

# ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERMEDE AHP YÖNTEMİ

1. Melis Haliloğlu

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Akıllı Sistemler Mühendisliği, Samsun  
melishaliloglu@gmail.com

2. Mehmet Serhat Odabaş

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Bafra MYO, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Samsun  
mserhat@omu.edu.tr

## Özet

Dünya'nın gelişimi, değişimiyle beraber birbiriyle etkileşim halinde bulunan çok boyutlu olaylar karmaşık bir karar problemi oluşturur. Çalışma öncesi planlama ve ön fizibilite çalışması yapmak stratejik bir çalışmadır. Karar vermede rasyonel çözümler gereklidir [1]. Bunun için ise çok ölçütlü karar verme ve bir alt başlığı AHP yöntemi kullanılır. Çok ölçütlü karar verme birden fazla amaçların en uygun olanı seçiminde kriterlerin göz önüne alınarak değerlendirilmesidir. Çok ölçütlü karar vermede seçenek sınırlıdır, seçeneklerin niteliklerini gösteren birden fazla kriterler vardır ve bunlar önceden bilinir [2]. Analitik Hiyerarşi Prosesi karar verme problemlerinde en çok kullanılan yöntemdir. İkili karşılaştırma yaparak kriterlerin önem derecelerini belirleyerek alternatifleri sıralar [3].

**Anahtar Kelimeler:** Çok Ölçütlü Karar Verme, AHP, Mühendislik, Sosyal bilimler, Sağlık

## 1. GİRİŞ

Karar verme yaşantımızın her noktasında mevcuttur. Karar verici, var olan seçenekleri sıralama ya da sınıflandırma yaparak karar verebilir. En uygun kararı verebilmek için ise çok ölçütlü karar verme yöntemi kullanılır [4]. Çok ölçütlü karar verme, mikro ölçek olarak kişisel kararlar, gayrimenkul alımı, gayrimenkul alımı, kariyer planlanması, günlük kararlar ve aile bütçesi planlamasında; orta ölçekte işlet, örgüt kararları, kamu ve dernekler kararları, stratejik kararlar, üretim planlama ve önceliklerin belirlenmesinde; makro ölçekte devlet bütçe dağıtım, yatırım kararları, makro ekonomik hedef belirlenmesi, holdinglerde yatırım kararı, stratejik önceliklerin belirlenmesinde kullanılır. Örnek olarak projeler, araba alımı ve bir kurumun özelleşmesi verilebilir [5]. Çok ölçütlü karar verme metodlarından AHP, tüm ihtimalleri hesaplamak için önemli bir etkidir. Bu yöntem her zaman en az maliyet – en yüksek faydayı sağlamayabilir; ancak optimize etme ve değerleri korumada etkilidir. Bu değerlendirmeler sonucu elde edilen kriterler ve alternatif sonuçları gelecekteki nesillere işe yaraması için dağıtılması gerekir [1]. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) problemlerini çözmek için kullanılan karar verme yöntemlerinden biridir. Bu yöntem, problemi bir alt problemler hiyerarşisine böler, alt problemler ikili karşılaştırma yapılarak hesaplanır. Bu öncelikler, ÇKKV problemlerinde sıralama ve en uygun alternatifi seçme kararını vermeyi mümkün kılar. AHP yönteminin en büyük avantajlarından biri, karar vericilere karmaşık bir konuyu daha basit bir şekilde ayırmaya yardımcı olmasıdır [6]. AHP, proje seçimlerinde, planlamalarda, kuruluş yeri seçiminde, tedarikçi seçiminde, yatırım kararlarında, personel seçiminde, proje geliştirmede vb. birçok alanda kullanılabilir.

