

PERAKENDE SEKTÖRÜNDE TEDARİKÇİ SEÇİMİNİN
BULANIK AHP İLE GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Yiğit KAZANÇOĞLU¹
Erhan ADA²

ÖZET

Rekabetin giderek küreselleştiği iş dünyasında işletmeler tedarikçilerin artmasından dolayı çok alternatifli ve müşteri isteklerinin çeşitlenmesinden dolayı da çok kriterli bir tedarikçi seçimi ile karşılaşmaktadır. Tedarikçi seçimi sadece üretim değil, hizmet sektöründe de işletmelere stratejik rekabet üstünlüğünü sağlayan bir unsur hâline gelmiştir. Çok kriterli bir yapıda olan tedarikçi seçim süreci nicel kriterlerin yanında nitel kriterlerin de yer alması artık bir zorunluluk hâlini almıştır. Bulanık mantık temelli teknikler bu anlamda nitel kriterlerin değerlendirilmesinde öne çıkmaktadır. Uygulama olarak perakende sektöründen bir işletmenin tedarikçi firma seçim sürecinde Bulanık AHP uygulanacaktır.

Anahtar Sözcük: Tedarikçi Seçimi, Perakende Sektörü, Analitik Hiyerarşik Süreç (AHP), Bulanık AHP

SUPPLIER SELECTION IN RETAIL SECTOR WITH FUZZY AHP

ABSTRACT

As the business world is getting globalized and customer needs vary, firms face with multiple supplier alternatives and multiple criteria in supplier selection process. Supplier selection does not only bring competitive advantage to firms in goods sector but also in service sector. Due to the multiple criteria, nature of supplier selection qualitative criteria must be included as well as the quantitative criteria. Fuzzy logic and techniques based on it are becoming important especially in evaluation of suppliers with qualitative criteria. The application is conducted in supplier selection process of a retail firm with fuzzy AHP.

Key Words: Supplier Selection, Retail Sector, Analytical Hierarchical Process (AHP), Fuzzy AHP

1.GİRİŞ

Günümüzün ağır rekabet koşulları, küreselleşme ve teknolojiye meydana gelen gelişmelere işletmelerin, varlıklarını koruyabilmeleri ve karlı bir şekilde faaliyetlerini devam ettirebilmeleri için tedarikçi seçim sürecine

¹ Yrd.Doç.Dr., İzmir Ekonomi Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, İzmir,
yigit.kazancoglu@ieu.edu.tr

² Prof.Dr., İzmir Ekonomi Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, İzmir

KAZANÇOĞLU-ADA

ve tedarikçi ilişkileri yönetimine daha fazla önem vermelerini gerekli kılmaktadır. Tedarikçiler arasından en iyi olanı seçme kararı hem niceliksel hem de niteliksel faktörleri içerisinde bulunduran bir süreçtir. Bu süreç sonucunda sağlıklı kararların verilebilmesi için bilimsel yöntemlerin kullanılması ve bu süreç ile ilgili gerek niteliksel, gerekse niceliksel faktörlerin çok dikkatli bir şekilde sürece dâhil edilmesi büyük önem taşımaktadır.

2. STRATEJİK REKABET ÜSTÜNLÜĞÜ SAĞLAMADA TEDARİKÇİ SEÇİMİNİN ARTAN ÖNEMİ

İşletmeler varlıklarını koruyabilmek ve pazar paylarını artırabilmek için kalite, maliyet ve zaman olmak üzere üç önemli kriter üzerine odaklanmalıdır. Bu bağlamda işletmelerin, bu kriterler bazında müşteri beklentilerini karşılayabilmeleri için gerek ürün ve hizmetlerini gerekse süreçlerini bu değişimler doğrultusunda geliştirmeleri gerekmektedir. Bunlara ilave olarak, son yıllarda işletmelerde Toplam Kalite Yönetimi ve Tam Zamanında Üretim gibi kavramların kullanım oranının artması ile beraber tedarikçi seçim sürecinin daha da ön plana çıkmaya başladığını görmekteyiz. Toplam Kalite Yönetimi ve Tam Zamanında Üretim felsefelerinin işletmeler arasında genel kabul görmesi sonucunda, tedarikçiler ve tedarikçi piyasalarını etkileyen şu değişiklikleri gerçekleştirmek bir zorunluluk olmuştur:

- (1) tedarikçilerin seçim ve değerlendirilme sürecinin yeniden düzenlenmesi,
- (2) satın alınan malzeme ve ham maddenin kalitesini artırmak için tedarikçilerin ürün tasarımı sürecine erken safhalarda katılmaları,
- (3) tedarikçi sayısının azaltılması,
- (4) zıtlasmaya ve içsel çıkarılara yönelik tedarikçi ilişkilerinden, ortaklık ve iş birliğine dayalı bir sürecin oluşturulması ve
- (5) tedarikçileri geliştirme programlarının devreye sokulması (Erol,2004) .

2.1 Tedarik Kavramı

Tedarik kavramı küreselleşen iş dünyasında işletmeler için sadece bir zorunluluk değil aynı zamanda hız, kalite ve maliyet unsurlarını içinde bulundurduğu için stratejik rekabet üstünlüğünü sağlamada önemli bir araç olmaktadır. Tedarikçi seçimi süreci ise bu üstünlüğün sağlanmasında en kritik rolü üstlenmektedir. Sadece malzeme maliyeti değil, aynı zamanda işletme maliyetleri, bakım, geliştirme ve destekleme maliyetleri de bu

KAZANÇOĞLU-ADA

seçimde göz önünde bulundurulması gereken unsurlardır. Bundan dolayı ekonomiklik ve performans ile ilgili kriterler arasından sistematik bir satıcı seçim sürecini elde etmede kullanılmak üzere kriterlerin değerlendirilip öncelik sırasına konulmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu süreç aynı zamanda hem seçim sürecini kısaltacak hem de karar vermede başarıyı artıracaktır (Dağdeviren ve diğerleri, 2001).

Tedarikçi ilişkileri yönetimi, tedarikçilerin değerlendirilmelerinin dışında, var olan tedarikçilerle kurulacak olan iletişimin organizasyonunu ve yönetim sorumluluklarını içermektedir. Bu amaçla günümüzde kullanılan yazılımlar tedarikçi üretici arasında ihtiyaç duyulan bilgi akışının son derece hızlı, koordineli ve amaca hizmet edebilir yapıda olmasını sağlamaktadır. Bu şekilde paylaşılan bilgi, gerek üreticilerin gerekse bunlara ait tedarikçilerin stok ve üretim maliyetlerinin azalmasını mümkün kılmaktadır. Tedarikçi ilişkileri yönetimi, kilit tedarikçilerin belirlenmesi süreci ile başlayıp en uçtaki tedarikçiye kadar genişleyen bir yelpazede geliştirilecek stratejileri, yaklaşımları ve organizasyonu içerisinde barındırır. Tedarikçi ilişkileri yönetimi, uzun vadede, tedarikçi değerlendirme sürecinin, özellikle niteliksel kriterlerinin oluşmasında önemli bir rol oynamaktadır (Öz ve diğerleri, 2004).

