalar, şirketlerin işe alım politikasına göre yer değiştirebilir. Genel anlamda işe alım aşamaları bu şekilde olmakta ve görüldüğü üzere bu aşamalarda karar verme ihtiyacı ortaya çıkmaktadır.

Seçeneklerde bazı kaynaklarda değinilmese de oyun bozucu kural dediğimiz bazı yerlerde adı baraj kriter olarak kabul edilen eleyici kriterler vardır. Bu kriterin olmaması durumunda diğer kriterlere bakmaya gerek kalmadan karar verme süreci durdurulur. Örneğin Endüstri Mühendisinin arandığı bir pozisyonda baraj kriter Endüstri Mühendisidir. Bu kriteri sağlamayan bir adayın diğer kriterleri sağlayıp sağlamadığına bakılmaz.

İşe alımda bir pozisyon için verim, fayda ve kalıcılık düşünüldüğünde her zaman en iyi aday istenilen sonucu vermemektedir. Bu yüzden açık pozisyon için her zaman en iyi aday değil en uygun aday aranmalıdır. Adayın en iyi olması ilgili pozisyonun kriterlerini fazlasıyla karşılamasına rağmen adayın işe başladıktan sonra iş tatminsizliği yaşaması, ücret konusunda beklentisinin karşılanmaması, farklı karşılaştırmalar yaparak ilgili pozisyonda istenileni vermemeye başlayarak kısa sürede başka bir iş arayışına girmesi veya işveren feshi ile tekrardan ilgili pozisyonun açık kalmasına sebep olmaktadır. Bu ise ilk tercihten dolayı daha maliyetli bir durum almaktadır. Bu sebeple işe alım süreçlerinde hangi adayın alınacağı bilgisi ile beraber hangi adayın alınmaması gerektiği kararı da verilmelidir.

İş gören seçimi sürecinde, karar verici durumunda olanlar iki şekilde seçim hatası yapabilirler. Karar vericiler, aslında reddedilmesi gereken adayları işe alabilirler. Ya da bu durumun tersi olan, aslında iş için oldukça uygun olan adayları reddedebilirler. Bu tip hataların önlenmesi için de insan kaynakları temin ve seçim sürecinde güvenilir ve geçerli ölçüm araçlarının kullanılması gerekir [12].

Karar verme aşamasında alternatif ve kriterlerin karşılaştırma yapılabilmesi için birbiriyle aynı ölçütlerle kıyaslanmalıdır. Bu ise genel olarak sayısal ölçütlerle uygulanmalıdır. Karar verme yöntemlerinin ve çeşitlerinin sürekli olarak çoğalmasıyla, onların karşılaştırmalı değerlerinin anlaşılması çok önemli hale gelmiştir. Bu konuda kullanılan yöntemlerden her biri, karar vericilerin farklı alternatif kararlar arasından seçim yapmalarına yardımcı olmak için farklı sayısal teknikler kullanmaktadır. Bu alternatiflerin belirli kriterler üzerindeki etkisine ve dolayısıyla karar vericilerin genel faydasına dayanarak bulgular elde edilir. Karar yöntemlerini karşılaştırmaya ve en iyisini seçmeye çalışırken meydana gelen zorluk, bir paradoksun ortaya çıkmasına neden olabilir [13].

Materyal ve yöntem

İlgili iş gören seçimi süreci için karar verme modelini uygulayacağımız iki kritik aşama bulunmaktadır: Bunlardan ilki, ilgili başvurular arasında mülakata katılacak olanları belirlemek, ikincisi ise mülakata katılanlar arasında en uygun adayı seçmektir. Bu duruma istinaden başvurular arasında bir sıralama yapmak ve en uygun kriterlere sahip olanları belirlenen mülakat programına dahil etmek gereklidir. Bu sebeple ilk aşamada sıralamada kullanılan ÇKKV yöntemi olan TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) kullanılacaktır. Sonrasında ise ağırlıklandırmada kullanılan ÇKKV yöntemlerinden VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) yöntemi, mülakat programına dahil olan adaylar arasında en uygun adayı belirlemek amacıyla kullanılmıştır

Benzetim için endüstri mühendisliği ilanı verilerek istenilen şartlara istinaden bu açık pozisyona başvuran 8 kişinin CV'lerindeki kriterler değerlendirilecek olup mülakat için TOPSIS yöntemi ile 4 kişi belirlenecektir. Daha sonra VIKOR yöntemi uygulanarak mülakat aşamasında ilgili açık pozisyon için en uygun aday seçimi yapılacaktır