Bilime katkı sağlamak ve insanlara faydalı olmak amacıyla bilimsel araştırmalar yapılır. Özellikle mühendislik alanında bilimsel araştırmalarda bilgilerin toplanması ve analiz edilmesi uzun uğraşlar gerektirir. Araştırma da konu seçimi, kaynakların kullanımı, analiz yöntemi gibi problemler mevcuttur. Bu alanda AHP yöntemi kullanılarak çalışma yalın ve hızlı bir şekilde çözümünü sağlar [7]. Analitik Hiyerarşi Prosesi, sağlık alanında en etkili kullanılan yöntemlerden biridir. Sağlık hizmetleri toplumun hayatı ve refahı için önemli bir unsurdur. Bu alanda yatırımların bütçe oranı yüksek olmasından dolayı verilen kararlar kritiktir [8]. Büyüyen ve gelişen sağlık kurumları zaman

içinde değişen hizmet beklentilerini karşılamak zorundadır. İstenilen talepler birçok faktörlere göre değişebilir. Sağlık kurumları sayısındaki artış, müşterilerin farklı beklentileri, hizmet bedeli, çalışanların davranışları, bulunan bölgenin nüfusu, eğitim düzeyi, imkanlar, kalite ve rekabet ortamı vb. gibi faktörler sağlık alanındaki stratejik planları etkiler [9]. Aynı zamanda bir sağlık kuruluşu yeri seçiminde analitik yöntemlerle planlamak ve uygulamak daha uygun ve hızlı sonuçlar elde edildiğini göstermiştir. Yer seçimi için birden fazla kriterin değerlendirilmesinde çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden AHP kullanılabilir [10]. AHP işletmecilik alanında da kullanılabilir. İşletmelerde karar verirken bilgi toplama ve analizinde yoğun çaba harcarlar. Bunun önüne geçilmesi için AHP kullanılarak iş ilişkilerini ve ağını yönetip rekabet ortamında üstünlük sağlanır [11]. Tedarik seçiminde mühendisler AHP yöntemini sıkça kullanır. Tedarik seçimi yalnızca üretim de değil aynı zamanda hizmet sektöründe de mevcuttur. Rekabetin artması ve iletişimin küreselleştiği dünyada çok sayıda tedarikçiyi seçmek zordur. Nitel ve nicel yapıdan oluşan çok kriterli tedarikçi firmaların seçiminde en uygun AHP yöntemi kullanılır [12]. Hizmet sektöründe çalışan insanlar başarıyı doğrudan etkiler. Bunun yüzünden yarar sağlayan ve verimi arttıran personel seçimi kar elde etmek amacıyla önemli bir unsurdur. Beklentilerin karşılanması için ideal personel seçiminde AHP yöntemi sıkça kullanılır [13]. Personel seçiminde karar hiyerarşisinin oluşturulması, kriterlerin önem derecelerinin verilmesi ve karşılaştırılması, elde edilen sonuçların tutarlılığı kontrol edilmesi, bu alanda AHP'nin kullanılması uygun görülmüştür [14]. Günümüzde eğitim alanında da AHP yöntemi kullanılmaktadır. Öğrencilerin bilgi ve becerilerine göre hangi dersleri seçmesi gerektiği farklı kriterlerle değerlendirilerek en uygun ders seçilebilir [15]. Üniversite sınavı sonrası hangi bölümü okunulacağı dahi bu yöntemle seçilebilir. Aynı zamanda öğrencilere burs verme de bu yöntemle karar verilebilir. Spor alanında ise artan rekabet ile en doğru oyuncunun takıma dahil edilmesinde AHP yöntemi kullanılabilir. Hatalı seçim durumunda spor kuruluşu başarısız ve mali yönden zarar görme söz konusudur. Bu durumun engellemek için farklı değerlere sahip kriterleri karşılaştırıp, tutarlılıklarını kontrol ederek doğru seçim yapılır [16].

Bu çalışma ile konuya ilgi duyan araştırmacılara çok ölçütlü karar verme yöntemleri açıklanmış ve bu yöntemler içerisinde Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) detaylı olarak irdelenmiştir.