İşletmeler için önemi oldukça yüksek olan tedarikçi, tedarikçi ilişkileri yönetimi ve tedarikçi seçim süreci ile kriterleri üzerine literatürde yapılan birçok araştırma olduğunu görmekteyiz. Her ne kadar bu kavramlarla ilgili olarak yapılan çalışmalarda kalite, hız ve maliyetler (Shipley, 2001) ön plana çıksa da tedarikçi seçiminde çok çeşitli faktörlerin etkili olduğu görülmektedir. Örneğin, Dickson (1966) yaptığı çalışmada 23 kriter tanımlamış ve yaptığı geniş çaplı araştırma sonucunda tedarikçi seçiminde üç kritik faktör üzerinde durmuştur. Bunlar kalite, zamanında dağıtım ve tedarikçinin geçmiş performanslarıdır (Dağdeviren ve diğerleri, 2001; Pearson ve diğerleri, 1995). Weber, 1993 yılında yaptığı çalışmada bu konuda yazılmış olan 74 makaleyi inceleyerek kalitenin, maliyet ve dağıtım performansından çok daha önemli olarak algılandığı sonucuna varmıştır. Kavramsal çalışmalar yöneticilerin sadece düşük maliyetlere dayanarak tedarikçi seçmemeleri gerektiğini ve kalite, dağıtım performansı ve diğer nitelikleri de göz önünde bulundurmaları gerektiğini vurgulamaktadır (Verma ve diğerleri, 1998). Richardson ise 2002 yılında yaptığı çalışmada fiyattan, bilgi teknolojileri kaynaklarına kadar 34 farklı kriter tanımlamıştır (Öz ve diğerleri, 2004). Beck ve Lin (1981), Arbel ve Seidmann (1984 ve 1990), Bard (1986), Zviran (1993), Ghodspour ve Brien (1998) ve Tam ve Tummala (2001) yaptıkları çalışmalarda tedarikçi seçiminde göz önünde bulundurulması gereken kriterleri finansal, teknik ve işletim başarısı olmak

KAZANÇOĞLU-ADA

üzere üç grupta toplamaktadırlar. Yurdakul ve İç ise 2001 yılında yaptıkları çalışmalarında bu kriterleri; yönetsel kabiliyetler, teknik kabiliyetler ve üretim tesisleri ve kapasiteleri olarak belirlemişlerdir (Dağdeviren ve diğerleri , 2001).

Sonuç olarak, işletmeler değişen tüketici talebini karşılamak üzere yeni ürün ve hizmetler geliştirmeye ve buna bağlı olarak da eski ve yeni tedarikçileri ile işbirliği yapmaya yönelmektedir. Gelişen ve değişen koşullar altında işletmelerin stratejik rekabet üstünlüğü kazanabilmeleri için tedarikçi ilişkileri yönetimine odaklanmaları ve doğru tedarikçiyi, doğru zamanda ve doğru şekilde seçmeleri gerekmektedir.

2.2. Tedarikçi Seçim Süreci ve Perakendecilik Sektörü

Perakendeciler, malların üreticisi işletmeler ile nihai tüketiciler arasındaki bağlantıyı sağlayan aracılardır. Perakendecilik faaliyetinin içinde yer alan üreticiden toptancıya, distribütörden perakendeciye tüm birimler, aslında perakendecilik yapmaktadır. Geniş anlamıyla perakendecilik, üreticiden tüketiciye tüm aşamalarda faaliyet gösteren birimlerin faaliyetini nitelendirmektedir. Dar anlamda perakendecilik ise, ürünün nihai tüketiciye iletiildiği son aşamada faaliyet gösteren bakkal, market, zincir market gibi satış noktalarını ifade etmektedir (Erdoğan, 2003).

Özellikle son yıllarda perakende sektöründe, ulusal piyasalarda artan yoğunlaşma ve perakendecilerin kendi markalarının toplam satışlar içerisindeki payının artmasıyla beraber önemli gelişmeler yaşandığı görülmektedir. Buna bağlı olarak, perakendecilerin malların tüketicilere ulaşmasını sağlayan araçların dışında fonksiyonlar da üstlenmeye başladıkları görülmektedir. Perakendeciler, hem kendi hedef müşterilerinin gereksinimlerini karşılamaktan hem de en iyi koşulları elde edebilmek için tedarikçilerle olan ilişkilerini yönetmekten sorumludurlar (Ada ve diğerleri, 2005). Modern perakendecilik ayrıca satın alma fonksiyonu üzerine yüksek odaklanma ile karakterize edilmektedir (Silva ve diğerleri, 2002).

Tüm bunlar dikkate alındığında perakendecilik sektöründe faaliyet gösteren işletmeler, üreticilerle olan ilişkileri yönetmek, lojistik faaliyetlerini yerine getirmek ve tüketicilerle ilişkileri geliştirmek olarak tanımlanabilecek üç ayrı fonksiyonu yerine getirmekte ve bu bağlamda üreticiden tüketiciye uzanan zincirin de entegrasyonunu sağlamaktadırlar. Ayrıca, perakendecilik sektörü, hizmet götürdüğü toplumun kültürel özelliklerinden önemli ölçüde etkilenen, bu etkilenmeye karşılık, bir ölçüde de olsa hizmet

KAZANÇOĞLU-ADA

götürdüğü toplumun kültürel özelliklerini etkileyen bir sektördür (Arıkbay, 1996).

Perakendecilik Türkiye’de en hızlı gelişmekte olan sektörlerden biridir. Perakende sektörü krizlerden en az etkilenen, pazar potansiyeli büyük olan ve amortismanının çok çabuk karşılandığı bir sektör olması nedeniyle yeni yatırımların yoğunlaştığı bir alan hâline gelmiştir (Erdoğan, 2003). Bugün Türkiye’de 200 binin üzerinde perakende satış noktası bulunmakta ve toplam perakende tüketiminin %65’ini gıda, %35’ini ise gıda dışı tüketim oluşturmaktadır (<http://www.e-konomistdergi.com/makaleler/perakende.htm>).

Günümüzde perakendecilik sektöründe, iş yaşamının temel belirleyicileri olan müşteri odaklılık, marka imajı ve kaliteli ürün ve hizmet temeline dayalı uygulamaların arttığı görülmektedir. Tüm bu gelişmelerin de temelinde tüketicilerin yer aldığı görülmektedir. Bu bağlamda asıl amacı nihai müşteriye ürün ve hizmet satmak olan perakende işletmelerinde tedarikçi seçim kararı ve süreci oldukça büyük önem taşımaktadır. (Ada ve diğerleri, 2005)

Tedarikçi seçim süreciyle ilgili olarak literatürde yapılmış olan çalışmalarda tedarikçi seçiminde etkili olan birçok faktör bulunduğu görülmektedir. Perakende satın alıcılar ile ilgili olarak Nilsson ve Host 1987 yılında yaptıkları çalışmalarında kendilerinden önce yapılan 34 araştırmayı değerlendirerek 10 ana başlık altında topladıkları 25 kriter belirlemişlerdir. Bu ana başlıklar; Karlılık ve Satışlar, Ekonomik Koşullar, Çeşitlendirmenin, Tedarikçi Pazarlama Faaliyetleri, Tedarikçinin Karakteristik Özellikleri, Rekabetçi Düşünce, Dağıtım ile ilgili Faktörleri, Taktiksel Düşünceler, Satış Elemanlarının Sunumları olarak sıralanmaktadır. Başlıklar hâlinde sıralanan kriterler ise, ürünün satış potansiyelinden tedarikçinin satış organizasyonunun yapısına kadar pek çok niteliksel ve niceliksel özelliği kapsamaktadır (Silva ve diğerleri, 2002).

Shipley (2001) kalite, fiyat ve teslim performansının bileşkesinden bahsederken bu bileşkenin perakendecinin verimliliğini ve satış gücünü arttıracak diğer etkenlerle beraber dikkate alınması gerektiğini belirtmiştir. Möller etkenlerin karar verme sürecinde her zaman aynı öneme sahip olamayacağını ve birbirleri arasında göreceli bir değerlendirmeye tabi tutulmaları gerektiğini belirtmiştir. Çoğu zaman etkenler belli bir limiti aştıktan sonra kabul edilebilir bir konuma gelmektedir. Bu limitler tipik olarak fiyat ve teknik spesifikasyon limitleridir. Literatürde maliyet rakamlarına bağlı olarak birçok değişik şekilde açıklanan kar, satış hacmi,

teslim süresi ve kalite öne çıkan etkenleri oluşturmaktadır. Ayrıca uygulanan kâr marjı, standartlara uygun ürün, rekabetçi fiyatlandırma, tedarikçinin piyasadaki geçmişi, potansiyel piyasa hacmi, ürünün geleceği diğer öne çıkan etkenlerdir (Silva ve diğerleri, 2002).