TOPSIS yöntemi

TOPSIS yöntemi, ÇKKV yöntemleri içerisinde en kullanışlı yöntemlerden biri olması sebebi ile literatürde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. TOPSIS Yöntemi Hwang Yoon tarafından 1981 yılında geliştirilmiştir [14]. Bu yöntemde yaklaşım çok kriterli kararlar içerisinde seçilen kararın pozitif ideal çözüme en yakın, negatif olan ideal çözüme de en uzak olanı bulmayı esas alır. Bununla birlikte; belirlenen en iyi kriter her zaman pozitif ideal çözüme en kısa mesafede olmadığı gibi; negatif ideal çözüme de en uzak mesafede olmayabilir. Karar verilirken en ideal çözüm bulunmaya çalışılır, en riskli çözüm veya karardan da uzak durulmaya çalışılır. Bu sebeple genel mantalite olarak işe alım mantığı ile örtüşmektedir. Çünkü bir pozisyon için en uygun olan aday belirlenirken bu pozisyon için olmaması gereken aday da belirlenmelidir. TOPSIS yöntemi aşağıda verilen aşamalardan oluşmaktadır.

1. Aşama: Karar matrisinin normalizasyonu

Bu aşamada normalize karar matrisleri hesaplanarak oluşturulur. Matrisin elemanları; her bir kritere ait olan değerlerin o kriterlerin kareleri toplamının kareköküne bölünmesi ile Denklem (2)'deki gibi hesaplanır.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (x_{ij})^2}} \quad i = 1, 2, \dots, m \text{ ve } j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

Denklem (2) yardımıyla elemanları hesaplanan normalize edilmiş karar matrisi Denklem (3)'te verilmiştir.

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & \dots & r_{2n} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} & \dots & r_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & r_{m3} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}_{m \times n} \quad (3)$$

2. Aşama: Normalize matrisin ağırlıklandırılması

Burada normalize edilmiş değerler, önem derecelerini gösteren; $w_j = \{w_1, w_2, w_3, \dots, w_n\}$, $\sum_{j=1}^n w_j = 1$ ağırlıkları ile çarpılır. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisinin son hali aşağıdaki gibi olur.

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} = w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & w_3 r_{13} & \dots & w_n r_{1n} \\ v_{21} = w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & w_3 r_{23} & \dots & w_n r_{2n} \\ v_{31} = w_1 r_{31} & w_2 r_{32} & w_3 r_{33} & \dots & w_n r_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{m1} = w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & w_3 r_{m3} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix}_{m \times n} \quad (4)$$

3. Aşama: Pozitif ve negatif ideal çözümlerin belirlenmesi

Bu aşamada; $i = 1, 2, \dots, m$ ve $j = 1, 2, \dots, n$ olmak üzere pozitif ideal çözüm A^+ ve negatif ideal çözüm A^- aşağıdaki gibi elde edilebilir.

$$A^+ = \{(\max v_{ij} / j \in J^+), (\min v_{ij} / j \in J^-)\} \quad (5)$$

$$A^+ = (v_1^+, v_2^+, \dots, v_j^+, v_{j+1}^+, \dots, v_n^+)$$

$$A^- = \{(\min v_{ij} / j \in J^+), (\max v_{ij} / j \in J^-)\} \quad (6)$$

$$A^- = (v_1^-, v_2^-, \dots, v_j^-, v_{j+1}^-, \dots, v_n^-)$$

Burada, J^+ ; fayda kriterlerini ve J^- ; maliyet kriterlerini ifade etmektedir.

4. Aşama: Uzaklıkların hesaplanması

Belirlenen karar veya çözümün her iki seçeneğe olan uzaklığı Denklem (7) ve Denklem (8) yardımıyla hesaplanır.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_i^+)^2}, i = 1, 2, \dots, m \quad (7)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_i^-)^2}, i = 1, 2, \dots, m \quad (8)$$

5. Aşama: İdeal çözüme izafi yakınlığın hesaplanması

İdeal çözüme göre izafi yakınlık aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{(S_i^+ + S_i^-)} \quad (9)$$

6. Aşama: Sıralamanın yapılması

Burada ideal çözüme olan yakınlığa göre sıralama yapılarak 1 veya sıraya göre kaç uygun alternatif varsa onlar sıralanır.