## **2. ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERME**

Karar verme, hayatımız boyunca vazgeçilmez bir durumdur. Gerek kişisel gerekse toplumsal olaylarda seçim yapmak durumunda kalırız. Seçmek zorunda olduğumuz alternatiflerin hangisi olduğuna karar vermek bazen basit olmayabilir. Karar verme, kriterlere göre elimizde bulunan alternatifleri en uygun biçimde seçme sürecidir. Diğer bir adıyla karar verme birçok amacın kesiştiği bölgedir [17]. Karar, ekonomik, fizyolojik, psikolojik, teknolojik, iç ve dış birçok etmene bağlıdır. Karar verme problemleri karmaşık yapıyı oluşturur. Yapının kısıtlarını oluştururken minimum maliyet, optimum seçim yapmak için yöntemler geliştirilmiştir. Karar vermede sayısal veriler olduğu kadar sezgisel veriler de mevcuttur. Problemin karar problemi olması için; Seçim yollarının birden fazla olması, Seçim sonuçlarının farklı olması ve Amaçların gerçekleştirilmesi gerekmektedir [18]. Karar verme problem çözme ile karıştırılmaması gerekmektedir. Problem çözme, bir süreç içerisinde problemi olan durumu bulur ve çözer. Çok ölçütlü karar verme ise, var olan alternatifler arasından en uygununu seçmedir.

### **2.1. Karar Verme Süreci**

Karar Teorisi; karar verme süreci ile beraber sayısal veriler kullanarak, belirli ve belirsiz durumların tespiti için optimum karar vermede kullanılmaktadır. Karar verme sürecinde karar oluşumunda bileşenler mevcuttur. Bu bileşenler; Problem, Karardan etkilenenler, Alternatif, Amaç, Kriter, Ölçüt, Kaynak ve Yöntemdir [19]. Karar verme, sistemin kaynak, kriter ve amaç fonksiyonu çerçevesinde bir çözüme ulaşma sürecidir.

### **2.2. Karar Verme Modelleri**

Karar verirken durumlar, olaylar ve gerçekleşme ihtimaline göre farklı karar modelleri ortaya çıkar.

Belirlilik Altında Karar Verme Modeli, olayların veya durumların tüm gerçeklerinin kesin olarak bilindiği ya da model haline getirilebilen seçimlerdir. Model de tam bilgi mevcuttur. Çok sık görülen bir durum olmasa da devlet tahvili gibi örnekler mevcuttur [20]. Risk Halinde Karar Verme Modeli, olayların veya durumların gerçekleşme olasılıklarının da bilindiği kabul edilir. Üç kriterden meydana gelir. Bunlar; Beklenen değer kriteri, en büyük olasılık

kriteri ve Hırs düzey kriteridir [20]. Belirsizlik Altında Karar Verme Modeli, olayların veya durumların gerçekleşme olasılıklarının bilinmediği karar verme modellerinden birisidir. Bazı karar verme kriterleri mevcuttur. Bunlar; İyimsen kriter (Maksimax), Kötümser kriter (Maksimin), Hurwicz kriteri, Pişmanlık kriteri (Minimax), Laplace kriteri [20]. Ek Bilgi Altında Karar Verme Modeli, risk altında karar verme problemlerinde daha çok analiz ya da bir danışman yardımı sağlanırsa, problem, tam bilgi elde ettiği takdirde belirlilik altında karar verme problemine dönüşebilir. Ancak; bilgi elde etmek için oluşan maliyete dikkat etmek gerekiyor. Eğer tam bilgi bir yarar sağlamiyorsa, var olan bilgi ile yetinmek daha mantıklıdır [20].

### 2.3. Çok Kriterli Karar Verme Süreci Aşamaları

Altı adımdan oluşur. Bunlar;

- 1) Problem saptanır,
- 2) Seçim kriterleri yaratılır,
- 3) Karar alternatifler tespit edilir,
- 4) Karar probleminin hiyerarşik yapısı oluşturulur,
- 5) Uygun yöntem seçilir,
- 6) En uygun alternatifin seçimi yapılır [21]

## 3. ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERME YÖNTEMLERİ

Çok Ölçütlü Karar Verme, Çok Kriterli Karar Verme yönteminin alt başlıklarından birisidir. Çok ölçütlü karar verme; kriterlerin ve alternatiflerin çok fazla olduğu durumda birçok seçeneğin seçilmesi, değer verilmesi, sıraya dizilmesi, sınıflara bölünmesi ve ağırlık konulması işlemidir [22]. Çok ölçütlü karar verme yöntemleri değer/ fayda temelli ve üstünlüğe dayalı yöntem olarak ikiye ayrılır. Değer/ Fayda temelli yöntem kendi aralarında üçe; üstünlüğe dayalı yöntem de kendi aralarında ikiye ayrılır [22].

