

ANP VE DEMATEL YÖNTEMLERİ İLE PERSONEL SEÇİMİ PROBLEMİNE BÜTÜNLEŞİK BİR YAKLAŞIM

Erdem AKSAKAL ve Metin DAĞDEVİREN

Endüstri Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Gazi Üniversitesi, Maltepe, 06570, Ankara
eaksakal@gazi.edu.tr, metindag@gazi.edu.tr

(Geliş/Received: 04.03.2010; Kabul/Accepted: 04.10.2010)

ÖZET

Personel seçiminde kriterlerin birbirleri ile olan bağımlılık dereceleri karar verme sürecinde önemli bir konudur. Bu çalışmada uluslararası bir firma için personel seçimi süreci ele alınmış ve problemin çözümü için DEMATEL (The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory) yöntemi, Analitik Ağ Süreci (AAS, Analytic Network Process) ile bütünleşik bir algoritma geliştirilerek seçim yapılmıştır. Önerilen algoritmada kriterlerin birbirleri arasındaki bağımlı ağırlık değerleri DEMATEL yöntemi ile belirlenmiş ve personel seçimi problemi için geliştirilen bütünleşik algoritmanın çözümü AAS yöntemi kullanılarak yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İnsan kaynakları yönetimi, personel seçimi, DEMATEL, AAS, çok kriterli analiz

AN INTEGRATED APPROACH FOR PERSONEL SELECTION WITH DEMATEL AND ANP METHODS

ABSTRACT

Criteria dependence values with each other is an important issue for decision making processes in personel selection. In this study, an integrated algorithm is developed for selection with DEMATEL and ANP as a personel selection process. Proposed algorithm criterias dependence values with each other has been done by using DEMATEL method and the solution of the developed integrated approach for personnel selection problem has been made by using ANP method.

Keywords: Human resource management, personel selection, DEMATEL, ANP, multi-criteria analysis

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Personel seçimi, işletmenin ihtiyaç duyduğu ya da duyacağı personeli nitelik ve nicelik olarak belirlemesinden sonraki aşamadır [1]. İşletmelerde personel seçimi ise boş bulunan bir kadroya başvuruda bulunan adaylar arasında söz konusu işin gereklerini en iyi şekilde karşılayabilecek olanı belirleme işlemidir [2]. İhtiyaç duyulan personelin temin edilmesinde hangi kaynakların kullanılacağı işletme politikası temelinde belirlenir.

Seçim süreci işletmeler için oldukça zahmetli ve bir o kadar maliyetli bir süreçtir. Uygun işe uygun personelin seçilmesine yardımcı olacak bu seçim sürecini etkin ve düzgün işleyecek şekilde oluşturmalı ve uygulamalıdır [3]. İşe alma sürecinde en büyük sıkıntıyı yaratan unsur belirsiz ve kesin olmayan bilgilerin varlığıdır. İşletme kendi politikalarını göz

önünde bulundurarak personel seçim sürecinde ihtiyaç duyduğu personelin seçimi için gerekli olan kriterler doğrultusunda değerlendirme yapma ihtiyacı duyar. Bu değerlendirmeler belirsiz ve kesin olmayan bilgilerin varlığını azaltmak ve personel seçimi gibi belirgin olmayan bilgiler içeren ve günlük hayatta sıkça karşılaşılabilecek problemlerin çözümünü sağlamak için kullanılmaktadır [4].

Personel seçimi İKY bünyesinde işletmeye dâhil olacak personelin kalitesini tanımlamada belirli bir rol oynamaktadır [5]. Borman ve ark. [6] ve Robertson ve Smith [7] personel seçimi problemlerini gözden geçirmiş; organizasyon değişiklikleri, iş değişiklikleri, personel değişiklikleri, toplumsal değişim, yasaların değişimi ve pazar değişiklikleri gibi önemli konuların personel seçimini etkilemekte olduğunu belirlemişlerdir [8].

Literatürde, personel seçimi için kullanılan ilk teknikler; testler, yazılı ve sözlü sınavlardır [9-14]. Personel adaylarının kullanılan bu teknikler ile değerlendirilmesi, işletmenin gereksinim duyduğu personelin temin edilmesinde belirleyici olmakla birlikte tek başına yeterli değildir. Personel seçiminde öncelikle, ölçme ve değerlendirmeye temel olacak kriterler ve bu kriterlerin ağırlıklarının belirlenmiş olması gerekir. Çünkü her kriterin personel ölçme ve değerlendirilmesinde farklı önemi ya da ağırlığı bulunmaktadır. Dolayısıyla, belirli kriter ve ağırlıkları temel almamış olan yöntemler ölçme ve değerlendirme sürecinde öznelliğe ve buna bağlı olarak yanlış kararların alınmasına neden olmaktadır.

Personel seçimindeki en önemli olgu olan seçimin tarafsız şekilde yapılması personel seçimi probleminin temelini oluşturmaktadır. Seçiminin objektif bir şekilde yapılabilmesi için çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Gargano ve ark. [15] genetik algoritma ve yapay sinir ağı yöntemlerini birleştiren bir personel seçimi uygulaması yapmışlardır. Miller ve Feinzig [16] ise personel seçimi problemi için bulanık küme teorisini önermişlerdir. Liang ve Wang'da [17] personel seçimi probleminin çözümünde bulanık küme teorisi kullanan bir algoritma geliştirmişlerdir. Hooper ve arkadaşları [18], personel seçimi için BOARDX olarak adlandırılan bir uzman sistem geliştirmişler ve bu sistemi Amerikan ordusunda uygulamışlardır. Karsak [19-20], yaptığı çalışmalarda personel seçimi sürecini dilsel değişkenleri kullanarak bulanık çok amaçlı programlama ile modellemiştir. Capaldo ve Zollo [21] önemli İtalyan şirketlerindeki personel seçim sürecinin etkinliğini artıracak bulanık bir model geliştirmişlerdir. Diğer bir personel seçimi çalışması ise Butkiewicz [22] tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada bulanık mantık seçim sürecini tanımlamada kullanılmıştır. Tütüncü ve arkadaşları [23] işe alma sürecinde çalışan anlayışını belirlemeye çalışmışlardır. Soyuer ve Kocamaz [24] veri tabanında kayıtlı adaylar arasından açık pozisyon için en iyi personeli seçmeyi sağlayan, skor modeli ve Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS, Analytic Hierarchy Process) modelini içeren yönetim bilimi ve bilgi tabanlı karar destek sistemini birleştiren bir model geliştirmişlerdir.