TOPSİS yöntemi ile mülakat için aday belirlenmesi

Çalışmanın bu kısmında, endüstri mühendisliği ilanına başvuran 8 kişinin CV'lerindeki kriterler TOPSİS yöntemi ile değerlendirilerek mülakat için 4 aday belirlenmiştir. Adayların CV'leri üzerinde yapılan incelemelerde aşağıda maddeler halinde belirtilen kriterler dikkate alınmıştır.

- Yaş kriteri; doğum yılı baz alınarak hesaplanmıştır.
- Tecrübe yılları; yıl ve ay olarak hesaplanmıştır.
- Bilgisayar bilgisi; subjektif olarak CV'de yazılan programların 10 üzerinden puanlanmasıyla elde edilmiştir.
- Yabancı dil bilgisi; subjektif bir şekilde CV'de yazılan bilgiler göz önünde bulundurularak (okuduğu okul, sınav, ERASMUS gibi bilgiler göz önüne alınarak) 10 üzerinden değerlendirilmiştir.

Bu kriterlerden yaş kriteri minimum, tecrübe, bilgisayar bilgisi ve yabancı dil bilgisi maksimum yönlüdür. Veriler gerçek bir süreçten alınmış ve aday isimleri mahremiyet açısından değiştirilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. İlanı başvuru yapan adaylara ait veriler

Ağırlık	İsim-Soy İsim	Ahmet Demir	Mehmet Kara	Ayşe Kartal	Demet Kurak	Murat Yiğit	Sevgi Yadigar	Ömer Aydın	Filiz Durak	
0.2	Yaş	Veriler	23	35	42	26	33	28	28	25
		Karesi	529	1225	1764	676	1089	784	784	625
		Normalize	0.266	0.405	0.486	0.301	0.382	0.324	0.324	0.289
		Ağırlıklı Normalize	0.0532	0.0810	0.0972	0.0601	0.0763	0.0648	0.0648	0.0578
0.3	Tecrübe	Veriler	1.5	9.4	11.3	5.9	7.8	5.5	3.7	4.2
		Karesi	2.25	88.36	127.69	34.81	60.84	30.25	13.69	17.64
		Normalize	0.077	0.485	0.583	0.304	0.403	0.284	0.191	0.217
		Ağırlıklı Normalize	0.0231	0.1455	0.1749	0.0913	0.1208	0.0851	0.0573	0.0650
0.3	Bilgisayar Bilgisi	Veriler	4	8	8	9	7	7	6	8
		Karesi	16	64	64	81	49	49	36	64
		Normalize	0.194	0.389	0.389	0.438	0.340	0.340	0.292	0.389
		Ağırlıklı Normalize	0.0583	0.1167	0.1167	0.1313	0.1021	0.1021	0.0875	0.1167
0.2	Yabancı Dil	Veriler	6	7	6	8	8	9	2	3
		Karesi	36	49	36	64	64	81	4	9
		Normalize	0.324	0.378	0.324	0.432	0.432	0.486	0.108	0.162
		Ağırlıklı Normalize	0.0648	0.0756	0.0648	0.0864	0.0864	0.0972	0.0216	0.0324

Tablo 1’de başvuru yapan adayların yaş, tecrübe, bilgisayar ve yabancı dil bilgilerine ait veriler sunulmuştur. Her kriter satırında adaylara ait olan en küçük ve en büyük değerler dikkate alınır. Pozitif ideal çözümler; yaş kriteri minimum yönlü olduğundan minimum olan veri, diğer kriterler maksimum yönlü olduğundan maksimum olan veriler dikkate alınarak belirlenmiştir. Negatif ideal çözümler ise bu durumun tam tersi uygulanarak belirlenmiştir. Tablodan da görüleceği üzere; kalın ve siyah renkli değerler pozitif ideal çözümleri, kalın ve kırmızı renkli değerler ise negatif ideal çözümleri ifade etmektedir. Pozitif ve negatif ideal çözümler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Pozitif ve negatif ideal çözümler

Kriter	Pozitif İdeal Çözüm	Negatif İdeal Çözüm
Yaş	0.0532	0.0972
Tecrübe	0.1749	0.0231
Bilgisayar Bilgisi	0.1313	0.0583
Yabancı Dil	0.0972	0.0216