2.3. Tedarikçi Seçim Sürecinde Kullanılan Yaklaşımlar

Tedarikçi seçim kararı işletmelerde verilen en önemli kararlardan biridir. Tedarikçi seçimi kendi aralarında çelişen niteliksel ve niceliksel faktörlerin dengelenmesini gerektiren çok kriterli bir karar problemidir (Ghodsypour ve diğerleri, 1998). Literatürde tedarikçi seçimi ile ilgili birçok yaklaşım olduğu görülmektedir.

Youssef (1996) ise mevcut yöntemleri beş başlık altında toplamaktadır:

(1) Kategorisel Modeller: Kalite, fiyat, hız, teslimatı esas alan modellerdir (Gregory, 1986).

(2) Matris Modeller: Ağırlıklı ortalamaya dayanan etkenlerin alt gruplara ayrıldığı modellerdir.

(3) Maliyet Tabanlı Modeller: Toplam maliyeti esas alan modellerdir.

(4) Çok Faktörlü Modeller: Göreceli değerlendirmeyi çok boyutlu modellerle sağlayan modellerdir (Lubben 1988).

(5) Tedarikçi Profili Değerlendirme Modelleri: Göreceli değerlendirme esasına dayanmaktadır.

Vokurka yukarıda belirtilen bu beş modelin de aslında geleneksel olduğunu gerekli olan unsurun nitel ve nicel etkenlerin matematiksel yöntemlerle birleştirilip uygulamaya geçirilmesini belirtmiştir (Vokurka, 1996).

Chan bunları; kesikli seçim analizi, doğrusal programlama, veri zarflama analizi, ağırlıklı ortalama, Promethee metodu, MAU (multiple attribute utility) teorisi, kriter belirleme, kriter ilişkilendirme, uzman sistem kurma, maliyet tabanlı seçim ve analitik hiyerarşik süreç olarak sıralamaktadır (Chan, 2003).

Analitik Hiyerarşik Süreç (AHP) 1970'lerde geliştirilen ve birden çok kriterin değerlendirilmesini kapsayan karmaşık yapıdaki problemlerin çözümünde kullanılan bir karar verme yöntemi olarak tanımlanabilir. AHP sayesinde karar vericiler, karmaşık yapıdaki problemleri, ana hedeften alt kriterlere kadar uzan hiyerarşik bir yapı içinde gösterebilmektedirler. AHP, seçim sürecinde nitel ve nicel kriterler kullandığı için önerilmiştir. Ayrıca

KAZANÇOĞLU-ADA

işletme yöneticileri tarafından anlaşılması ve uygulanması kolay olmakla birlikte karar verme sürecinin iyileştirilmesine de yardım edebilecek bir yöntemdir (Dağdeviren ve diğerleri, 2001). AHP'nin en önemli özelliği karar vericinin hem objektif hem de subjektif düşüncelerini karar sürecine dâhil edebilmesidir. Bir diğer ifade ile AHP, bilginin, deneyimin, bireyin düşüncelerinin ve önsözlerinin mantıksal bir şekilde birleştirildiği bir yöntemdir.

AHP çok geniş bir uygulama alanına sahiptir ve pek çok karar probleminde etkin olarak kullanılmaktadır. Örneğin, pazarlama, finans, eğitim, kamu politikaları, ekonomi, tıp ve spor alanlarında çok sayıda başarılı AHP uygulamasını araştırmalarına konu etmişlerdir.

Ayrıca AHP pek çok tamsayı programlama, hedef programlama, dinamik programlama gibi yöneylem araştırması teknikleriyle birlikte kullanılmaktadır (Kuruüzüm, 2001). AHP kullanımı, kriter ve alt kriterlerin üstünlüklerinin belirlenmesi ve sistematik olarak karşılaştırılıp değerlendirilmesini sağlayabilir. Bu bilgiler temelinde en iyi tedarikçinin seçimi ve tedarik sistemlerinin etkinliğinin karşılaştırılması yapılabilmektedir (Dağdeviren ve diğerleri, 2001).

Tablo 1. Tedarikçilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Teknikler

Değerlendirme Metodu	Yazarlar
Ağırlıklı doğrusal modeller (1986)	Lamberson ve dig. (1976), Timmerman (1986)
Doğrusal programlama	Pan (1989), Turner (1988)
Karışık tam sayılı programlama	Weber ve Current (1993)
Analitik hiyerarşi süreci	Barbarosoglu ve Yazgac (1997), Hill ve Nydick (1992), Narasimhan (1983), (Chan 2003), Chan ve Kumar (2006)
Matriks metodu	Gregory (1986)
Çok amaçlı programlama	Weber ve Ellram (1993)
Sahipliğin toplam maliyeti	Ellram (1995)
İnsani değerlendirme modelleri	Patton (1996)
Temel bileşen analizi	Principal Petroni ve Braglia (2000)
DEA Desai (1996)	Narasimhan ve dig. (2001), Weber ve
Yorumlayıcı yapısal modelleme	Mandal ve Deshmukh (1994)
İstatistiksel analiz	Mummalaneni ve dig. (1996)

KAZANÇOĞLU-ADA

Kesikli seçim analizi deneyleri	Verma ve Pullman (1998)
Yapay sinir ağıları	Siying ve diğ. (1997)
Veri zarflama analizi	Liu ve diğ. (2000), Saen (2007)
Bulanık Mantık (2006)	Chen ve diğ. (2006), Haq ve Kannan
AHP ve hedef prog. entegrasyonu	Wang ve diğ. (2004), O'Brien ve Ghodsypour (1998), Mendoza ve diğ. (2008)
ANP	Gencer ve Gürpınar (2007)
Oyun Teorisi	Swinney ve Netessine (2009)
Yapay Zeka	Kim ve diğ. (2008), Choy ve diğ. (2003)

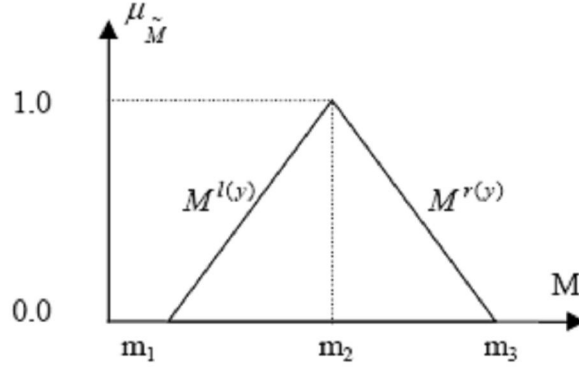
Kaynakça: Talluri, S. ve Narasimhan, R. (2004), "A Methodology for Strategic Sourcing", European Journal of Operational Research, 154,236–250.

3. BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ YÖNTEMİ

3.1. Bulanık Kümeler Teorisi

Bulanık mantık hakkında ilk bilgiler, Lotfi Zadeh tarafından 1965 yılında literatüre kazandırılmıştır. Bulanık mantık ilkeleri, belirsizliği açıklama kabiliyeti açısından üstünlüğü ile öne çıkmaktadır. Teori, matematiksel işlemleri ve programlamayı bulanık alanda uygulamaya da elverişlidir. Bir bulanık küme, her bir elemanı 0 ile 1 arasında değişen üyelik derecesine sahip bir fonksiyon ile tanımlanır. Bu üyelik dereceleri, bir bulanık küme için süreklilik arz eder.