Çelik ve arkadaşları [25], akademik personel işe alım süreci için çoklu kriter tabanlı bulanık çok aşamalı bir model önermişlerdir. Lievens ve arkadaşları [26], personel seçiminde iş gücü piyasası eksikliği, teknolojik gelişmeler, seçim süreçlerinde adayların algılamaları, düzenleme ve sürdürme yaklaşımı gibi çözülmesi gereken sorunlar saptamışlardır. Hough ve Oswald [27] 1995-1999 yılları arasındaki personel seçimi problemlerini incelemişler, içerik ve davranış analizlerinin değiştiğini, bundan dolayı personel seçimi çalışmalarının etkilendiği sonucuna varmışlardır.

Literatürde yer alan bir diğer personel seçim yöntemi ise çok kriterli analizlerdir [28-33]. Bu yöntemler özellikle büyük karmaşık problemlerde çok sayıda faktörün bir arada değerlendirilmesinde etkin bir şekilde kullanılmıştır. Günümüz iş hayatında iş tanımlarının çeşitlenmesi, işe alınacak personelden istenen niteliklerin artması, işe alım sürecini müteakip çalışan personele yapılacak yatırımın belirlenmesi gibi faktörler personel seçim sürecini karmaşık hale getirmişlerdir. Karmaşık hale gelen/getirilen bu yapı aslında geleceğine yatırım yapan ve globalleşen pazarda isim sahibi olmak veya var olduğu pozisyonu daha güçlü hale getirmek isteyen işletmeler için büyük bir fırsattır. Bu fırsatın değerlendirilmesinde çok kriterli analizlerin kullanımı sürecin hem kısalmasına hem de daha sağlıklı sonuç alınmasına yardımcı olur. Bunun sonucu olarak işletme maliyetlerin düşmesi, verimliliğin artması, firmanın verdiği hizmet süresinin kısalması gibi kazanımlarda elde etmiş olur.

Bu çalışmada literatürde sıklıkla kullanılan AAS yöntemi, kriterlerin birbirleri ile olan ilişkilerini belirleyen DEMATEL metodu ile beraber kullanılarak personel seçim problemi çözümü yapılmıştır. Çalışmada DEMATEL yöntemi ile elde edilen kriterler arası ilişki, kriterlerin kendi aralarındaki ağırlık değerleri ile ilişkilendirilerek bağımlı kriter ağırlık değerleri bulunmuş ve AAS ile çözüme ulaşılmıştır.

2. YÖNTEMLER (METHODS)

Çalışmamızda öncelikle AHS ile kriterlerin birbirleri arasındaki ağırlıkları belirlenmiş daha sonra AAS yöntemi ve DEMATEL yöntemi beraber kullanılarak personel seçim probleminin çözümü yapılmıştır.

2.1. Analitik Ağ Süreci (Analytic Network Process)

Analitik Ağ Süreci (AAS), AHS yönteminin uzantısı olarak Saaty tarafından geliştirilmiş çok ölçütlü karar verme yöntemidir. AHS karar verme problemlerini hiyerarşik bir yapıda tek yönlü olarak modellemekte ve en iyi kararın verilmesine etki eden faktörleri sistematik bir şekilde değerlendirerek, faktörlere ilişkin öncelik sıralarını belirlemektedir. Oysa AAS, karar verme sürecinde faktörler arasındaki ilişkilerin dikkate alınmasını sağlamakta ve problemi tek bir yöne bağlı kalarak modelleme zorunluluğunu ortadan kaldırmaktadır. AAS yöntemi bu yapıyla karar verme problemlerinin daha etkin ve gerçekçi bir şekilde analiz edilmesini sağlamaktadır [34].

AHS hiyerarşik ilişkileri tek yönlü bir iskelet ile gösterirken, AAS, karar seviyeleri ve özellikler arasında daha kompleks ilişkilerin dikkate alınmasını sağlar. AAS geribildirim yaklaşımında ağ yapıları hiyerarşilerin yerine geçer, ağ yapılarında seviyeler arasındaki ilişkilerin; daha yüksek-daha düşük,

baskın-baskın değil, direkt-endirekt şeklinde gösterilmesi kolay değildir [34,35]. Örneğin, hiyerarşik yapıda olduğu gibi sadece kriter önemleri alternatif önemlerini belirlemez, bununla birlikte alternatiflerin önemleri kriter önemlerini de etkileyebilir [34,36]. Bu nedenle doğrusal olan tepeden alta hiyerarşik yapılar kompleks problemlerin çözümünde kullanılamaz. Geribildirim içeren bir sistemin bileşenleri yada seviyeleri düğümlere uyan bir ağ ile gösterilir [34,37]. Bir düğümdeki elementler, herhangi bir başka düğümdeki elementlerin bir kısmını ya da tamamını etkileyebilir. Ağ yapısında ilişkiler oklarla gösterilir ve okların yönü bağımlılığı ifade eder [34,36]. İki düğüm arasındaki bağımlılık “dış bağımlılık” olarak isimlendirilir ve iki yönlü ok ile gösterilir, bir düğüm içindeki elementler arasındaki bağımlılıklar ise “iç bağımlılık” olarak isimlendirilir ve ilmiş şekilde bir ok ile gösterilir [34,38].