Tablo 2’de sunulan verilerden faydalanılarak pozitif ve negatif ideal çözümlere olan uzaklıklar hesaplanmıştır (Tablo 3). Pozitif ve negatif ideal çözümlere olan uzaklık değerleri kullanılarak ideal çözüme izafi yakınlıklar belirlenmiş ve Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Pozitif ve negatif ideal çözüme olan uzaklıklar ile ideal çözüme izafi yakınlık değerleri

İsim-Soy İsim	Pozitif İdeal Çözüme Uzaklık S_i^+	Negatif İdeal Çözüme Uzaklık S_i^-	İdeal Çözüme İzafi Yakınlık C_i^+	Sıra No
Ahmet Demir	0.1714	0.0616	0.2644	8
Mehmet Kara	0.0481	0.1468	0.7531	1
Ayşe Kartal	0.0565	0.1682	0.7485	2
Demet Kurak	0.0846	0.1246	0.5957	4
Murat Yiğit	0.0666	0.1267	0.6554	3
Sevgi Yadigar	0.0951	0.1119	0.5404	5
Ömer Aydın	0.1470	0.0553	0.2734	7
Filiz Durak	0.1285	0.0825	0.3911	6

Tablo 3’ten görüleceği üzere; en büyük C_i^+ değerine sahip aday en uygun adayı ifade etmektedir. En yüksek değere baktığımızda, Mehmet Kara’nın ilk çağrılacak aday olduğu tespit edilmiştir. Mülakat listesi tabloda verilen sıraya göre istenen sayıda çağrılabilir. Mülakata 4 kişinin çağrılacağı varsayılarak, 4 kişilik mülakat listesi aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

Tablo 4. Mülakata çağrılacak aday listesi

Sıra No	Mülakata Çağrılacak Adaylar
1	Mehmet Kara
2	Ayşe Kartal
3	Murat Yiğit
4	Demet Kurak

Bu karar yöntemi ile ilgili başvurular arasında mülakata çağrılacak en uygun adaylar belirlenmiştir. Bu 4 kişilik aday

grubu mülakat tarihinden 2 gün önce aranmış, kendilerine ilgili pozisyon, mülakat tarihi ve yeri hakkında bilgi verilmiştir. Mülakat öncesi adaylara sınav gönderilmiş olup mülakat esnasında 4 aday da olumlu değerlendirilmiştir. Adayların mülakat sonuçlarının karşılaştırılabilir olması için mülakat sonuçları mülakat esnasında sorulara verilen cevaplar, iletişim yönü, yetkinlik, çalışma esnekliği, işe uyum gibi birçok kriterlere göre 10 üzerinden puanlanmıştır.

İkinci aşamada yani mülakat aşamasında, ilgili açık pozisyon için en uygun aday seçilecektir. Bu seçimde mevcut mülakat listesine VIKOR yöntemi uygulanarak en uygun iş gören tercihi yapılacaktır.

VIKOR yöntemi

VIKOR yöntemi, birden çok kriterin değerlendirildiği karar verme problemlerinde alternatifler arasından uzlaşık bir sıralama yapma ve uzlaşık bir çözüme ulaşmayı amaçlar. Tekniğin temeli 'ideal çözüme yakınlık' ölçümüne dayanır. Uzlaşma, ortak kabul üzerinde anlaşmaya varmaktır. Uzlaşık çözüm ise ideale en yakın uygun çözümdür. Her alternatifin her kriter açısından değerlendirildiği varsayımı altında, ideal alternatife yakınlık değerleri karşılaştırılarak uzlaşık sıralama oluşturulur [15]. VIKOR yöntemi aşağıda verilen aşamalardan oluşmaktadır.

1. Aşama: Karar matrisinin oluşturulması

İlgili karar durumunun bağlı olduğu kriterler, alternatifler ve kriterlerin bağlı olduğu alternatifleri puanlandıktan sonra ilgili skorlar karar matrisine dönüştürülür (Denklem (10)).

$$\begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & \dots & x_{2n} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} & \dots & x_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{m3} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}_{m \times n} \quad (10)$$

2. Aşama: Her kriter için en iyi ve en kötü değerlerin belirlenmesi

Karar matrisi oluşturduktan sonra en iyi ve en kötü değerler belirlenir. Burada, kriterlere göre iki farklı yol izlenir.