Bir bulanık kümenin temsili sembolün üstünün çizilmesi ile ifade edilir. Üçgensel bir bulanık sayı Şekil 1' de gösterilmektedir. Bir bulanık üçgensel sayı, $(l/m, m/u)$ veya (l,m,u) şeklinde gösterilir. l , m , u ifadeleri sırasıyla bulanık bir olayda en düşük olasılığı, net değeri ve en yüksek olasılığı ifade eder.



Şekil 1. Üçgensel Bulanık Sayı \tilde{M}

Bir üçgensel bulanık sayının sağ ve sol üyelik derecesi değerlerine göre lineer gösterimi şu şekildedir.

$$\mu(x | \tilde{M}) = \begin{cases} 0 & x < l \\ (x-l)/(m-l) & l \leq x \leq m \\ (u-x)/(u-m) & m \leq x \leq u \\ 0 & x > u \end{cases}$$

Bulanık üçgen sayıları için temel aritmetik işlemler şu şekildedir:

Toplama: $\tilde{M}_1 \oplus \tilde{M}_2 = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2)$

Çarpma: $\tilde{M}_1 \otimes \tilde{M}_2 = (l_1 x l_2, m_1 x m_2, u_1 x u_2)$

Bölme: $\tilde{M}_1 / \tilde{M}_2 = (l_1 / u_2, m_1 / m_2, u_1 / l_2)$

Negatif: $-\tilde{M}_1 = (-l_1, -m_1, -u_1)$

Tersi: $1/\tilde{M}_1 = (1/u_1, 1/m_1, 1/l_1)$

Hiyerarşik model oluşturulduktan sonra, her bir faktör temelinde alternatiflerin değerlendirilmesi ve faktörlerin kendi aralarındaki önem derecelerinin belirlenmesi için ikili karşılaştırma karar matrisleri oluşturulur. Bu matrislerin oluşturulmasında Saaty (1980) tarafından önerilen 1-9 önem skalası kullanılır (Tablo 2).

KAZANÇOĞLU-ADA

Tablo 2. Önem Skalası Değerleri

<u>Değer Tanım</u>	<u>Açıklama</u>
1 Eşit önemli	İki seçenekte eşit derecede öneme sahip
3 Biraz önemli kılmakta	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı biraz üstün
5 Fazla önemli üstün kılmakta	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı oldukça
7 Çok fazla önemli	Bir kriter diğerine göre üstün sayılmıştır
9 Aşırı derece önemli	Bir kriterin diğerinden üstün olduğunu gösteren kanıt çok büyük güvenilirliğe sahiptir
2,4,6,8 Ara değerler	Uzlaşma durumunda iki ardışık yargı arasındaki değerler

Tablo 3'te verilen üçgensel bulanık sayılar Prakash (2003) tarafından Saaty'nin 1-9 önem skalası (Tablo 2) temel alınarak geliştirilmiştir.

Tablo 3. Faktör Karşılaştırmada Kullanılan Bulanık Sayılar

<u>1-9 Skala Değeri</u> <u>Sayılar</u>	<u>Bulanık Sayılar</u>	<u>1-9 Skala Değeri</u>	<u>Bulanık</u>
1	(1, 1, 1)	1/1	(1/1, 1/1, 1/1)
2	(1, 2, 4)	1/2	(1/4, 1/2, 1/1)
3	(1, 3, 5)	1/3	(1/5, 1/3, 1/1)
5	(3, 5, 7)	1/5	(1/7, 1/5, 1/3)
7	(5, 7, 9)	1/7	(1/9, 1/7, 1/5)
9	(7, 9, 11)	1/9	(1/11, 1/9, 1/7)

Adayların alt faktörler temelinde değerlendirilmesinde Chan ve diğ. (2000) tarafından önerilen dilsel değişkenler ve bu dilsel değişkenler için tanımlanan üçgensel bulanık sayılar kullanılacaktır (Tablo 3). Her aday için bulanık öncelik değeri, değerlendirme sonucunda hesaplanan alt faktör bulanık ağırlıklarının toplanmasıyla elde edilir (Tablo 4).

KAZANÇOĞLU-ADA

Tablo 4. Bulanık Değerlendirme Skalası

<u>Dilsel Değişken</u>	<u>Üçgensel Bulanık Sayı</u>
Çok İyi (Çİ)	(3, 5, 5)
İyi (İ)	(1, 3, 5)
Orta (O)	(1, 1, 1)
Düşük (D)	(1/5, 1/3, 1)
Çok Düşük (ÇD)	(1/5, 1/5, 1/3)

3.2. Literatürde Bulanık AHP

Literatürde pek çok bulanık AHP uygulaması mevcuttur (Tablo 5). Bu uygulamalarda da farklı AHP yaklaşımları kullanılmıştır. Çeşitli araştırmacılar tarafından, bulanık kümeler kuramını ve hiyerarşik yapıyı kullanarak çok ölçütlü ortamda en iyi seçeneği belirlemeye veya seçenekleri sıralamaya yönelik çeşitli yöntemler sunulmuştur. Kıyaslama sürecinin bulanık doğasından dolayı karar vericiler ikili kıyaslamalarını sabit bir değer olarak belirlemektense, bir aralık üzerinde ifade etmeyi veya sözel olarak gerçekleştirmeyi tercih etmektedirler. Bu metotlar, bulanık küme teorisi kavramını ve hiyerarşik yapı analizini kullanarak kriterlerin ağırlıklandırılmasına ve bir alternatifin seçimine yönelik sistematik yaklaşımları içerir.

Tablo 5. Bulanık AHP Konusunda Çalışmalar

<u>Yazarlar</u>	<u>Çalışılan Konu</u>
Stam ve Diğ. (1996)	Yapay Zekâ Tekniklerinin
Chang (1996)	Üçgensel Bulanık Sayıların Derece Analiz Yönteminin
Weck ve Diğ. (1997)	Üretim Çevrim Alternatiflerinin Değerlendirilmesi
Cvetkovic ve Diğ. (1999)	Endüstriyel Salonların Akustik Konfor Optimizasyonu
Lee ve Diğ. (1999)	Stokastik Optimizasyona Dayalı Bir Metodoloji
Cheng ve Diğ. (1999)	Silah Sistemlerinin Değerlendirilmesi
Leung ve Cao (2000)	Bulanık Tutarlılık Tanımı
Chou ve Liang (2001)	Deniz Taşımacılığı Firmasının Performans Değerlendirmesi
Shon ve Diğ.(2001)	Kamusal Karar Verme Süreci
Tsaur ve Diğ. (2002)	Hava Yollarının Hizmet Kalitesinin Değerlendirilmesi

KAZANÇOĞLU-ADA

Kuo ve Diğ. (2002)	Mağaza Yerleşimi
Rong ve Diğ. (2003)	İşletme Atıklarının Değerlendirilmesi
Shamsuzzaman ve Diğ.(2003)	Esnek İmalat Sistemleri
Kahraman ve Diğ. (2003)	Tesis Yeri Yerleşimi
Büyüközkan ve Diğ. (2004)	Yazılım Geliştirme Stratejisinin Seçimi
Kahraman ve Diğ. (2004)	Hazır Yemek Sektörü
Cheng ve Diğ. (2004)	Telekom Sektörü

Kaynakça: Akman, Gülsen, Alkan, Atakan, "Tedarik Zinciri Yönetiminde Bulanık AHP Yöntemi Kullanılarak Tedarikçilerin Performansının Ölçülmesi: Otomotiv Yan Sanayiinde Bir Uygulama", İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, Yıl: 5 Sayı: 9 Bahar 2006/1, s. 29.