Ağ modeli yukarıdan aşağıya hiyerarşi biçiminde bir yapıya sahip olmadığı gibi, artık düzey diye adlandırılmayan, içinde elementleri olan kümeleri birbirine bağlayan, hatta bir geri besleme döngüsü ile bir kümeyi kendine bağlayan bir görüntüye sahiptir. Böyle bir modele “geri beslemeli model” adı verilir. Bu tür yapıya sahip karar problemleri ile uygulamada sıkça karşılaşılır. Bu yapı, limit durumunda hedefe yaklaşan ve genellikle pek çok etkileşimden oluşan bir yapı olup, insan zekası bu karmaşık yapıyla başa çıkabilmek için bir araca ihtiyaç duymaktadır. AAS sağladığı mantıklı ve sistemli yaklaşım ile bu ihtiyacı karşılayabilecek bir araçtır [34,37,39,40].

2.2. DEMATEL Metodu (The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory Method)

The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL) Metodu; araştırmada karmaşık ve birbirine girmiş problem gruplarının çözümünde kullanılması amacıyla 1972 ve 1976 yılları arasında Cenevre Battelle Memorial Enstitüsü, Bilim ve İnsan İlişkileri programı tarafından geliştirilmiştir [41-43].

DEMATEL, özel problematiklerin kavrayışını geliştirmek, birbirine geçmiş problem kümelerini ve hiyerarşik yapıda uygulanabilir çözümlerin tanımlanmasına katkıda bulunmak için uygun bilimsel araştırma yöntemlerinin kullanılmasına öncülük etme ümidiyle geliştirilmiştir. Graf teori temelli DEMATEL metodu nedensel ilişkiyi daha iyi anlamamızı sağlayacak ilgili faktörleri sebep ve sonuç gruplarına bölerek, problemleri taslak olarak planlama ve çözme imkânı verir [43].

DEMATEL metodunun başlıca avantajı uzlaşmacı sebep-sonuç modeli içeren dolaylı ilişkileri kapsamıdır. DEMATEL metodu sistem bileşenleri arasındaki yapı ve ilişkileri veya geçerli sayıda alternatifleri inceleyen etkili bir yöntemdir. DEMATEL kriterleri ilişkilerin cinsi ve birbirleri

üzerindeki etkilerinin önemi yönünden öncelik sırasına göre düzenleyebilir. Diğer kriterler üstünde daha çok etkisi olan ve yüksek önceliği olduğu farz edilen kriterler, sebep kriterleri, daha çok etki altında kalan ve düşük önceliği olduğu farz edilen kriterler ise sonuç kriterleri olarak adlandırılır [44].

DEMATEL metodu birbirini takip eden 5 adımdan oluşmaktadır. 5. Adım sonunda elde edilen etki-yönlü graf diyagramı ile çözüme ulaşılır.

Adım 1: Direk ilişki matrisinin oluşturulması

Direk ilişki matrisinin oluşturulması için öncelikle Tablo 1’de gösterildiği gibi 5 seviyeden oluşan ikili karşılaştırma skalası kullanılmıştır.

Tablo 1. DEMATEL metodu karşılaştırma skalası (Comparison scale of Dematel Method)

Sayısal Değer	Tanım
0	Etkisiz
1	Düşük etki
2	Orta etki
3	Yüksek etki
4	Çok yüksek etki

Kriterler arasındaki ilişkiler, ikili karşılaştırma skalası kullanılarak uzman grup tarafından belirlenir [45,46]. Karşılaştırmaların sonucunda direkt-ilişki matrisi elde edilir.

Adım 2: Normalleştirilmiş direkt-ilişki matrisi belirlenmesi

Direkt-ilişki matrisi (A)’a bağlı olarak aşağıdaki 2.1 ve 2.2 eşitlikleri, satır ve sütundaki en küçük değer (k) kullanılarak normalleştirilmiş direkt-ilişki matrisi (M) elde edilir. A matrisinde esas köşegen değerleri 0’dır [45-47].

$$M = k \times A \quad (2.1)$$

$$k = \text{Min} \left(\frac{1}{\max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n |a_{ij}|}, \frac{1}{\max_{1 \leq j \leq n} \sum_{i=1}^n |a_{ij}|} \right) \quad (2.2)$$

$$i, j \in \{1, 2, 3, \dots, n\}$$

Adım 3: Toplam ilişki matrisinin elde edilmesi

Normalleştirilmiş direkt-ilişki matrisi elde edildikten sonra toplam ilişki matrisi (S) 2.3 eşitliği kullanılarak türetilir. Bu eşitlikte birim matrisi (I) ile belirtmektedir [45-47].

$$S = M + M^2 + M^3 + \dots = \sum_{i=1}^{\infty} M^i \quad (2.3)$$

$$= M(I - M)^{-1}$$

Adım 4: Gönderici grubu ve alıcı grubu hesaplanması

S matrisindeki sütunlar toplamı (R), S matrisindeki satırlar toplamı (D) olmakla beraber 2.4 eşitliğinin hesaplamasının ardından 2.5 ve 2.6 eşitliklerinin hesaplamaları ile D-R ve D+R değerlerini kullanarak, her bir kriterin diğerlerine olan etki seviyesi ve diğerleriyle ilişki seviyesi belirlenir [45,48,49]. Bazı kriterler D-R değeri için pozitif değerlere sahiptir. Bu kriterler diğerleri üzerinde daha yüksek etkiye sahiptirler ve daha yüksek önceliğe sahip oldukları kabul edilir. Bu tip kriterler gönderici olarak adlandırılır. D-R değeri için negatif değere sahip olan kriterler ise diğer kriterlerden daha fazla etkilenirler. Daha düşük önceliğe sahip olduğu kabul edilen bu kriterler alıcı olarak adlandırılır. Diğer taraftan D+R değerleri her bir kriterin diğer kriterlerle arasındaki ilişkiyi gösterir ve D+R değeri yüksek olan kriterler diğer kriterler ile daha çok ilişkilidir, düşük olanların ise diğerleriyle ilişkisi azdır [45,50].