### 3.1. Değer/ Fayda Temelli Yöntem

En çok kullanılan yöntemdir. Üç bölüme ayrılır. Bunlardan birincisi AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi) dir. AHP, karar vericinin kompleks problemlerini basitleştirir. Saaty'nin geliştirdiği niteliksel ve niceliksel yapıda bulunan problemin; deneyim, içgüdü ve bilgi ile karar verilmesini sağlayan matematiksel modeldir. AHP ile hem objektif hem de subjektif fikirlerin karar sürecinde bulunmasını sağlar [23]. İkinci yöntem, ANP (Analitik Ağ Prosesi) dir. ANP'de AHP yönteminde kullanılabilen problemlere göre daha karmaşık yapıdaki problemler baz alınır. ANP; grup içi ve grup dışındaki bağlantıları ve kriterleri dikkate alarak, karar vermede etkili ve doğru şekilde çözülmesini sağlayan yöntemdir [23]. Son olarak üçüncüsü de TOPSIS yöntemidir. Bu ELECTRE yöntemine bir alternatif olarak sunulan TOPSIS yöntemi, Hwang ve Yoon tarafından oluşturulmuştur. TOPSIS; alternatiflerin pozitif ideal noktasına en az, negatif ideal noktasına en uzak olduğu noktanın seçildiği yöntemdir [24]

### 3.2. Üstünlüğe Dayalı Yöntem

Üstünlüğe dayalı yöntem, öncelik ağırlığına göre alternatiflerin sıralanmasında kullanılır. Bu yöntemler Promethee ve Electredir. PROMETHEE, kısmi önceliklendirme için PROMETHEE I; net önceliklendirme için ise PROMETHEE II olarak adlandırılır. Yöntemde en önemli özelliği kolay, açık ve dengeli olmasıdır. Birçok alternatif ve kriterler arasında en uygunu seçmek için tercih fonksiyonları oluşturulur. Oluşturulan matris sistemi ile karar verme yöntemine başlanır. Çıkan sonuca göre sıralama yapılır [23]. ELECTRE, tüm kriterler ile alternatifleri ikili üstünlük kıyaslaması yaparak kullanılan nicel bir analiz yöntemidir. Eldeki veriler ile karar matrisi üzerinde uyum-uyumsuzluk matrisleri oluşturularak sonuç belirlenir. Net en üst ve net en alt değerler belirlenerek en uygun seçim yapılır [23, 25]. ÇKKV için kullanılan birçok model mevcuttur. Kullanacağımız modelin seçiminde problemin içeriği, karar vericinin en rahat kullanabildiği model tipi etkilidir. Çok ölçütlü karar vermede en çok kullanılan yöntem AHP'dir [26].