3.3. AHP ile Bulanık AHP'nin karşılaştırılması

Bali ve Gencer (2005) AHP ve Bulanık AHP yöntemlerinin karşılaştırmasını şu şekilde yapmaktadır:

AHP ve Bulanık AHP yöntemleri karşılaştırılacak olursa aşağıdaki yorumlar yapılabilir:

- Kriterler ve alternatiflerin sayıca fazla olduğu durumlarda AHP'nin uygulanması bazı olumsuzluklar yaratabilir. Bunun en büyük sebebi, karar verici tarafından yapılması gereken ikili karşılaştırmaların fazla olması ve bunun da karar vericide bezginlik yaratması ve aşırı zaman tüketmesidir.

- Bulanık AHP'de, AHP yöntemine nazaran ikili karşılaştırma dilsel ifadelerle yapılması daha kolay ve sağlıklı yapılabilmektedir.

- Bulanık AHP'de ikili karşılaştırma yapılması daha kolay olabilmesine rağmen dilsel ifadelere karşılık gelen bulanık değerlerin sınırlarının doğru tespit edilmesi gerekir. Bulanık sınırların yanlış tespit edilmesi yanlış sonuca götürecektir.

- AHP yönteminde karar vericinin sonucu doğrudan etkilemesinin daha zor olduğu görülmektedir. Bunun sebebi olarak da bu yöntemde nihai sonuç tümevarım metoduna daha yakın bir yaklaşımla bulunmaktadır.

- AHP metodunda tutarlılığı bir şekilde ölçebilme imkânı olmasına rağmen bulanık AHP'de tutarlılığı ölçebilecek bir kontrol mekanizması modelin yapısında bulunmamaktadır.

3.4 Metodoloji

Tedarikçilerin Bulanık AHP ile değerlendirilmesinde kullanılan metodolojiyi aşağıdaki şekilde maddeleyebiliriz:

1. Uzman heyetinin ana kriterleri ve alt kriterleri belirlemesi

KAZANÇOĞLU-ADA

2. Ana kriterlerin Tablo 2’de belirtilen önem skalası ve bu değerlere karşılık gelen Tablo 3’te belirtilen bulanık sayılar ile değerlendirilmesi
3. Ana kriterlerin bulanık önem ağırlıklarının hesaplanması
4. Alt kriterlerin Tablo 2’de belirtilen önem skalası ve bu değerlere karşılık gelen Tablo 3’te belirtilen bulanık sayılar ile değerlendirilmesi
5. Alt kriterlerin bulanık önem ağırlıklarının hesaplanması
6. Tablo 4’e göre alternatiflerin her bir alt kriter için dilsel değişkenler kullanılarak değerlendirilmesi
7. Tablo 4’e göre alternatiflerin her bir alt kriterde değerlendirildikleri dilsel değişkene karşılık gelen üçgensel bulanık sayıların belirtilmesi
8. Alt kriterlerin bulanık ağırlıkları ile alternatiflerin bulanık değerlendirmelerinin çarpılması ve toplanarak her bir tedarikçinin toplam puanının bulunması
9. Alternatiflerin toplam puanlarının durulaştırılması
10. Alternatiflerin sıralamalarının yapılması

4. UYGULAMA

Tedarikçiler ile ilişkilerin en yoğun olduğu sektörlerden biri olan perakende sektörü bulanık AHP’nin uygulanması açısından ideal bir uygulama alanı olarak görülmektedir.

İzmir’de yabancı bir perakende zinciri olarak faaliyet gösteren bir işletmede uygulama gerçekleştirilmiştir.

Uygulamada işletmenin kendi uzman kadrosu değerlendirmelerde yer almıştır. Tedarikçilerin seçiminde kullanılacak olan kriterler uzmanlar tarafından aşağıdaki şekilde belirlenmiştir: Tedarikçi seçim kriterleri arasında yer alan “hatalı ürün iadesi”, “güvenilirlik”, “zamanında dağıtım”, “esneklik” gibi tedarikçi ile çalışılırken elde edilebilecek değerlendirmeler seçim aşamasında aday tedarikçinin tesisinin ziyareti ve uzman görüşlerine dayalı tahminleme ile gerçekleştirilmiştir. Seçim aşamasında tedarikçinin ciro, sermaye yapısı gibi mali kriterler çok sağlıklı veri elde edilemeyeceği düşünüldüğü için dışarıda bırakılmıştır.

Tablo 6. Tedarikçilerin Seçiminde Kullanılacak Olan Ana Kriterler ve Alt Kriterler

<u>KALİTE</u>	<u>PERFORMANS</u>	<u>FİNANSAL</u>
Paketleme	Teknik Kapasite	Ödeme Kolaylığı
Güvenilirlik	Coğrafi Konum	Ürün Fiyatı
Hatalı Ürün İadesi	Esneklik	

KAZANÇOĞLU-ADA

Geçmiş Deneyim	Zamanında Dağıtım	
	Ürün Çeşitliliği	

Ana kriterler uzman heyeti tarafından ikili karşılaştırmalar ile değerlendirilmiştir.

Tablo 7. Ana Kriterler İçin Oluşturulan İkili Karşılaştırma Matrisi Ve Bulanık Ağırlıklar

	Kalite			Performans			Finansal		
Kalite	1	1	1	1	2	4	1	3	5
Performans	1/4	1/2	1	1	1	1	3	5	7
Finansal	1/5	1/3	1	1/7	1/5	1/3	1	1	1

Satırların bulanık geometrik ortalaması hesaplanmış ardından satırların toplamı alınmış ve en sonunda normalizasyon işlemi ile ana kriterlerin bulanık ağırlıkları bulunmuştur.

Tablo 8. Ana Kriterler İçin Bulanık Ağırlıklar

Kalite	1,000	2,449	4,472	0,130	0,571	2,198
Performans	0,866	1,581	2,646	0,113	0,369	1,300
Finansal	0,169	0,258	0,577	0,022	0,060	0,284
	2,035	4,289	7,695			

Kalite ana kriterine ait alt kriterler uzman heyeti tarafından ikili karşılaştırmalar ile değerlendirilmiştir.

Tablo 9. Kalitenin Alt Kriterleri İçin İkili Karşılaştırma Matrisi Ve Bulanık Ağırlıklar

	Paketleme			Güvenilirlik			Ürün İadesi			Geçmiş Deneyim		
Paketleme (P)	1	1	1	1	2	4	1	3	5	1/5	1/3	1
Güvenilirlik (G)	1/4	1/2	1	1	1	1	3	5	7	1/4	1/2	1
Ürün İadesi (Ü)	1/5	1/3	1	1/7	1/5	1/3	1	1	1	3	5	7
Geçmiş Deneyim (GD)	1	3	5	1	2	4	1/7	1/5	1/3	1	1	1

KAZANÇOĞLU-ADA

Satırların bulanık geometrik ortalaması hesaplanmış ardından satırların toplamı alınmış ve en sonunda normalizasyon işlemi ile alt kriterlerin bulanık ağırlıkları bulunmuştur.

Tablo 10. Kalitenin Alt Kriterleri İçin Bulanık Ağırlıklar

Paketleme	0,447	1,414	4,472	0,040	0,336	2,883
Güvenilirlik	0,433	1,118	2,646	0,039	0,266	1,706
Ürün İadesi	0,293	0,577	1,528	0,026	0,137	0,985
Geç.Deneyim	0,378	1,095	2,582	0,034	0,261	1,665
	1,551	4,205	11,227			

Performans ana kriterine ait alt kriterler uzman heyeti tarafından ikili karşılaştırmalar ile değerlendirilmiştir.