$$S = [s_{i,j}]_{n \times n}, i, j \in \{1,2,3,\dots,n\} \quad (2.4)$$

$$D = \sum_{j=1}^n s_{i,j} \quad (2.5)$$

$$R = \sum_{j=1}^n s_{i,j} \quad (2.6)$$

Adım 5: Eşik değerinin ayarlanması ve etki-yönlü graf diyagramının elde edilmesi.

Uygun bir etki-yönlü graf elde etmek için karar vericilerin etki seviyesi için bir eşik değeri ayarlamaları gerekir. S matrisinde eşik değerinden daha büyük etki değerlerine sahip olan bazı elemanlar seçilir ve etki-yönlü graf diyagramına dönüştürülür. Eşik değeri karar verici ya da uzmanlar tarafından belirlenir [45,51]. Etki-yönlü graf diyagramı yatay eksen D+R, dikey eksen D-R olan bir koordinat düzleminde (D+R,D-R) noktalarının gösterilmesiyle elde edilir [45,49].

Uzman grup tarafından karar verilen eşik değeri elde edilmiş olan etki-yönlü diyagramın karmaşık olmasının önüne geçmesi açısından önemlidir. Kullanılacak eşik değerinin büyük ya da küçük olması kriterler arasındaki ilişkinin boyutunu etkileyebilmekte ve çözümün daha karmaşık veya basit olmasını sağlayabilmektedir.

3. DEMATEL VE AAS İLE PERSONEL SEÇİMİ ALGORİTMASI (PERSONNEL SELECTION ALGORITHM WITH DEMATEL AND ANP METHODS)

Bu çalışmada uluslararası bir firmanın İstanbul'daki fabrikasında istihdam edilmek üzere endüstri mühendisi alımı, personel seçimi problemi olarak ele alınmış ve AAS yöntemi ile seçim modeli geliştirilerek 4 aday arasından seçim yapılmıştır.

Personel seçim süreci, seçimi yapacak olan uzman grubun oluşturulması, gelen başvurular arasından adayların belirlenmesi, değerlendirmede kullanılacak kriterlerin belirlenmesi, kriterlerin bağımlılıklarının değerlendirilmesi ve değerlendirilen kriterlerin bağımlılıklarının kabul sürecinden geçmesi aşamalarını kapsamaktadır. Kabul sürecinden geçen kriter bağımlılıkları, belirlenen kriterler ile entegre edildikten sonra kriterlerin kendi aralarındaki bağımlılıklarının DEMATEL yöntemi kullanılarak incelenmesi ile bağımlı kriter ağırlıkları hesaplanmış ve daha sonra AAS yöntemi kullanılarak seçim süreci tamamlanmıştır.

3.1. Adayların Belirlenmesi (Determining the Candidates)

Çalışmada seçim süreci modeli oluşturulduktan sonra firmanın yönetici düzeyindeki çalışanlarından oluşan, deneyimleri ile firmanın geleceğiyle ilgili kararların alınmasında söz sahibi olan uzman grup seçim için uygun olan adayların belirlenmesi ile personel seçim sürecini başlatmışlardır. Adayların belirlenmesi sürecinde uzman grup belli başlı bazı kriterleri (yaş, erkek adaylar için askerlik durumu vb gibi) dikkate alarak yaptığı ön eleme sonucunda seçim sürecine dahil olacak adayları belirlemiştir.

3.2. Kriterlerin Belirlenmesi (Determining the Criterias)

Yapılan ön elemelerden sonra seçim sürecini etkileyecek kriterlerin belirlenmesi aşamasına geçilmiştir. Firma için personel seçimini etkileyen en önemli 6 kriter (C_i) belirlenmiştir. Bunlar;

1. *Tecrübe:* Seçilecek personelin geçmişte çalıştığı işleri, yaptığı projeleri ve hayat boyu edindiği bilgilerin hepsini kapsar (C₁).
2. *Yazılı Ve Sözlü İletişim:* Yapılacak iş gereği iletişim araçlarına hâkim olmayı kapsar (C₂).
3. *Yabancı Dil:* Firmanın uluslararası alanda faaliyet göstermesi nedeniyle bilinen yabancı dil sayısı önemini kapsar (C₃).
4. *Bilgisayar Bilgisi:* Günümüz teknolojisini kullanabilecek ve Firmayı yönlendirecek seviyede bilgi sahibi olmayı kapsar (C₄).
5. *Takım Oyunculuğu:* Birimler arası koordinasyonu sağlama noktasında birleştirici unsur olarak takımın parçası olmayı kapsar (C₅).
6. *Stratejik Düşünme:* Firmanın geçmişteki hatalarından ders alıp geleceğe yönelik atılım ve

Tablo 2. Kriterler için ikili karşılaştırma matrisi ve ağırlık değerleri (The Pairwise comparison matrix for criteria and criteria weights)

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	Ağırlık	Tutarlılık Oranı
C ₁	1,000	2,000	3,000	3,000	4,000	3,000	0,348	0,0886 <0,1 Tutarlı
C ₂	0,500	1,000	0,333	2,000	0,200	0,500	0,089	
C ₃	0,333	3,000	1,000	3,000	0,500	2,000	0,166	
C ₄	0,333	0,500	0,333	1,000	0,333	0,500	0,064	
C ₅	0,250	5,000	2,000	3,000	1,000	2,000	0,222	
C ₆	0,333	2,000	0,500	2,000	0,500	1,000	0,112	
Toplam	2,749	13,500	7,166	14,000	6,533	9,000	1,000	

yatırımlarına yön verecek düşünce yapısına sahip olmayı kapsar (C₆).