Eğer kriter fayda özelliği taşıyorsa;

$$f_j^+ = \max_i x_{ij} \quad (11)$$

$$f_j^- = \min_i x_{ij} \quad (12)$$

Eğer kriter maliyet özelliği taşıyorsa;

$$f_j^+ = \min_i x_{ij} \quad (13)$$

$$f_j^- = \max_i x_{ij} \quad (14)$$

şeklinde hesaplanır.

3. Aşama: Normalize karar matrisinin oluşturulması

Bu aşamada karar matrisini oluşturan değerlerin karşılaştırılabilirliğini artırmak ve daha sağlıklı ilerleyebilmek için normalizasyon işlemi yapılır. Normalize edilmiş karar matrisinin elemanları;

$$r_{ij} = \frac{f_{ij}^+ - x_{ij}}{f_{ij}^+ - f_{ij}^-} \quad (15)$$

şeklinde elde edilir.

4. Aşama: Normalize edilen karar matrisinin ağırlıklandırılması

Ağırlık faktörleri (w_j) normalize edilen karar matrisinin her bir elemanı ile çarpılarak ağırlıklandırılan normalize karar matrisi (V) elde edilir. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi elemanları (v_{ij}) aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$v_{ij} = r_{ij} \cdot w_j \quad (16)$$

$$\begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & v_{13} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & v_{23} & \dots & v_{2n} \\ v_{31} & v_{32} & v_{33} & \dots & v_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{m1} & v_{m2} & v_{m3} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix}_{m \times n} \quad (17)$$

5. Aşama: Ortalama grup faydası ve en büyük pişmanlık değerlerinin hesaplanması

Ortalama grup faydası, S_i , en büyük pişmanlık değeri ise R_i ile ifade edilmektedir. Bu iki faktör aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$S_i = \sum_{j=1}^n v_{ij} = \sum_{j=1}^n r_{ij} \cdot w_j = \sum_{j=1}^n \frac{f_{ij}^+ - x_{ij}}{f_{ij}^+ - f_{ij}^-} w_j \quad (18)$$

$$R_i = \max_j v_{ij} = \max_j \left(\frac{f_{ij}^+ - x_{ij}}{f_{ij}^+ - f_{ij}^-} w_j \right) \quad (19)$$

6. Aşama: Q_i değerlerinin hesaplanması

Tüm alternatifler içinde en uygun alternatifin bulunması gerekmektedir. Bunun için ise bu alternatifler sıralanmalıdır. Bu duruma bağlı olarak Q_i değerinin hesaplanması için aşağıdaki parametreler kullanılır:

$$S^+ = \min_i S_i \text{ ve } S^- = \max_i S_i \quad (20)$$

$$R^+ = \min_i R_i \text{ ve } R^- = \max_i R_i \quad (21)$$

Bu parametreler yardımıyla ve kriterlerin çoğunluğunun ağırlığını gösteren q parametresinin formülde yer almasıyla Q_i değeri bulunur. q parametresi genel olarak grup faydasını sembolize ederken $(1-q)$ karşıt görüşün minimum pişmanlığını ifade etmektedir. $q > 0.5$ olduğu durum, Q_i 'nin hesaplanması ile sıralamadaki alternatiflerin olumlu tutum gösterme eğiliminde olduğunu, $q < 0.5$ olduğu durum bu durumun tam tersi olduğu yani olumsuz tutum gösterdiğini belirtir. Çoğunlukla $q = 0.5$ seçilerek eşit mesafeli ve uzlaşmacı tutum sergilenir. Buradan Q_i ;

$$Q_i = \frac{q \cdot (S_i - S^+)}{S^- - S^+} + \frac{(1 - q) \cdot (R_i - R^+)}{R^- - R^+} \quad (22)$$

7. Aşama: Alternatiflerin sıralanması ve şartların uygunluğunun kontrolü

Bu adımda S_i , R_i ve Q_i değerleri kararın tutarlılığı konusunda bilgi verecektir. Bu parametreler sayesinde kararın uygunluğu kontrol edilir. Tüm alternatifler için Q_i değerleri hesaplanır. Bu bir tabloda en küçük Q_i değerinden en büyük Q_i değerlerine doğru sıralanır. Burada Q_i değerlerinin hazırlandığı tabloda en küçük Q_i değerine sahip alternatifin iki şartı sağlaması beklenir.