Tablo 11. Performansın Alt Kriterleri İçin İkili Karşılaştırma Matrisi

	TK			CK			E			ZD			ÜÇ		
Teknik Kapasite (TK)	1	1	1	1	2	4	1	3	5	1/5	1/3	1	3	5	7
Coğrafi Konum (CK)	1/4	1/2	1	1	1	1	3	5	7	1/4	1/2	1	1	2	4
Esneklik (E)	1/5	1/3	1	1/7	1/5	1/3	1	1	1	3	5	7	1	1	1
Zam. Dağıtım (ZD)	1	3	5	1	2	4	1/7	1/5	1/3	1	1	1	1/7	1/5	1/3
Ürün Çeşitliliği (ÜÇ)	1/7	1/5	1/3	1/4	1/2	1	1	1	1	3	5	7	1	1	1

Satırların bulanık geometrik ortalaması hesaplanmış ardından satırların toplamı alınmış ve en sonunda normalizasyon işlemi ile alt kriterlerin bulanık ağırlıkları bulunmuştur.

Tablo 12. Performansın Alt Kriterleri İçin Bulanık Ağırlıklar

Teknik Kapasite	0,775	3,162	11,832	0,036	0,485	6,004
Coğrafi Konum	0,433	1,581	5,292	0,020	0,243	2,685
Esneklik	0,293	0,577	1,528	0,014	0,089	0,775

KAZANÇOĞLU-ADA

Zam. Dağıtım	0,143	0,490	1,491	0,007	0,075	0,756
Ürün Çeşitliliği	0,327	0,707	1,528	0,015	0,108	0,775
Teknik Kapasite	1,971	6,518	21,669			

Finansman ana kriterine ait alt kriterler uzman heyeti tarafından ikili karşılaştırmalar ile değerlendirilmiştir.

Tablo 13. Finansmanın Alt Kriterleri İçin İkili Karşılaştırma Matrisi

	Ödeme Kolaylığı			Ürün Fiyatı		
Ödeme Kolaylığı (ÖK)	1	1	1	1	3	5
Ürün Fiyatı (ÜF)	1/5	1/3	1	1	1	1

Satırların bulanık geometrik ortalaması hesaplanmış ardından satırların toplamı alınmış ve en sonunda normalizasyon işlemi ile alt kriterlerin bulanık ağırlıkları bulunmuştur.

Tablo 14. Finansmanın Alt Kriterleri İçin Bulanık Ağırlıklar

Ödeme Kolaylığı	1,000	1,732	2,236	0,309	0,750	1,545
Ürün Fiyatı	0,447	0,577	1,000	0,138	0,250	0,691
	1,447	2,309	3,236			

Ana kriterlerin bulanık ağırlıkları ile alt kriterlerin bulanık ağırlıkları çarpılır.

Tablo 15. Alt Kriterler İçin Global Bulanık Ağırlıklar

Kalite	0,130	0,571	2,198	<u>P</u>	0,040	0,336	2,883	0,005	0,192	6,337
				<u>G</u>	0,039	0,266	1,706	0,005	0,152	3,749
				<u>Ü</u>	0,026	0,137	0,985	0,003	0,078	2,164
				<u>GD</u>	0,034	0,261	1,665	0,004	0,149	3,658
Performans	0,113	0,369	1,300	<u>TK</u>	0,036	0,485	6,004	0,004	0,179	7,806

KAZANÇOĞLU-ADA

				CK	0,020	0,243	2,685	0,002	0,089	3,491
				E	0,014	0,089	0,775	0,002	0,033	1,008
				ZD	0,007	0,075	0,756	0,001	0,028	0,984
				ÜC	0,015	0,108	0,775	0,002	0,040	1,008
Finansal	0,022	0,060	0,284	ÖK	0,309	0,750	1,545	0,007	0,045	0,438
				ÜF	0,138	0,250	0,691	0,003	0,015	0,196

Tedarikçilerin alt kriterlere göre uzman heyeti tarafından ikili karşılaştırmalar ile değerlendirilmesi dilsel değişkenler kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Tablo 16. Tedarikçilerin Alt Kriterle Göre Dilsel Değişkenler İle Değerlendirilmesi

Tedarikçi	Paketleme	Güvenilirlik	Ürün ladesi	Geçmiş Deneyim	Teknik Kapasite	Coğrafi Konum	Esneklik	Zamanında Dağıtım	Ürün Çeşitliliği	Ödeme Kolaylığı	Ürün Fiyatı
1	Çok İyi	Çok İyi	İyi	Düşük	İyi	Çok İyi	İyi	Orta	Orta	Çok Düşük	İyi
2	İyi	Çok İyi	Çok İyi	İyi	Orta	İyi	Orta	Çok Düşük	İyi	Çok İyi	Orta
3	İyi	Orta	İyi	Çok İyi	Çok Düşük	İyi	Çok İyi	İyi	Çok Düşük	İyi	İyi
4	İyi	Çok İyi	Düşük	İyi	Orta	Çok İyi	Düşük	Orta	İyi	İyi	İyi
5	Çok İyi	Çok Düşük	Orta	Düşük	İyi	Düşük	İyi	Çok İyi	Çok İyi	İyi	Orta

Alt kriterin global bulanık ağırlığı ile tedarikçinin ilgili alt kriterlerde aldığı dilsel değişkenlere karşılık gelen puanın çarpılması ve toplanarak tedarikçinin toplam bulanık puanının elde edilmektedir.

KAZANÇOĞLU-ADA

Tablo17. Tedarikçilerin Aldığı Toplam Bulanık Puanın Hesaplanması

				TEDARİKÇİ 1		
Paketleme	0,005	0,192	6,337	3	5	5
Güvenilirlik	0,005	0,152	3,749	3	5	5
Ürün İadesi	0,003	0,078	2,164	1	3	5
Geçmiş Deneyim	0,004	0,149	3,658	1/5	1/3	1
Teknik Kapasite	0,004	0,179	7,806	1	3	5
Coğrafi Kon	0,002	0,089	3,491	3	5	5
Esneklik	0,002	0,033	1,008	1	3	5
Zam. Dağ.	0,001	0,028	0,984	1	1	1
Ürün Çeşit	0,002	0,040	1,008	1	1	1
Ödeme Kol	0,007	0,045	0,438	1/5	1/5	1/3
Ürün Fiyatı	0,003	0,015	0,196	1	3	5
				0,054	3,208	129,550

Opricovic (2003) de yer alan Ağırlık Merkezi Yöntemi ile tedarikçilerin toplam bulanık puanlarının durulaştırılmış ve sıralama elde edilmiştir.

Tablo 18. Tedarikçilerin Aldığı Toplam Bulanık Puanın Durulaştırılması ve Başarı Sıralaması

TEDARİKÇİ					BAŞARI SIRASI
1	0,054	3,208	129,550	44,271	1
2	0,068	3,020	113,564	38,884	2
3	0,045	2,446	98,067	33,520	5
4	0,049	2,773	106,347	36,390	3
5	0,042	2,217	98,661	33,640	4

Yapılan çalışma sonucunda sıralama Tedarikçi 1-2-5-3-4 şeklinde gerçekleşmiştir.

SONUÇ

Çok kriterli karar verme probleminin en çok karşılaşıldığı yerlerden birisi de tedarikçi seçimidir. Doğru tedarikçinin seçimi işletmeye stratejik rekabet avantajı sağlamada çok önemli bir imkân sağlamaktadır.

KAZANÇOĞLU-ADA

Perakende sektörü gibi çok sayıda ürün çeşidi ve tedarikçi ile çalışılan bir sektörde durum daha da önem kazanmaktadır. Tedarikçilerin değerlendirilmesi söz konusu olduğunda dilsel değişkenler kullanarak değerlendirme yapabilmek hem uzmanların görüşlerini daha rahat ortaya koyabilmelerini sağlamakta hem de değerlendirmeye konu olan kriter sayısı artabilmektedir. Dilsel değişkenler yardımı ile yapılacak olan değerlendirme bulanık mantık özelliklerini açıkça görebileceğimiz bir yapı sunmaktadır. Kriter ve alt kriterler yolu ile gerçekleştirilecek olan değerlendirme içerisinde bulanık mantık özelliklerini de barındırmalıdır. Bu gereksinimlere uygulama kolaylığını da ekleyecek olursak Bulanık AHP en ideal yöntemlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yapılan uygulamada çalışmaların genelde nitel değerlendirmeler üzerine yoğunlaşması nedeniyle nitel kriterlerin değerlendirilmesi ele alınmıştır, buna ilave olarak nicel kriterlere göre de bir değerlendirme yapıp, iki grup kriter birleştirilebilir. Böylelikle nitel ve nicel kriterler aynı çatı altında konuya dâhil edilebilir.