Bu kriterler doğrultusunda en iyi personel adayını belirlemek için DEMATEL ve kriterlerin ağırlıklandırıldığı durum göz önüne alınarak AAS yaklaşımı kullanılmıştır.

3.3. Kriterlerin Ağırlıklandırılması (Criteria Weighting)

Kriterlerin ağırlıklandırılması aşamasında yaygın olarak kullanılan çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden biri olan AHS kullanılmıştır. Kriterler için AHS ile elde edilen ağırlık değerleri Tablo 2’de verilmiştir.

3.4. Kriterlerin İlişkilerinin Belirlenmesi (Determining the Interdependency of Criteria)

AHS ile belirlenen ağırlık değerlerinden sonra kriterlerin birbirleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi sırasında kriterlerin ilişkilerini, cinsi ve birbirleri üzerindeki etkilerinin önemi yönünden öncelik sırasına göre düzenleyen DEMATEL yöntemi kullanılmıştır. Önce işletmenin istekleri yönünde ikili karşılaştırma skalası ile Tablo 3’te gösterimi bulunan direk ilişki matrisi elde edilmiştir.

Tablo 3. İkili karşılaştırma skalası kullanılarak bulunan direkt-ilişki matrisi (The initial direct-relation matrix with using pairwise comparison)

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆
C ₁	0	2	1,33	2	2,67	3
C ₂	2	0	2	1,67	1,67	2
C ₃	2,33	2	0	1	3	2,33
C ₄	2,67	1,67	1	0	2	1,67
C ₅	3	1,3	1,67	1,3	0	1,33
C ₆	1,33	1	2	2,33	2,33	0

Tablo 5. Toplam ilişki matrisi ve D+R,D-R değerleri (The total-relation matrix with D+R,D-R values)

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	D+R	D-R
C ₁	0,8200	0,7385	0,7040	0,7820	1,0304	0,9623	10,2882	-0,2138
C ₂	0,8625	0,5234	0,6729	0,6769	0,8632	0,8075	8,2260	0,5868
C ₃	0,9831	0,7370	0,6004	0,7131	1,0499	0,9163	8,8456	1,1540
C ₄	0,8917	0,6336	0,5968	0,5432	0,8653	0,7701	8,3421	0,2593
C ₅	0,8920	0,5973	0,6186	0,6245	0,7022	0,7319	9,5605	-1,2275
C ₆	0,8017	0,5898	0,6531	0,7017	0,8830	0,6347	9,0868	-0,5588

Direkt-ilişki matrisinin bulunmasından sonra sırasıyla 2.1, 2.2 ve 2.3 eşitsizlikleri kullanılarak Tablo 4’de gösterilen normalleştirilmiş direkt-ilişki matrisi ve Tablo 5’de gösterilen toplam ilişki matrisleri elde edilmiştir.

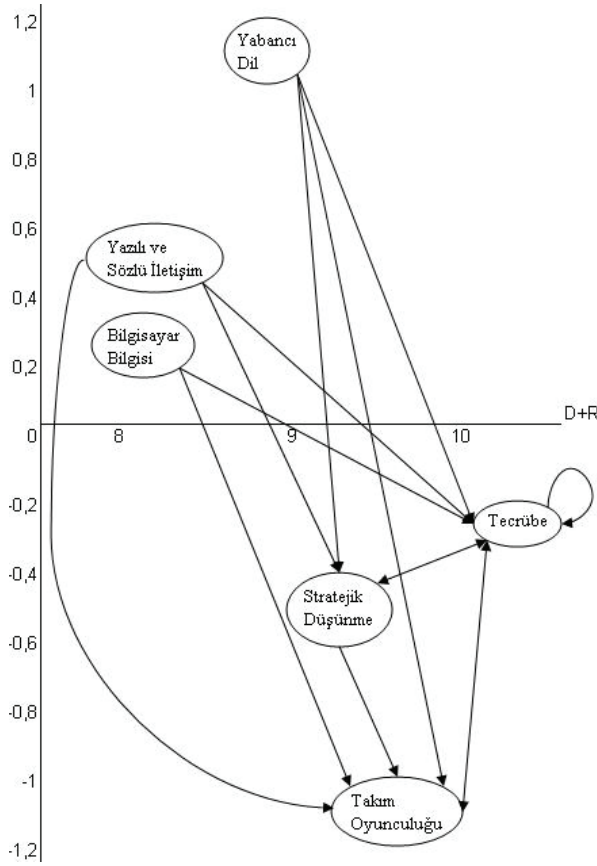
Tablo 4. Normalleştirilmiş direkt-ilişki matrisi (The normalized direct-relation matrix)

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆
C ₁	0	0,17	0,11	0,17	0,23	0,26
C ₂	0,17	0	0,17	0,14	0,14	0,17
C ₃	0,20	0,17	0	0,09	0,26	0,20
C ₄	0,23	0,14	0,09	0	0,17	0,14
C ₅	0,26	0,11	0,14	0,11	0	0,11
C ₆	0,11	0,09	0,17	0,20	0,20	0

Toplam ilişki matrisinin oluşturulmasından sonra 2.4, 2.5 ve 2.6 eşitsizlikleri kullanılarak D+R ve D-R değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan değerler sonucunda kriterler arası ilişkiyi gösteren D+R değerlerinde sırasıyla 1, 5. ve 6.nci kriterlerin diğer kriterler ile daha çok ilişkide olduğu görülmüştür.

