

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TEDARİKÇİ SEÇİMİNDE SİSTEM GÜVENLİĞİ KRİTERLERİNE DAYALI
BİR KARAR MODELİ ÖNERİSİ VE MODELİN UYGULAMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Bayram KARA**

Anabilim Dalı : Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Programı : Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Semih COŞKUN

TEMMUZ, 2013

YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY FORMU

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 101261004 nolu öğrencisi Bayram KARA tarafından hazırlanan “TEDARİKÇİ SEÇİMİNDE SİSTEM GÜVENLİĞİ KRİTERLERİNE DAYALI BİR KARAR MODELİ ÖNERİSİ VE MODELİN UYGULAMASI” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Semih COŞKUN
(Jüri Başkanı) (Pamukkale Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Doç. Dr. İrfan ERTUĞRUL
(Pamukkale Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Özcan MUTLU
(Pamukkale Üniversitesi)

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 24/07/2013 tarih ve ...24/18.... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü
Prof. Dr. Nuri KOLSUZ

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğine beyan ederim.

İmza

: 

Öğrenci Adı Soyadı : Bayram KARA

ÖNSÖZ

Tez çalışmam sürecinde beni her konuda destekleyen, bilgi ve görüşleri ile çalışmama ışık tutan değerli hocam ve danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Semih Coşkun'a, lisans bilgilerimin üzerine değerli derslerini bina ederek gelişimime katkı sağlayan bütün Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı hocalarıma, uygulama aşamasında yardımlarını esirgemeyen TAV Havalimanları Holding Satınalma Departmanı Koordinatörü Sayın Mesut Akbaş ve ekibinde yer alan Satınalma Uzmanı Sayın Esin Hamza'ya, Ulaştırma Araçları Şefi Sayın Numan Sevim'e, Ulaştırma Araçları Sorumlusu Sayın Ahmet Çokçeken'e, TAV Özel Güvenlik Satınalma ve Ambar Şefi Sayın Oktunç Kara'ya ve çalışmam boyunca bana sabır ve desteğini esirgemeyen sevgili aileme teşekkürlerimi sunarım.

Temmuz 2013

Bayram KARA

Endüstri Müh.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	x
SUMMARY	xi
1. GİRİŞ	1
2. TEDARİKÇİ SEÇİMİ	3
2.1 Tedarikçi Seçimi Problemi	4
2.2 Tedarikçi Seçim Probleminin Aşamaları.....	5
2.3 Tedarikçi Seçim Kriterleri	6
2.4 Literatürdeki Tedarikçi Seçim Çalışmaları.....	7
3. TEDARİKÇİ SEÇİMİNDE BALANCED SCORECARD PERSPEKTİFLERİ	14
3.1 Balanced Scorecard Tanımı, Gelişimi ve Önemi	14
3.2 Balanced Scorecard Perspektifleri	16
3.2.1 Finansal perspektif	18
3.2.2 Müşteri perspektifi	18
3.2.3 İç perspektif	19
3.2.4 Öğrenme ve gelişme perspektifi	19
4. KARAR VERME VE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ	22
4.1 Karar Verme Süreci	23
4.2 Karar Verme Durumları.....	23
4.2.1 Belirlilik altında karar verme	24
4.2.2 Belirsizlik altında karar verme	25
4.2.3 Risk altında karar verme.....	29
4.2.4 Kısmi bilgi altında karar verme	30
4.2.5 Rekabet altında karar verme	30
4.3 Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri.....	30
4.3.1 Ağırlıklı toplam yöntemi	33
4.3.2 Ağırlıklı çarpım yöntemi	33
4.3.3 Analitik hiyerarşi prosesi yöntemi.....	34
4.3.4 Analitik ağ prosesi yöntemi	37
4.3.5 Hedef programlama	39
4.3.6 TOPSIS yöntemi.....	40
4.3.7 ELECTRE yöntemi	43
4.3.8 PROMETHEE yöntemi	47
4.4 Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi	50
4.4.1 BAHF için literatür incelemesi.....	51
4.4.2 Bulanık küme ve bulanık sayılar	54
4.4.3 Üçgen bulanık sayılar	55
4.4.4 BAHF algoritması	56
4.5 Fayda Aralığı Temelli Etkileşimli Grup Karar Verme Yöntemi	58
4.5.1 Grup karar verme literatür araştırması.....	59
4.5.2 Fayda ve Kısmi Bilgi Kavramları.....	61