## 4. AHP

Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), alternatiflerin hiyerarşik yapısının oluşturulduğu çok kriterli karar verme yöntemlerinden birisidir. Karar verme sürecinde kriterler, alternatifler ve ölçütler arasında önceliklerin belirlenmesini sağlar. Aynı zamanda bu alanda çalışmalar yapan Saaty (1980) tarafından geliştirilen AHP, niteliksel ve niceliksel ölçütleri göreceli olarak ölçmeyi sağlayan bir kuramdır [27-29]. AHP özellikle ölçülemeyen durumlar olduğunda etkili bir karar verme yöntemidir ve karar kriterlerinin alt kriterlere hiyerarşik bir şekilde düzenlenebileceği sorunları çözmek için çok uygundur [30]. AHP bugün en çok kullanılan yöntemlerden biridir. ‘‘Analitik’’ problemin temel unsurlara bölündüğünü; ‘‘Hiyerarşi’’ temel unsur hiyerarşisinin ana amaçla ilişkisinin kaydedildiğini; ‘‘Proses’’ verilerin ve kararların sonucunu belirlemek için işlendiğini gösterir [31]. AHP’nin avantajları ve dezavantajları mevcuttur. Avantajları; tüm değişkenleri ve ilişkileri hiyerarşik yapı ile gösterir, karar problemi oluşturulmuş bir şekilde önerilir, kişisel görüşleri bütünleştirir, seçim yapmayı mantıksal bir sürece dönüştürür [31]. Dezavantajları; İyi ve kötü puanların arasındaki farklılıklar bilgi kaybına neden olur, çok fazla sayıda ikili karşılaştırma mevcut olabilir, bazı durumlarda bulanık küme yöntemi ya da ANP yöntemi kullanılması uygun olabilir [6]. AHP üç prensibi vardır. Bunlar: Kurulan modelin hiyerarşik yapısı, kriterlerin ikili karşılaştırma matrisleri ve alternatifler ve önceliklerin birleştirilmesidir [32]. AHP yöntemi, farklı kriter ve alternatiflerin öncelik veya ağırlıklarını belirleyerek en uygun alternatifin seçilmesini sağlar [33]. AHP yöntemi için kullanılan bazı yazılımlar: Uzman Seçimi, Karar Varsayılan Lens, HIPRE 3+, RightChoiceDSS, Criterium, EasyMind, Questfox, ChoiceResults ve Microsoft Excel [33]. AHP’nin temel özelliği; her bir alternatif için kriterleri ikili karşılaştırma yapmasıdır. Bir ile dokuz arasında değer verilen farklı alternatifler arasında kıyaslama mevcuttur.

AHP, dokuz farklı derecelendirme düzeyi ile ikili karar matrisi karşılaştırması yapar [26, 32]

Tablo 1: Derecelendirme Düzeyi

Önem ölçeği	Tanım	Açıklama
1	Eşit derecede önemli	İki seçenek eşit derecede öneme sahiptir
3	Orta derecede önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı biraz üstün kılmaktadır
5	Kuvvetli derecede önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı oldukça üstün kılmaktadır
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Bir kriter diğerine göre üstün sayılmıştır
9	Kesin önemli	Bir kriterin diğerinden üstün olduğunu gösteren kanıt çok büyük güvenilirliğe sahiptir
2, 4, 6, 8	Ara değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere iki ardışık yargı arasındaki değerlerdir

AHP yöntemi, farklı kriter ve alternatiflerin öncelik veya ağırlıklarını belirleyerek en uygun alternatifin seçilmesini sağlar. Adımları; problem belirli bir hiyerarşik yapıya göre oluşturulur. İkili karşılaştırma matrisi ile ağırlıklar hesaplanır. Eldeki verilerin tutarlılığı kontrol edilir. Eğer tutarlı ise en uygun alternatif seçilir [33].

### AHP Adımları

AHP altı adımdan oluşmaktadır.

**Adım 1:** Problemin amacı, kriterleri ve alternatifleri belirlenir. Hiyerarşik yapı oluşturulur [27].

**Adım 2:** Kriterler için ölçütlerin ve alternatiflerin karşılaştırılmaları yapılır.

Kıyaslama, kriterlerden hangisinin daha önemli olduğunu gösterir. Saaty tarafından oluşturulan 1-9 ölçeğine göre karşılaştırmalar yapılır [27].

**Adım 3:** Öncelik vektörlerinin bulunması

Karşılaştırma matrisleri ile ağırlıkların vektörü ( $w$ ) bulunur. İlk olarak ikili karşılaştırma matrisi,  $A.w = \lambda_{max}$  .  $w$  normalize hale getirilir. Sonra ağırlıklar bulunur. Normalizasyon,  $a_{ij}$ ’nin bütün elemanlarının sütun toplamına bölünmesiyle bulunur [27].

$$\text{Ağırlık hesaplanması; } w_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{n} \quad (1)$$

**Adım 4:** Tutarlılık oranının hesaplanması (CR)

CR katsayısı, tutarlılık indeksinden (CI) sonra hesaplanır. İkili karar matrisi karşılaştırmalarında CR %10'dan az olursa tutarlı kabul edilir

$$\text{CI hesaplanması; } CI = (\lambda_{\max} - n) / (n-1) \quad (2)$$

CR, CI'nın rastgele tutarlılık indeksine (RCI) bölünmesiyle bulunur.

$$\text{CR değerinin hesaplanması; } CR = CI / RCI \quad (3)$$

Tutarlılık oranı, CR'de hesaplandığında tamamlanır.