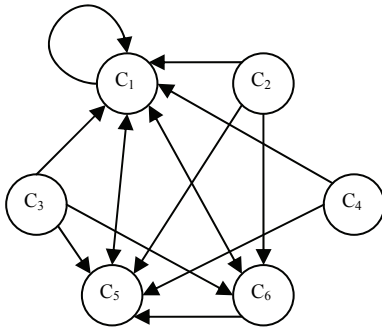
Alıcı ya da etkilenen olarak adlandırılan, daha düşük önceliğe sahip ve diğer kriterlerden daha çok etkilenen, D-R (negatif) değerlerinde ise sırasıyla 5, 6, ve 1.nci kriterlerin diğer kriterlere nazaran daha çok etkilendiği tespit edilmiştir. Gönderici ya da etkileyici olarak adlandırılan, daha yüksek etkiye sahip ve daha yüksek önceliğe sahip olan D-R (pozitif) değerlerinde sırasıyla 3, 2, ve 4.ncü kriterlerin diğer kriterlere nazaran daha çok etkilendiği görülmüştür.

Şekil 1’de Tablo 5’de bulunan D+R ve D-R değerleri ve birbirleri arasındaki etkileşimi gösteren etki-yönlü graf diyagramı oluşturulmuştur.



Şekil 1. Etki-Yönlü Graf Diyagramı (The impact-digraph-map of total relation)

Uzman grup tarafından belirlenen 0,8 eşik değeri toplam ilişki matrisine uygulandıktan sonra gönderici grubu ve alıcı grubu hesaplamaları yapılmış ve kriterler arasındaki ilişkiyi gösteren yapı Şekil 2’de gösterildiği gibi belirlenmiştir.



Şekil 2. Kriterlerarası ilişki (Dependence among criteria)

Şekil 2’de gösterilen kriterler arası ilişki sonrasında kriterlerin birbirleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için ikili karşılaştırma matrisleri kullanılmıştır. Kriterlerin ikili karşılaştırma matrisleri birbirleri arasındaki etkiler göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır ve Tablo 6’da gösterilen matris elde edilmiştir.

3.5. Kriterlerin Bağımlı Ağırlıklarının Belirlenmesi (Determining the Relative Importance of the Criteria on the Basis of Interdependence)

Tablo 6.’da gösterilen ve DEMATEL yöntemi ile belirlenen kriter ağırlıklarını gösteren matrisin, AHS yöntemi ile elde ettiğimiz Tablo 2’de gösterilen kriterlerin ağırlık değerleri matrisi ile çarpımından elde ettiğimiz ve Tablo 7’de gösterilen değerler bağımlı ağırlık değerleridir.

Tablo 6. Kriter ağırlıkları matrisi (Criteria weight matrix)

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆
C ₁	0,251	0	0	0	0,213	0,297
C ₂	0,126	1	0	0	0,126	0,139
C ₃	0,101	0	1	0	0,115	0,146
C ₄	0,180	0	0	1	0,081	0
C ₅	0,109	0	0	0	0,285	0
C ₆	0,230	0	0	0	0,178	0,416

Tablo 7. Kriterlerin bağımlı ağırlık değerleri (Interdependence weight of criteria)

C ₁	0,1679
C ₂	0,1765
C ₃	0,2435
C ₄	0,1450
C ₅	0,1012
C ₆	0,1667

4. ANALİTİK AĞ SÜRECİ (ASS) İLE PERSONEL SEÇİMİ (PERSONEL SELECTION ALGORITHM WITH DEMATEL AND ANP METHODS)

Bu çalışmada kıyaslamalarda kullanılacak yöntemlerden biride AAS’dır. Bu çalışmada AAS ile yapılacak personel seçiminde Tablo 7’de bulunan kriterlerin bağımlı ağırlık değerleri ile Tablo 8’de bulunan her aday (P_i) için kriterler arası ikili karşılaştırma matrislerinden elde edilecek ağırlık değerlerinden oluşan matris kullanılacaktır.

Tablo 9’da görüldüğü üzere tecrübe, yazılı ve sözlü iletişim, yabancı dil, bilgisayar bilgisi, takım oyunculuğu, stratejik düşünme kriterleri göz önüne alınarak her aday için yapılan değerlendirmeler sonucunda AAS yöntemi ile elde edilen sonuçlara

Tablo 8. Adayların kriterler bazında ağırlık değerleri (Weights of each candidate relating to the criteria)

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆
(P ₁)	0,077	0,204	0,061	0,254	0,114	0,289
(P ₂)	0,251	0,126	0,102	0,181	0,109	0,231
(P ₃)	0,182	0,185	0,076	0,206	0,104	0,247
(P ₄)	0,274	0,227	0,079	0,215	0,067	0,138

bakıldığında 4. aday en uygun personel olarak seçilmiştir.

Tablo 9. AAS yöntemi personel seçimi problemi çözüm matrisi (Solution matrix with ANP)

1. Aday (P_1)	0,1603
2. Aday (P_2)	0,1650
3. Aday (P_3)	0,1633
4. Aday (P_4)	0,1663

5. SONUÇ (CONCLUSION)

Günümüzde personel seçimi işletmeler için en büyük maliyet getirisine sahip süreçlerden biridir. Personel seçim sürecinin maliyet kaleminde bu kadar etkili olmasının nedeni işletmenin bulunduğu pozisyonu ve geleceğini tespit edecek, genel niteliklerini ve kriterlerini doğru belirleyecek, bunun sonucu olarak ihtiyacını doğru tespit edecek kişilerin işletmenin personelleri olmasıdır. Yani maliyet kalemi etkin bir personel seçim süreci gerçekleştirilemediği takdirde işletmeler son derece ciddi maliyetlerle karşı karşıya kalmaktadır. Personel seçimi aslında sadece aday belirleme değil işletmenin geleceği hakkında karar vermek demektir diyebiliriz.