Tedarikçinin bir defalık seçimi ile sınırlı kalmayıp süreç yönetimi ilkelerine bağlı kalarak konuya tedarikçi ilişkileri yönetimi boyutu ile baktığımız zaman kullanılan teknik hem sürekli değerlendirme tekrarlarına imkân vermeli hem de kriterler anlamında esnek bir yapıda olmalıdır. Bu açıdan da ele aldığımızda Bulanık AHP bu gereksinimlere de cevap verebilmektedir.

KAYNAKÇA

- Ada, E.; Kazançoğlu, Y. ve Aracıoğlu, B., 2005, "Stratejik Rekabet Üstünlüğü Sağlamada Tedarikçi Seçiminin Analitik Hiyerarşik Süreç İle Gerçekleştirilmesi", İstanbul Ticaret Üniversitesi, **5. Ulusal Üretim Araştırmaları-Bildiriler Kitabı**, S.605-611
- Akman, G. ve Alkan, A., 2006, "Tedarik Zinciri Yönetiminde Bulanık AHP Yöntemi Kullanılarak Tedarikçilerin Performansının Ölçülmesi: Otomotiv Yan Sanayiinde Bir Uygulama", **İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, Yıl: 5, Sayı: 9, Bahar 2006/1 s.23-46.
- Arıkbay, C., 1996, **Perakendecilikte Gelişmeler ve Yeni Yaklaşımlar**, MPM Yayınları No:572, Ankara.
- Bali, Ö. ve Gencer, C., 2005, "AHP, Bulanık AHP ve Bulanık Mantık'la Kara Harp Okuluna Öğretim Elemanı Seçimi", **Savunma Bilimleri Dergisi**, Sayı 1, Cilt 4, s.24-43.

- Barbarosoglu, G. ve Yazgac, T., 1997, "An Application of The Analytic Hierarchy Process to The Supplier Selection Problem" **Production and Inventory Management Journal**,38(1),14-21.
- Chan, F.T.S. ve Kumar, N.,1996, "Global Supplier Development Considering Risk Factors Using Fuzzy Extended AHP-Based Approach", **Omega**, Article in Press,
- Chan, F.T.S., 2003, "Interactive Selection Model For Supplier Selection Process; An Analytical Hierarchy Process Approach", **International Journal of Production Research**, Vol: 41, No: 15, pp. 3549-3579.
- Chan, F.T.S., Chan, M.H. ve Tang, N.K.H., 2000, "Evaluation methodologies for technology selection", **Journal of Materials Processing Technology**, 107(1-3), 330-337.
- Chang, D. Y., 1996, "Applications of The Extent Analysis Method of Fuzzy AHP", **European Journal of Operational Research**, 95, pp. 649-655.
- Chen, C.-T., Lin, C.-T., ve Huang, S.-F., 2006, "A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management", **International Journal of Production Economics**, 102 (2),289–301.
- Cheng, C. H., Yang, K. L. ve Hwang, C. L., 1999, "Evaluating Attack Helicopters by AHP Based on Linguistic Variable Weight", **European Journal of Operational Research**, 116 (2), 423 -435.
- Cheng, J. Z., Chen, P. T. ve Yu, H. C. D., 2004, " Establishing A MAN Access Strategy for Future Broadband Service: a Fuzzy MCDM Analysis of SONET/SDH and Gigabit Ethernet", Science Direct.
- Chou, T. Y. ve Liang, G. S., 2001, " Application of A Fuzzy Multicriteria Decision Making Model for Shipping Company Performance Evaluation", **Maritime Policy and Management**, 28 (4), 375-392.
- Choy, K., Lee, W., ve Lo, V., 2003, "Design of an intelligent supplier relationship management system: a hybrid case based neural network approach", **Expert Systems with Applications**, 24 (2), 225–237.
- Cvetkovic, D., Manic, M., Prascevic, M. ve Milutinovic, S., 1999, " Acoustic Comfort Optimization of Industrial Hale Using Intelligent Technology", **Working and Living Environmental Protection**, 1 (4), pp. 9-18
- Dağdeviren, M. ve Eren, T.,2001, "Tedarikçi Firma Seçiminde Analitik Hiyerarşi Süreci ve 0-1 Hedef Programlama Yöntemlerinin Kullanılması", **Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakülte Dergisi**, Cilt:16, Sayı: 2, s. 41-52.
- Dağdeviren, M., 2007, "Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci İle Personel Seçimi Ve Bir Uygulama", **Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakülte Dergisi**, Cilt 22, No 4, 791-799.

- Ellram, L.M., 1995, "Total Cost of Ownership: An Analysis Approach for Purchasing", **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, 25 (8), 4–23.
- Erdoğan, T., 2003, **Rekabet Hukuku Açısından Perakende Sektöründe Alım Gücü**, Rekabet Kurumu İlk Baskı, Ankara.
- Erol, İ., 2004, "Toplam Kalite Yönetimi ve Tam Zamanında Üretim Yaklaşımlarının Satınalma İşlevi İle İlişkilendirilmesi, Bütünsel Bir Yaklaşım Önerisi ve Örnek Olay Analizi", **Makine Mühendisleri Odası Endüstri Mühendisliği Dergisi**, Cilt: 15, Sayı: 4, s. 2-16.
- Gencer C, Gurpinar D, 2007, "Analytic network process in supplier selection: A case study in an electronic firm", **Applied Mathematical Modelling**, 31(11), 2475-2486.
- Ghodsypour, S.H. ve Brien, C.O., 1998, "A Decision Support System for Supplier Selection Using an Integrated Analytic Hierarchy Process and Linear Programming", **International Journal of Production Economics**, Vol. 56-57, pp. 199-212.
- Gregory, R., 1986, "Source Selection: A Matrix Approach", **Journal of Purchasing and Material Management**, pp. 24-29.
- Gregory, R.E., 1986, "Source Selection: A Matrix Approach", **Journal of Purchasing and Materials Management** (Summer), 24–29.
- Haq, A.N. ve Kannan, G., 2006, "Design of an integrated supplier selection and multi-echelon distribution inventory model in a built-to-order supply chain environment" **International Journal of Production Research**, 44 (10), 1963–1985.
- Hill, R.P. ve Nydick, R.J., 1992, "Using The Analytic Hierarchy Process to Structure The Supplier Selection Procedure", **International Journal of Purchasing and Material Management**, 28 (2), 31–36.
- Kahraman, C., Cebeci, U. ve Ruan, D., 2004, "Multi-Attribute Comparison of Catering Service Companies Using Fuzzy AHP: The Case of Turkey" **International Journal of Production Economics**, 87 , 171-184
- Kim, T., Bilsel, R.U., ve Kumara, S., 2008, "Supplier selection in dynamic competitive environments", **International Journal of Services Operations and Informatics**, 3(3/4), 283-293.
- Kuo, R. J., Chi, S. C. ve Kao, S. S., 2002, "A Decision Support System for Selecting Convenience Store Location Through Integration of Fuzzy AHP and Artificial Neural Network", **Computers in Industry**, 47 (2), 199 -214.
- Kuruüzüm, A. ve Atsan, N., 2001, "Analitik Hiyerarşi Yöntemi Ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları", **Akdeniz İİBF Dergisi**, Cilt: 1, s. 83-105.