Şart 1: En ideal ve en ideale en yakın seçenek arasında fark olduğunu ortaya koyar. Q_i değerleri küçükten büyüğe sıralandığında en küçük (A_1), ikinci en küçük değer (A_2) olarak kabul edilirse:

$$D(A_2) - D(A_1) \geq DQ \quad (23)$$

koşulu sağlanmalıdır. DQ parametresi $\frac{1}{m-1}$ formülüyle hesaplanır. Burada; m , alternatif sayısını göstermektedir. Eğer alternatif sayısı 4'ten küçükse $DQ = 0.25$ kabul edilir. Buna göre (22)'de verilen eşitsizlik bu şartı sağlıyorsa A_1 alternatifi bu koşulu sağlıyor denir.

Şart 2: Q_i tablosunda en küçük değere sahip olan A_1 alternatifinin ayrıca R_i ve S_i tablosunda da sıralamada en küçük değerlere sahip olması beklenir. Bu durumda seçilen alternatif istikrarlı kabul edilir. Bu sonuçların tam tersi olma durumunda; eğer şart 1 sağlanmıyorsa, alternatiflerin tamamı uzlaşık en iyi çözüm kümesinde yer alır. Eğer şart 2'yi sağlamıyorsa, A_1 ve A_2 alternatiflerinin her ikisi de uzlaşık ortak çözüm kabul edilir.

Önceki bölümde ilan edilen açık pozisyon için yapılan başvurulardan 4 kişilik mülakat listesi TOPSİS yöntemi ile oluşturuldu. Mülakat için oluşturulan listelerdeki aday sayısı, mülakatı yapan tarafın ayıracağı zamana, pozisyon kritikliğine, şirketin işe alım politikalarına bağlıdır. Daha önce belirtildiği gibi mülakatların hem şeffaf olması hem de tüm adayların şansını deneyebilmesi amacıyla bir pozisyon için en az 3 aday çağrılmalıdır.

Bu aşamada VIKOR yöntemi kullanılarak açık pozisyon için en uygun aday seçimi yapılacaktır. Değerlendirme yapılırken adaylar, sınava ve mülakat değerlendirmesine tabi tutulduğu için mevcut kriterlere ek olarak yeni kriterler dikkate alınacaktır. Bu durumda TOPSİS yönteminde kullanılan kriterlerin ağırlıklarını değışicektir.

Kriter sayısı ve kriterlere ait ağırlıklar değıştiğinden karar matrisi tekrardan oluşturulmuştur. Sonrasında her kriter için en iyi ve en kötü değerler belirlenmiştir. Son olarak VIKOR yönteminde belirtilen aşamalar sırası ile uygulanmış ve gerekli parametreler hesaplanmıştır. Yapılan hesaplama sonucu elde edilen veriler sırası ile Tablo 5, Tablo 6 ve Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 5. Mülakata çağırılan adaylara ait veriler ve f_i değerleri

İsim-Soy İsim	Yaş	Tecrübe	Bilgisayar Bilgisi	Yabancı Dil	Ücret	Sınav	Mülakat
Mehmet Kara	35	9.4	8	7	8.500	7	8
Ayşe Kartal	42	11.3	8	6	9.250	8	7
Murat Yiğit	33	7.8	7	8	8.000	8	6
Demet Kurak	26	5.9	9	8	7.500	7	8
En iyi değer, f_j^+	26	11.3	9	8	7.500	8	8
En kötü değer f_j^-	42	5.9	7	6	9.250	7	6

Tablo 6. Mülakata çağırılan adayların S_i ve R_i değerleri

Ağırlık		0.11	0.15	0.11	0.11	0.14	0.18	0.2	S_i	R_i
İsim-Soy İsim	Yaş	Tecrübe	Bilgisayar Bilgisi	Yabancı Dil	Ücret	Sınav	Mülakat			
Mehmet Kara	Normalize	0.5625	0.3519	0.5	0.5	0.5714	1.0	0.0	S^+	R^+
	Ağırlıklı	0.062	0.053	0.055	0.055	0.080	0.180	0.000		
	Normalize									
Ayşe Kartal	Normalize	1.0000	9.4	0.5	1.0	1.0000	0.0	1.0	2.025	1.410
	Ağırlıklı	0.110	1.410	0.055	0.110	0.140	0.000	0.200		
	Normalize									
Murat Yiğit	Normalize	0.4375	11.3	1.0	0.0	0.2857	0.0	2.0	S^-	R^-
	Ağırlıklı	0.048	1.695	0.110	0.000	0.040	0.000	0.400		
	Normalize									
Demet Kurak	Normalize	0.0000	5.9	0.0	0.0	0.0000	1.0	0.0	1.065	0.885
	Ağırlıklı	0.000	0.885	0.000	0.000	0.000	0.180	0.000		
	Normalize									