Personel seçimi, globalleşen dünyada rekabetle baş edebilmek ve varlığını devam ettirebilmek için işletmelerin başarısında büyük rol oynayan kararlar arasında yer almaktadır. İşletmelerin istekleri ve ihtiyaçları doğrultusunda en uygun personelin belirlenmesinin amaçlandığı personel seçim problemi, sayısal ve sayısal olmayan çok sayıda kriteri bünyesinde barındıran çok kriterli karar verme problemi olarak adlandırılabilir.

İşletmeler için personel seçimini etkileyen kriterlerin önem dereceleri değişkendir. Çünkü önem dereceleri ve kriterler işletmelere özeldir. Kabul edilebilir, gerçekçi ve uygulanabilir bir personel seçim sürecinin gerçekleştirilebilmesi için kriterlerin ağırlıkları işletmenin görüşleri dikkate alınarak AHS ve DEMATEL yöntemlerinden yararlanılarak AAS yöntemi ile hesaplanmıştır. Kriterlerin ağırlık değerleri incelendiğinde işletme için önem derecesi en büyük olan kriterler sırasıyla yazılı ve sözlü iletişim, değişik birimlerde çalışabilme ve tecrübe kriterleridir.

SEMBOLLER (SYMBOLS)

C_i	Kriter
A	Direk ilişki matrisi
k	Sütun veya satırdaki en küçük değer
M	Normalleştirilmiş direk ilişki matrisi
S	Toplam ilişki matrisi
D	Toplam ilişki matrisi satırlar toplamı
R	Toplam ilişki matrisi sütunlar toplamı
I	Birim matris
P_i	Aday personel

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Küçükkaya, G., **İnsan Kaynakları Yönetiminde Personel Seçimi ve Bir Uygulama**, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2006.
2. Paksoy, M. ve Esnaf, Ş., "Personel Seçiminde Çok Özellikli Karar Verme Yaklaşımından Yararlanılması", **İ. Ü., İşletme Fakültesi Dergisi**, İstanbul, 11-12, 1995.
3. Kücü, H., **Promethee Sıralama Yöntemi İle Personel Seçimi ve Bir İşletmede Uygulanması**, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2007.
4. Kankılıç, H., **Personel Seçimi İçin Bulanık Karar Verme Modeli Geliştirilmesi**, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2005.
5. Chien, C.-F., & Chen, L.-F., "Data mining to improve personel selection and enhance human capital: A case study in high-technology industry", **Expert Systems with Applications**, 34: 280-290, 2008.
6. Borman, W. C., Hanson, M. A., & Hedge, J. W., "Personnel selection", **Annual Review of Psychology**, 48: 199-337, 1997.
7. Robertson, I.T., & Smith, B., "Personnel selection", **Journal of Occupational and Organizational Psychology**, 74: 441-472, 2001.
8. Dağdeviren, M., "A hybrid multi-criteria decision-making model for personel selection in manufacturing systems", **Journal of Intelligent Manufacturing**, DOI 10.1007/s10845-008-0200-7, 2008.
9. Kaynak, T., **İnsan Kaynakları Yönetimi**, İ.Ü. İşletme Fakültesi Yayınları, İstanbul, 25-26, 1998.
10. Sabuncuoğlu, Z., **İnsan Kaynakları Yönetimi**, Ezgi Yayınevi, Bursa, 16-17, 2000.
11. Erdoğan, İ., **İşletmelerde Personel Seçimi ve Başarı Değerleme Teknikleri**, İşletme İktisadi Enstitüsü Yayınları, İstanbul, 1991.
12. Özgen, H., Öztürk, A., Yalçın, A., **İnsan Kaynakları Yönetimi**, Nobel Kitabevi, Adana, 37-38, 2002.
13. Bingöl, D., **İnsan Kaynakları Yönetimi**, Beta Yayınları, İstanbul, 14-15, 1998.
14. Arvey, R.D., Campion, J.E., "The employment interview: A summary and review of recent research", **Personnel Psychology**, 35(1): 281-322, 1982.
15. Gargano, M.L., Marose, R.A., Kleeck, L., "An application of artificial neural Networks and genetic algorithms to personnel selection in the financial industry", **Proceedings of the First International Conference on Artificial Intelligence Applications**, 257-262, 1991.
16. Miller, G.M., Feinzig, S.L., "Fuzzy sets and personnel selection: Discussion and an application", **Journal of Occupational and**