4.5.3 Fayda Aralığı Temelli Etkileşimli Grup Karar Verme Yöntemi Algoritması	62
5. UYGULAMA	69
5.1 Problemin Tanımı	69
5.2 Sistem Güvenliği Esaslı Kriterlerin Belirlenmesi.....	71
5.3 Uygulamada Kullanılacak ÇKKV Yöntemi	83
5.4 Verilerin Elde Edilmesi	86
5.5 Uzlaşım Oranı Kontrolü	91
5.6 Kriter Önem Derecelerinin Hesaplanması.....	105
5.7 Grubun Fayda Aralığı Bilgisi	108
5.8 İyimserlik Katsayısının Hesaplanması	113
5.9 Hurwicz Ölçütüne Göre Seçeneklerin Değerlendirilmesi	113
6. SONUÇLAR.....	114
KAYNAKLAR	116
EKLER.....	125
ÖZGEÇMİŞ.....	137

KISALTMALAR

BAHP	: Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi
AHP	: Analitik Hiyerarşi Prosesi
MİY	: Müşteri İlişkileri Yönetimi
BSC	: Balanced Scorecard
ÇKKV	: Çok Kriterli Karar Verme
AAP	: Analitik Ağ Prosesi
CR	: Tutarlılık Oranı
RI	: Tutarlılık İndeksi
HP	: Hedef Programlama
TOPSIS	: Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
ELECTRE	: Elimination and Choice Translating Reality
KV	: Karar Verici

TABLO LİSTESİ

Tablolar

2.1 : Dickson'ın tedarikçi değerlendirme kriterleri (Karaaslan, 2008).....	7
4.1 : Karar matris örneği (Karaca, 2011)	31
4.2 : AHP önem ölçeği.....	35
4.3 : Tutarlılık endeksi verileri	37
4.4 : Veri matrisi	47
4.5 : Tercih fonksiyonları (Behzadian vd., 2010):	48
5.1 : A firması için elde edilen kısmi fayda bilgileri	87
5.2 : B firması için elde edilen kısmi fayda bilgileri	88
5.3 : C firması için elde edilen kısmi fayda bilgileri	89
5.4 : D firması için elde edilen kısmi fayda bilgileri	90
5.5 : A firması için uzlaşım ve birleşim aralıkları	92
5.6 : B firması için uzlaşım ve birleşim aralıkları.....	93
5.7 : C firması için uzlaşım ve birleşim aralıkları.....	94
5.8 : D firması için uzlaşım ve birleşim aralıkları	95
5.9 : A firması için ikinci değerlendirme sonucu elde edilen kısmi fayda bilgisi	97
5.10 : B firması için ikinci değerlendirme sonucu elde edilen kısmi fayda bilgileri	98
5.11 : C firması için ikinci değerlendirme sonucu elde edilen kısmi fayda bilgileri	99
5.12 : D firması için ikinci değerlendirme sonucu elde edilen kısmi fayda bilgileri	100
5.13 : A firması için ikinci değerlendirme sonucu uzlaşım ve birleşim aralıkları	101
5.14 : B firması için ikinci değerlendirme sonucu uzlaşım ve birleşim aralıkları	102
5.15 : C firması için ikinci değerlendirme sonucu uzlaşım ve birleşim aralıkları	103
5.16 : D firması için ikinci değerlendirme sonucu uzlaşım ve birleşim aralıkları	104
5.17 : Bulanık AHP önem ölçeği (Göksu ve Güngör, 2008).....	105
5.18 : Ana kriterlerin bulanık sayı ikili karşılaştırma matrisi	105
5.19 : A firması için grubun ağırlıklandırılmış mak. ve min. fayda değerleri ..	109
5.20 : B firması için grubun ağırlıklandırılmış mak. ve min. fayda değerleri ..	110
5.21 : C firması için grubun ağırlıklandırılmış mak. ve min. fayda değerleri ..	111
5.22 : D firması için grubun ağırlıklandırılmış mak. ve min. fayda değerleri ..	112
5.23 : Karar vericilerin iyimserlik katsayısı aralığı bilgisi	113
5.24 : Karar vericilerin iyimserlik katsayısı uzlaşım ve birleşim aralığı	113
5.25 : Alternatiflerin Hurwicz ölçütüne göre beklenen değerleri	113