- Lamberson, L.R., Diederich, D. ve Wuori, J., 1976, "Quantitative Vendor Evaluation", **Journal of Purchasing and Materials Management** (Spring), 19–28.
- Lee, M., Pham, H. ve Zhang, X., 1999, "A Methodology for Priority Setting with Application to Software Development Process", **European Journal of Operational Research**, 118, 375 -389.
- Leung, L. C. ve Cao, D., 2000, "On Consistency and Ranking of Alternatives in Fuzzy AHP", **European Journal of Operational Research**, 124, 102 -113
- Liu J, Ding FY, ve Lall V., 2000, "Using Data Envelopment Analysis to Compare Suppliers for Supplier Selection and Performance Improvement", **Supply Chain Management: An International Journal** , 5(3):143–50.
- Lubben, R.T., 1988, **Just-In-Time Manufacturing: An Aggressive Manufacturing Strategy**, McGraw Hill, New York, NY,
- Mandal, A. ve Deshmukh, S.G., 1994, "Vendor Selection Using Interpretative Structural Modeling (ISM)", **International Journal of Operations and Production Management**, 14(6), 52–59.
- Mendoza, A., Santiago, E., ve Ravindran, A., 2008, "A three-phased multicriteria method to the supplier selection problem", **International Journal of Industrial Engineering**, 15(2), 195-210.
- Mummalaneni, V., Dubas, K.M. ve Chao, C., 1996, "Chinese Purchasing Managers_ Preferences and Trade-Offs in Supplier Selection and Performance Evaluation", **Industrial Marketing Management** , 25 (2), 115–124.
- Narasimhan, R., 1983, "An Analytical Approach to Supplier Selection", **Journal of Purchasing and Materials Management**, 19 (1), 27–32.
- Narasimhan, R., Talluri, S., ve Mendez, D., 2001, "Supplier Evaluation and Rationalization via Data Envelopment Analysis: An Empirical Examination", working paper, Michigan State University.
- O'Brien C., ve Ghodsypour S.H. , 1998, "A Decision Support System for Supplier Selection Using An Integrated Analytic Hierarchy Process and Linear Programming", **International Journal of Production Economics**;56:199–212.
- Opricovic S., ve Tzeng G.H., 2003, "Defuzzification within a Multicriteria Decision Model", **International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems**, 11(5), 635-52
- Öz, E., Baykoç, Ö., 2004, "Tedarikçi Seçimi Problemine Karar Teorisi Destekli Uzman Sistem Yaklaşımı", **Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakülte Dergisi**, Cilt:19, Sayı: 3, s.275-286.

- Pan, A.C., 1989, "Allocation of Order Quantity Among Suppliers", **Journal of Purchasing and Materials Management**, 36–39.
- Patton, W.W., 1996, "Use of Human Judgment Models in Industrial Buyers Vendor Selection Decisions", **Industrial Marketing Management** 25, 135–149.
- Pearson, J. ve Ellram, L., 1995, "Supplier Selection And Evaluation in Small Versus Large Electronics Firms", **Journal of Small Business Management**, pp.53-65.
- Petroni, A. ve Braglia, M., 2000, " Vendor Selection Using Principal Component Analysis", **Journal of Supply Chain Management**, (Spring), 63–69.
- Prakash, T.N., 2003, "Land Suitability Analysis for Agricultural Crops: A Fuzzy Multicriteria Decision Making Approach", MSc Thesis, ITC Institue.
- Rong, C., Takashi, K. ve Wang, J., 2003, " Enterprise Waste Evaluation Using The Analytic Hierarchy Process and Fuzzy Set Theory", **Production Planning and Control**, 14 (1), 90-103
- Saaty, T.L., 1980, **The Analytic Hierarchy Process**, McGraw-Hill, New York, 37-85.
- Saen, R.F., 2007, "Supplier selection in the presence of both cardinal and ordinal data", **European Journal of Operational Research**, 183 (2), 741–747.
- Shamsuzzaman, M., Ullah, A. M. M. S. ve Bohez, E. L. J., 2003, " Applying Linguistic Criteria in FMS Selection: Fuzzy Set AHP Approach", **Integrated Manufacturing Systems**, 14 (3), 247-254.
- Shipley, D., 2001, "Resellers' Supplier Selection Criteria For Different Consumer Products", **European Journal of Marketing**, Vol: 19, No: 7, pp.26-36.
- Silva, R., Davies, G., Naude, P., 2002, "Assessing Customer Orientation in Context of Buyer/ Supplier Relationships Using Judgmental Modelling", **Industrial Marketing Management**, Vol: 31, pp.241-252.
- Siying, W., Jinlong, Z., ve Zhicheng, L., 1997, " A Supplier-Selecting System Using A Neural Network", **1997 IEEE International Conference on Intelligent Processing Systems**, IEEE, NewYork, NY, pp. 468–471.
- Sohn, K. Y., Yang, J.W. ve Kang, C.S., 2001, " Assimilation of Public Opinions in Nuclear Decision Making Using Risk Perception", **Annals of Nuclear Energy**, 28 , 553-563
- Stam, A., Minghe, S. ve Haines, M., 1996, " Artificial Neural Network Representations for Hierarchical Preference Structures", **Computers and Operations Research**, 23 (12), pp1191 -1201.

- Swinney, R. ve Netessine, S., 2009, "Long-term contracts under the threat of supplier default", **Manufacturing and Service Operations Management**, 11 (1), 109–127.
- Talluri, S. ve Narasimhan, R. 2004, "A Methodology for Strategic Sourcing", **European Journal of Operational Research**, 154, 236–250.
- Timmerman, E., 1986, "An Approach to Vendor Performance Evaluation", **Journal of Purchasing and Materials Management**, (Winter), 2–8.
- Tsaur, S. H., Chang, T. Y. ve Yen, C. H., 2002, " The Evaluation of Airline Service Quality by Fuzzy MCDM", **Tourism Management**, 23, 107-115.
- Turner, I., 1988, "An Independent System for The Evaluation of Contract Tenders", **Journal of Operational Research Society**, 39 (6), 551–561.
- Verma, R. ve Pullman, M.E., 1998, " An Analysis of The Supplier Selection Process", Omega, **International Journal of Management Science** , 26(6):739–50.
- Verma, R., Pulman, M., 1998, "An Analysis of The Supplier Selection Process", **International Journal of Management Sciences**, Vol: 26, No: 6, pp.739-750.
- Vokurka, R. J., Choobineh, J. and Vadi, L., 1996, "A Prototype Expert System For The Evaluation And Selection Of Potential Suppliers", **International Journal of Operations & Production Management**, Vol. 16 No. 12, pp. 106-127.
- Wang G, Samuel H.H ve Dismukes JP., 2004, "Product-Driven Supply Chain Selection Using Integrated Multi-Criteria Decision-Making Methodology", **International Journal of Production Economics**, 91:1–15.
- Weber, C.A. ve Current, J.R., 1993, "A Multiobjective Approach to Vendor Selection". **European Journal of Operational Research** 68, 173–184.
- Weber, C.A. ve Ellram, L.M., 1993, "Supplier Selection Using Multi Objective Programming: A Decision Support Systems Approach". **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management** 23 (2), 3–14.
- Weck, M., Klocke, F., Schell, H. ve Rüenauver, E., 1997, "Evaluating alternative production cycles using the extended fuzzy AHP method", **European Journal of Operational Research**, 100(2), 351-366.
- Youssef, M.A., Zairi, M. ve Mohanty, B., 1996, "Supplier Selection In An Advanced Manufacturing Technology Environment: An Optimization Model", **Benchmarking for Quality Management & Technology**, Vol. 3 No. 4, pp. 60-72.