- Organizational Psychology**, 66(1): 163-169, 1993.
17. Liang, S.L., Wang M.J., "Personnel selection using fuzzy MCDM algorithm", **European Journal of Operational Research**, 78(2): 22-33, 1994.
 18. Hooper, R.S., Galvin, T.P., Kimler, R.A., Liebowitz, J., "Use of an expert system in a personnel selection process", **Expert Systems with Applications**, 14(1): 425-432, 1998.
 19. Karsak, E.E., "A fuzzy multiple objective programming approach for personnel selection", **IEEE**, 2-3, 2000.
 20. Karsak, E.E., "Personnel selection using a fuzzy MCDM approach based on ideal and anti-ideal solutions", **Multiple Criteria Decision Making in the New Millenium**, Berlin, 425-432, 2001.
 21. Capaldo, G., & Zollo, G., "Applying fuzzy logic to personel assessment: A case study," **The International Journal of Management Science**, 29: 585-597, 2001.
 22. Butkiewicz, B.S., "Selection of staff for enterprise using fuzzy logic", **IEEE SMC TA2N4**, 2002.
 23. Tütüncü, Ö., Tarlan, D., Mamyrkulov, N., "Seyahat acentelerinde çalışanların işe alma sürecini algılamaları ve İzmir ili örneği", **Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 5: 113-140, 2003.
 24. Soyuer H., Kocamaz M., "İşletmelerde Bilgisayar Destekli İnsan Kaynağı Değerlendirme ve Seçme Süreci", **II. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi**, İzmit, 673-684, 2003.
 25. Çelik M., Kandakoğlu A., Er. I. D., " Structuring fuzzy integrated multi-stages evaluation model on academic personnel recruitment in MET institutions", **Expert Systems with Applications**, 36: 6918-6927, 2009.
 26. Lievens, F., Van Dam, K., & Anderson, N., "Recent trends and challenges in personnel selection", **Personnel Review**, 31(5-6), 580-601, 2002.
 27. Hough, L. M., & Oswald, F. L., "Personnel selection: Looking toward the future – remembering the past", **Annual Review of Psychology**, 51: 631-664, 2000.
 28. Bohanec, M., Urh, B., Rajkovic, V., "Evaluating options by combined qualitative and quantitative methods", **Acta Psychologica**, 80(2): 67-89, 1992.
 29. Timmermans, D., Vlek, C., "Multi-attribute decision support and copmlexity: An evaluation and process analysis of aided versus unaided decision making", **Acta Psychologica**, 80(1): 49-65, 1992.
 30. Timmermans, D., Vlek, C., "Effects on decision quality of supporting multi-attribute evaluation in groups", **Organizational Behavior and Human Decision Processes**, 68(2): 158-170, 1996.
 31. Gardiner, A.R., Armstrong-Wright, D., "Employee selection and anti-discrimination law: Implications for multi-criteria group decision support", **Journal of Multi-Criteria Decision Analysis**, 9(1): 99-109, 2000.
 32. Spyridakos, A., Siskos, Y., Yannacopoulos, D., Skouris, A., "Multicriteria job evaluation for large organisations", **European Journal of Operational Research**, 130(2): 375-387, 2001.
 33. Jessop, A., "Minimally biased weight determination in personnel selection", **European Journal of Operational Research**, 153(2): 433-444, 2004.
 34. Dağdeviren M., **Performans Değerlendirme Sürecinin Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri ile Bütünleşik Modellenmesi**, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2005.
 35. Meade, L.M. and Sarkis, J., "Analyzing organizational project alternatives for agile manufacturing processes: an analytical network approach", **International Journal of Production Research**, 37(2): 241-261, 1999.
 36. Saaty, T.L., **Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process**, RWS Publications, Pittsburgh, 24-29, 1996.
 37. Büyükyazıcı, M., **Analitik Ağ Süreci**, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2000.
 38. Sarkis, J., "A model for strategic supplier selection", **Journal of Supply Chain Management**, 38(1): 18-28, 2002.
 39. Saaty, T.L., "Fundamentals of The Analytic Network Process", **International Symposium AHP 1999**, Japan, 13-16, 1999.
 40. Saaty, T.L., **Decision Making For Leaders**, RWS Publications, Pittsburgh, 47- 52, 2000.
 41. Fontela, E., Gabus, A. "DEMATEL, innovative methods. Report no. 2 structural analysis of the world problematique", **Battelle Geneva Research Institute**, 67-69, 1974.
 42. Fontela, E., Gabus, A. "The DEMATEL observer: Battelle Institute", **Geneva Research Center**, 56-61, 1976.
 43. Li, C.W., Tzeng, G.H., "Identification of a threshold value for the DEMATEL method using the maximum mean de-entropy algorithm to find critical services provided by a semiconductor intellectual property mall" **Expert Systems with Applications**, 36: 9891-9898, 2009.
 44. Tseng M.L., Lin Y. H., "Application of fuzzy DEMATEL to develop a cause and effect model of municipal solid waste", **Environ Monit Assess**, DOI 10.1007/s10661-008-0601-2, 2008.
 45. Tsai W.H., Chou W.C., "Selecting management systems for sustainable development in SMEs:A novel hybrid model based on DEMATEL, ANP,

- and ZOGP”, **Expert Systems with Applications**, 36: 1444–1458, 2009.
46. Chiu, Y. J., Chen, H. C., Tzeng, G. H., & Shyu, J. Z., “Marketing strategy based on customer behaviour for the LCD-TV”, **International Journal and Decision Making**, 7(2/3): 143–165, 2006.
47. Hung, Y. H., Chou, S. C. T., & Tzeng, G. H., “Using a fuzzy group decision approach-knowledge management adoption”, **APRU DLI 2006 conference**, Japan, 48- 52, 2006.
48. Hori, S., & Shimizu, Y., “Designing methods of human interface for supervisory control systems”, **Control Engineering Practice**, 7(11): 1413–1419, 1999.
49. Wu, W. W., & Lee, Y. T., “Developing global managers’ competencies using the fuzzy DEMATEL method”, **Expert Systems with Applications**, 32(2): 499–507, 2007.
50. Seyed-Hosseini, S. M., Safaei, N., & Asgharpour, M. J., “Reprioritization of failures in a system failure mode and effects analysis by decision making trial and evaluation laboratory technique”, **Reliability Engineering and System Safety**, 91(8): 872–881, 2005.
51. Tzeng, G. H., Chiang, C. H., & Li, C. W., “Evaluating intertwined effects in e-learning programs: A novel hybrid MCDM model based on factor analysis and DEMATEL”, **Expert Systems with Applications**, 32(4): 1028–1044, 2007.