CR < % 10 ise, değerler tutarlıdır; CR ≥ 10% ise, değerler tutarsızdır. İkili karşılaştırma matrisindeki değerler tekrardan kontrol edilmelidir [27].

Tutarlılık analizinde tablodan RI indisine bakılır [30]

Tablo 2: RI indisi

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

**Adım 5:** AHP değerlerinin analizi

Eldeki değerler tutarlı ise değeri en yüksek olan en iyi alternatif seçilir [27].

## 5. SONUÇ

AHP, çok kriterli karar verme yönteminin bir alt metodudur. ÇÖKV yöntemlerinden AHP; projeleri önceliklendirme ve ön fizibilite çalışmalarının değerlendirmesinde birçok alanda kullanılır. AHP, proje seçimleri, enerji, çevre, tıbbi kaynakların kamu da planlanması, stratejik planlama, kamu, sanayi, eğitim, sağlık, inşaat gibi birçok alanda başvurulan yöntemdir. Saaty (1980) tarafından geliştirilen AHP özellikle planlama yapmada, sayısal analiz yapmak için kullanılan bir yöntemdir. AHP ilk önce problemi parçalara ayırır, daha sonra kriterleri karşılaştırarak elde ettiği ağırlık değerlerine göre en uygun alternatifi seçer [1, 27]. AHP, alternatiflerin hiyerarşik yapısının oluşturulduğu birçok kriterli karar verme yöntemlerinden birisidir. Alternatifler, kriterleri karşılaştırarak ikili karar verme matrisleri oluşur. Kriterler, değerlendirme ölçütüne göre ağırlıklandırılır. Karşılaştırma matrisleri yapıldıktan sonra tutarlılık oranına bakılır. CR değerine bakılarak oran eğer %10'un üstünde ise karşılaştırmalara düzenleme yapılır; altında ise en uygun olan alternatif seçilir [28].

## 6. LİTERATÜR LİSTESİ

1. Della Spina, L. (2016). Evaluation decision support models: highest and best use choice. procedia-social and behavioral sciences, 223, 936-943.
2. Çil, P.D.İ. (2017) Karar teorisi ve analizine giriş.
3. Ömürbek, N. and Şimşek A. (2014). Analitik hiyerarşi süreci ve analitik ağ süreci yöntemleri ile online alışveriş site seçimi. Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 12(22), 306-327.
4. Tamer, E. (2012). Çok ölçütlü karar verme yöntemleri ile bursiyer seçimi: bir eğitim kurumunda uygulama. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 26, 3-4.
5. Kocamustafaoğulları, E. (2007). Çok amaçlı karar verme. The George Washington University, Powerpoint Sunumu.
6. Khatwani, G. and A.K. Kar. (2016). Improving the cosine consistency index for the analytic hierarchy process for solving multi-criteria decision making problems. Applied Computing and Informatics.
7. Gencer, A.Ç.İ.K.C. (2017). AHP ve SMAA-2 Yöntemleri ile Mühendislik Alanında Bilimsel Araştırma Konularının Seçimi.
8. Gökhan, A. and B. Birdoğan, (2016). Sağlık alanında çok kriterli karar verme teknikleri kullanımı: literatür incelemesi. Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 19(3).
9. İnce, Ö., (2009). Sağlık hizmetleri talebi etkileyen faktörlerin ahp yöntemi ile ağırlıklarının belirlenmesi. 2016.