Tablo 7. Hesaplanan Q_i değerleri

İsim-Soy İsim	S_i	R_i	$Q_i (q = 0.5)$	$q = 0.5$ 'e göre sıralama
Mehmet Kara	0,4847	0,1800	0,0000	1 (A_1)
Ayşe Kartal	2,0250	1,4100	1,0248	3 (A_3)
Murat Yiğit	2,2931	1,6950	1,2500	4 (A_4)
Demet Kurak	1,0650	0,8850	0,5456	2 (A_2)

VIKOR yönteminde belirtilen $D(A_2) - D(A_1) \geq DQ$ şartının sağlanması gerekmektedir. Uygulamada genellikle $q = 0.5$ kabul edildiğinden, bu çalışmada da $q = 0.5$ olarak dikkate alınacaktır. $DQ = 1/(m - 1)$ olmak üzere m alternatif sayısı 4 alınarak $DQ = 0.33$ olarak hesaplanmıştır. En küçük iki alternatifin Q_i değerleri birbirinden çıkarıldığında çıkan sonucun, DQ değerinden büyük eşit olması durumunda A_1 alternatifinin seçilmesi kabul edilebilir avantaj şartını sağladığı kabul edilir.

$D(A_2) - D(A_1) \geq DQ \rightarrow 0.546 \geq 0.5$ olduğundan karar tutarlıdır. İkinci şart olarak Q_i değerleri küçükten büyüğe sıralandığında ilk olan (A_1) alternatifi; R_i ve S_i sıralamalarında da en küçük olmalıdır.

Tablo 7 incelendiğinde, Q_i sıralamasında en küçük olan Mehmet Kara, R_i ve S_i tablosunda da minimum olmaktadır. Bu yüzden ilgili pozisyon için Mehmet Kara'nın seçilme kararı hem tutarlı hem de istikrarlıdır.

Sonuç ve Öneriler

İş gören alımında karar verme hayati bir önem taşımaktadır. Karar verme aşamasında bazı kriterlerin ölçülemiyor olması ve burada alınacak kararın hem şirketin geleceğini ve hem de bir insanın hayatını etkiliyor olması insan kaynakları için kritik önem taşımaktadır.

Yaygın fikrin aksine birçok aday, başvuru aşamasında, CV iletiminde, telefon mülakatı gibi ön görüşmelerde de elenmektedir. Bu yüzden karar verme yönteminin yalnızca mülakat sonrası uygulanması hem insan kaynakları uzmanı için hem de iş arayışında bulunan aday için soruna yol açacaktır. Burada iş başvurusunun işe girmek kadar önemli olduğunu da göstermek adına karar verme yöntemi olarak TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Tercih edilebilecek adayların arasında bir sıralama yapılarak mülakatta şansını en yüksek adaylar çağrılarak hem açık pozisyon için gecikmemesi (bazı mülakatlarda olumlu adayın bulunmama durumunda

süreç tekrardan baştan başlamakta hem maddi hem de zaman anlamında kayıplar yaşanmaktadır) hem de en uygun adayların çağırılması sağlanmıştır. Daha açıklayıcı olmak adına “oyun bozucu” veya “baraj kriter” olarak adlandırılan kriterler (Endüstri Mühendisi pozisyonu için adayın Endüstri Mühendisi olamaması gibi) kontrollü bir şekilde takip edilmiştir. Aday mahremiyeti ve KVKK cezai sorumluluğu açısından adayların özel bilgileri değiştirilmiştir. İlk aşamada işe başvuran 8 aday TOPSIS yöntemi ile incelenip aralarında iş için en uygun 4 aday belirlenmiş ve mülakat listesi oluşturulmuştur. Bu sayede pozisyon için en uygun 4 aday netleştirilmiştir. Daha sonra ise TOPSIS yöntemiyle belirlenip çağırılan adaylar sınava alınmış ve mülakata tabii tutulmuştur. Burada adayların sınav sonucu, mülakatta bildirdikleri ücretleri ve mülakat notlarının da eklenmesiyle kriterlerin sayısı artmış ve ağırlık oranları değişmiştir. Buna bağlı olarak ikinci karar aşamasında VIKOR yöntemi uygulanmış ve 4 aday arasından mevcut kriterlere göre en uygun aday belirlenmiştir. Son kontrollerle bu tercihin istikrarlı ve tutarlı olduğu da doğrulanmıştır. Bu yöntem kapsamında yapılan analiz sonucu adaylardan “Endüstri Mühendisi” pozisyonu için en uygun aday Mehmet Kara isimli aday olup yöntemin hata payı kontrolleriyle de ilgili pozisyon için en uygun aday olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışma ile de iş gören seçimlerinde özellikle tek bir aşamanın olmadığı, bu aşamaların her birinde zincirleme bir karar verme mekanizmasının işlediği görülmüştür. Bu yöntemler kullanılırken zaman, aday sayısı, pozisyonun kritikliği, aranan kriterler göz önünde bulundurulmalıdır. İşe alım süreçlerinde sıralama ve ağırlıklandırma karar verme yöntemlerinin bir arada kullanılıp daha doğru ve yerinde işe alım tercihleri yapılmasının sağlanacağı görülmektedir.