ŞEKİL LİSTESİ

Şekiller

3.1 : Balanced Scorecard döngüsü.....	17
3.2 : Balanced Scorecard kriterleri	21
4.1 : Karar verme süreci.....	23
4.2: AHP hiyerarşik yapısı.....	34
4.3: Süper matris	39
4.4 : Üçgen bulanık sayı	55
4.5 : \tilde{M}_1 ve \tilde{M}_2 sayılarının büyüklüklerinin karşılaştırılması.....	58
4.6 : Fayda aralığı temelli etkileşimli grup karar verme akış şeması (Şen, 2012)	63
4.7 : Tercih birleştirme metodu (Şen, 2012).....	65
4.8 : Karar vericilerin (KV) tercihlerinin birleştirilmesinden sonra grubun fayda aralıkları (Şen, 2012)	66
5.1 : Çalışmanın uygulama adımları	70
5.2 : BSC tabanlı ve sistem güvenliği esaslı tedarikçi seçim kriterleri.....	82
5.3: Önerilen modeldeki Fayda Aralığı Temelli Etkileşimli Grup Karar Verme yöntemi akış şeması.....	84
5.4 : Tedarikçi seçim kriterleri ve önem dereceleri	107

SEMBOL LİSTESİ

E	Evrensel Küme
μ_A	İyelik Fonksiyonu
A	Bulanık Küme
x	A Bulanık Kümesindeki Bir Eleman
l	Olası En Küçük Değer
m	En Olası Değer
u	En Büyük Olası Değer
\tilde{M}	Üçgensel Bulanık Sayı
X_n	Nesneler Kümesi
U_m	Amaçlar Kümesi
M_{gi}^j	Büyüklik Analiz Değeri
S_i	i. Nesne İçin Bulanık Büyüklik Değeri
K	Grup karar vermede yer alan K tane grup elemanının dizinlerinin kümesi
w_i	Grubun i. kriter ile ilişkili olan önem ağırlığı
w_i^k	k. karar vericinin i. kriter ile ilişkili olan önem ağırlığı
w^k	k. grup üyesi ile ilişkili önem ağırlığı
$u_i^k(a)$	Verilen i. kriter için a. alternatif ile ilgili k. grup üyesinin bireysel kısmi fayda bilgisi
$u_i^G(a)$	Verilen i. kriter için a. alternatif ile ilgili grubun kısmi fayda değeri
U_i^k	Verilen i. niteliğin a. alternatif ile ilgili k grup üyesinin bireysel kısmi fayda bilgisiyle ortaya çıkan fayda kısıtları
δ_i	i kriteri için belirlenen eşik değeri
$V_G(a_m)$	a_m alternatifinin grup fayda fonksiyonu

ÖZET

BALANCED SCORECARD TABANLI VE SİSTEM GÜVENLİĞİ ESASLI TEDARİKÇİ SEÇİMİ İÇİN BİR MODEL ÖNERİSİ VE UYGULAMASI

Günümüz rekabet ortamında pazarda kalıcı olmak ve rekabet gücünü devam ettirebilmek tedarikçi seçiminin öneminin artmasına neden olmuştur. Tedarikçilerin de bu rekabetçi ortama ayak uydurabilmeleri, tedarikçisi olduğu firmanın isteklerini, istenilen kalitede, istenilen zamanda, istenilen hızda sağlayabilmeleri gerekir. İşletmelerin tercih edebileceği alternatiflerin sayısının artması, dikkate alınan çok sayıda kriterlerin bulunması karar verme işlemini zorlaştırmaktadır.

Bu çalışmada hizmet sektöründe faaliyet gösteren bir firmada en uygun tedarikçinin seçilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Balanced Scorecard temelli sistem güvenliği esaslı kriterler kullanılmıştır. Kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesinde Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP) yönteminden faydalanılmıştır. Alternatif tedarikçiler arasından sistem güvenliği esasına göre en uygun olan tedarikçinin seçilmesi ise Fayda Aralığı Temelli Etkileşimli Grup Karar Verme yöntemi ile belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler Tedarikçi Seçimi, Balanced Scorecard, BAHP, Fayda Aralığı Temelli Etkileşimli Grup Karar Verme Yöntemi

SUMMARY

A PROPOSED MODEL FOR BALANCED SCORECARD AND SYSTEM SAFETY BASED SUPPLIER SELECTION AND ITS APPLICATION

In today's competitive environment, to be permanent in the market and to maintain competitive capacities in the market have resulted in the increase in the importance of supplier selection. To keep pace with this competitive environment, suppliers should supply the company requests with the desired quality, speed, condition and time. The increasing number of alternatives to be preferred by the companies and a large number of criteria that should be taken into account make decision making process complicated.