10. Aydın, Ö.(2009). Bulanık AHP ile Ankara için hastane yer seçimi.
11. Kuruüzüm, A. and Atsan, N. (2001). Analitik hiyerarşi yöntemi ve işletmecilik alanındaki uygulamaları. Akdeniz University Faculty of Economics & Administrative Sciences Faculty Journal/Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 1(1).
12. Kazançoğlu, Y. and Erhan, A. (2010). Perakende sektöründe tedarikçi seçiminin bulanık ahp ile gerçekleştirilmesi. Savunma Bilimleri Dergisi, 9(1), 29-52.
13. Türel, N.Ş. and Davraz, G.M. (2016). Hizmet sektöründeki personelin seçiminde ahp ve vikor yönteminin kullanımı: özel hastaneler açısından bir inceleme.
14. Ünal, Ö.F. (2008). Analitik hiyerarşi prosesi ve personel seçimi alanında uygulamaları. Journal of Alanya Faculty of Business/Alanya İşletme Fakültesi Dergisi, 3(2).
15. Dündar, S. (2008). Ders seçiminde analitik hiyerarşi proses uygulaması. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, (2).
16. Demircanlı, B. and Kundakçı, N. (2015). Futbolcu transferinin AHP ve VIKOR yöntemlerine dayalı bütünlük yaklaşım ile değerlendirilmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 30(2).
17. Artuç, A. (2015). Askeri telsiz sistemlerinin performansının bulanık karar ortamında değerlendirilmesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.
18. Dündar, A.C. (1995). Çok amaçlı karar vermede yeni bir yöntem ve uygulaması.
19. Tekeş, M. (2015). Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri Ve Türk Silahlı Kuvvetleri'nde Kullanılan Tabancaların Bulanık Uygunluk İndeksli Analitik Hiyerarşi Prosesi İle Karşılaştırılması. Fen Bilimleri Enstitüsü.
20. Çakır, E. (2013). Karar Teoremi. Available from: <https://www.slideshare.net/cakirengin/karar-teoremi>.
21. Karabıçak Ç. (2016). Çok kriterli karar verme yöntemleri ve karayolu şantiye yeri seçimine ilişkin bir uygulama. Kastamonu University Journal of Economics & Administrative Sciences Faculty, 2016. 13.
22. Gökbec, B. (2014). Çok ölçütlü karar verme yaklaşımlarına dayalı tedarikçi seçimi ve bir uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
23. Eren, T. and Özder, E.H. (2016). Çok ölçütlü karar verme yöntemleri ile bir içecek firması için tedarikçi seçimi. in 4th International Symposium on Innovative Technologies in Engineering and Science (ISITES2016) 3-5 Nov 2016 Alanya/Antalya-Turkey.
24. Uzun, S. and Kazan, H. (2016). Çok kriterli karar verme yöntemlerinden ahp topsis ve promethee karşılaştırılması: gemi inşada ana makine seçimi uygulaması. Journal of Transportation and Logistics, 1(1).
25. Yavuz, O. (2013). ELECTRE I karar modeli ile tedarikçi seçim süreci ve perakende sektöründe bir uygulama. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Araştırmaları Dergisi, 5(4), 210-226.
26. Sittikruar, S. and Bangviwat, A. (2014). Energy efficiency improvement in community-scale whisky factories of thailand by various multi-criteria decision making methods. Energy Procedia, 52, 173-178.
27. Özcan, E.C., Ünlüsoy, S. and Eren, T. (2017). A combined goal programming-AHP approach supported with TOPSIS for maintenance strategy selection in hydroelectric power plants. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 78, 1410-1423.
28. Balaji, M. (2014). ASCTM approach for enterprise agility. Procedia Engineering, 97, 2222-2231.
29. Bian, T., Hu, J. and Deng, Y. (2017). Identifying influential nodes in complex networks based on AHP. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 479, 422-436.
30. Önder, E. (2014). Identifying the importance level of factors influencing the selection of nursing as a career choice using ahp: survey to compare the precedence of private vocational high school nursing students and their parents. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 122, 398-404.
31. Cucchiella, F. (2017). A comparison of environmental and energetic performance of European countries: A sustainability index. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 78, 401-413.
32. Aksakal, E. and Dağdeviren, M. (2014). Analyzing reward management framework with multi criteria decision making methods. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 147, 147-152.
33. Tramarico, C.L., Salomon, V.A.P. and Marins, F.A.S. (2015). Analytic hierarchy process and supply chain management: A bibliometric study. Procedia Computer Science, 55, 441-450.