Kaynaklar

- [1] M. Krogerus and R. Tschappeler, “Neden Karar Verme Modellerine İhtiyacımız Var?,” *Karar Kitabı: Stratejik Düşünme Üzerine 50 Model*. İstanbul, Türkiye:The Kitap, 2019, pp. 11-12
- [2] A. Tozlu, “Karar Verme Yaklaşımları Üzerinde Herbert Simon Hegemonyası,” *Journal of Turkish Court of Accounts*, vol. 102, no 1, pp. 27-45, 2016.
- [3] B. F. Yıldırım, “Güçlü Zayıf Yöntemi ile Proje Değerlendirme İçin Alternatif Bir Ölçek Önerisi: KOSGEB Örneği,” *Yönetim Bilimleri Dergisi*, vol. 18, no. 38, pp. 747-765, 2020.
- [4] İ. Topçu, “Çok Ölçütlü Sorun Çözümüne Yönelik Bir Bütünleşik Karar Destek Modeli,” Doktora Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 2000.

[5] Ş. Keysan, “Kişisel Özelliklerin Karar Verme Sürecine Etkileri: Denizli’de Finans Sektörü Çalışanları Üzerinde Uygulama,” Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli, Türkiye, 2018.

[6] D. Cengiz, “Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Üzerine Karşılaştırmalı Analiz,” Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 2012.

[7] S. S. Iyengar and M. R. Lepper, “When choice is demotivating: Can one desire too much of a good thing?,” *Journal of personality and social psychology*, vol. 79, no. 6, 995-1005, 2000.

[8] M. Soba ve K. Eren, “TOPSIS Yöntemini Kullanarak Finansal ve Finansal Olmayan Oranlara Göre Performans Değerlendirilmesi, Şehirlerarası Otobüs Sektöründe Bir Uygulama,” *SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, vol. 11, no. 21, pp. 23-40, 2022.

[9] F. Ecer, “Çok Kriterli Karar Verme Geçmişten Günümüze Kapsamlı Bir Yaklaşım,” Ankara, Türkiye:Seçkin Yayıncılık, 2020, pp. 17-18.

[10] D. Torrington and L. Hall, “Personnel Management: Hrm in Action,” Subsequent Edition, UK: Prentice Hall, 1989.

[11] A. Acer ve H. İnci, “Personel Seçimi Sürecinin AHP Tabanlı MOORA Yöntemi ile Değerlendirilmesi: Liman Saha Operasyon Elemanı Seçimi Üzerine Bir Uygulama,” *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, vol. 16, 29 Ekim Özel Sayısı, pp. 3689-3713, 2020.

[12] A. Doğan ve E. Önder, “İnsan Kaynakları Temin ve Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinin Kullanılması ve Bir Uygulama,” *Journal of Yasar University*, vol. 9, no. 34, pp. 5796-5819, 2014.

[13] F. Urfaloğlu ve G. Tolga, “Çok kriterli karar verme teknikleri ile Türkiye’nin ekonomik performansının Avrupa birliği üye ülkeleri ile karşılaştırılması,” *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, vol. 35, no. 2, pp. 329-360, 2013.

[14] C. L. Hwang and K. Yoon, “Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications A State-of-the-Art Survey,” 1st ed. New York, USA:Springer-Verlag, 1981.

[15] Ş. LEZKİ, “VIKOR,” *In İşletmelerde Karar Verme Teknikleri*, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, 2016, pp.138-168.