The purpose of this study is that the most suitable supplier for a company operating in service industry is to be chosen. To that end the Balanced Scorecard criteria based on the system security is used. In the identification of the importance levels of the criteria the fuzzy AHP method is used. For the selection of the most suitable supplier among the suppliers according to the basis of system security, the method of Utility Range-Based Interactive Group Decision is used.

Key Words Supplier Selection, Balanced Scorecard, FAHP, Utility Range-Based Interactive Group Decision Method

1. GİRİŞ

Globalleşmenin etkisi ile şirketler birbirleriyle rekabet edebilmek için, maliyetlerini düşürmenin yollarını aramaktadırlar. Şirketler ekonomik olmamaları sebebiyle, çeşitli mal ve hizmetleri tedarik etme yoluna gitmektedirler. Fakat maliyet kalemleri içerisinde satın alınan payı giderek yüksek değerlere ulaşmaktadır. Bu da tedarikçi seçim problemini gündeme getirmektedir. Başta problem bir maliyet sorunu gibi görünürken, tedarikçi seçme problemi giderek karmaşık hale gelmiştir. Önceleri fiyat odaklı yapılan değerlendirmeler, yerini birden fazla faktörün değerlendirmeye alındığı çok kriterli karar verme problemlerine bırakmak durumunda kalmıştır. Bu problemin çözümü için birçok model ve yöntem geliştirilmiştir.

Günümüzün şartları, firmaların ürün fiyatlarını, dolayısıyla maliyetlerini ve verimliliklerini daha iyi kontrol etmelerini zorunlu kılmaktadır. Bunu gerçekleştirmek sadece şirket içi süreçleri iyileştirmekle olmamakta aynı zamanda tedarik zincirinin parçası olan satıcı, müşteri, dağıtım ve nakliyecilerle karşılıklı güvene dayalı bir işbirliğine gidilmesini gerektirmektedir. Tedarik zincirini oluşturan halkaların, zincir ortaklarının birbiri ile iletişimde olması, karşılıklı bilgi alışverişinde bulunarak alınan kararlardan haberdar olabilmesi çok daha etkin çalışmasını sağlayacaktır.

Günümüzde özellikle müşteri odaklılık vazgeçilmez bir unsur olarak kabul edilebilir. Şirketlerin içerisinde buldukları rekabetçi ortamda, rekabet gücünü devam ettirebilmeleri için tedarik seçiminin önemi gittikçe artmaktadır. Tedarikçilerin de bu rekabetçi ortama ayak uydurabilmeleri, tedarikçisi olduğu firmanın isteklerini, istenilen kalitede, istenilen zamanda, istenilen hızda sağlayabilmeleri gerekir.

Şirketler kendilerine, istemiş oldukları kalite düzeyinde hizmet verebilecek, maliyet açısından uygun ve talep değişikliklerine karşı esnek olabilecek tedarikçilerle çalışmak istemektedirler. Tedarikçilerle çalışan ana firmaların beklentilerinin çeşitliliği ve fazlalığı nedeniyle tedarikçi seçimi problemleri, işletmelerin karşılaştıkları güç problemlerden birisidir.

Bu çalışmanın amacı hizmet sektöründe faaliyet gösteren bir firmada en uygun tedarikçinin seçilmesidir. Bu amaç doğrultusunda çalışmasının ikinci bölümünde tedarikçi seçimi, tedarikçi seçimi problemi, tedarikçi seçim kriterleri ve literatürdeki tedarikçi seçimi için yapılan çalışmalar incelenmiştir.

Üçüncü bölümde tedarikçi seçiminde Balanced Scorecard ile ilgili bilgiler verilmiştir. Balanced Scorecard'ın tanımı, ortaya çıkışı ve gelişimi, Balanced Scorecard kullanımının işletmeler için önemi, Balanced Scorecard perspektifleri anlatılmıştır.

Çalışmanın dördüncü bölümünde şirketler için çok önemli bir faktör olan karar verme ve karar verme süreci anlatılmıştır. Burada şirketlerin hangi durumlarda kararlar aldığı detaylandırılmıştır. Daha sonra literatürde en çok kullanılan çok kriterli karar verme yöntemleri ve uygulama adımları belirtilmiştir.

Beşinci bölümde hizmet sektöründe faaliyet gösteren bir şirket için sistem güvenliği esasına dayalı en uygun tedarikçinin seçilmesi amacıyla bir uygulama çalışması yapılmıştır. Bu amaçla seçilen sistem güvenliği esaslı kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesi için Chang (1996)'ın önerdiği BAHP yöntemlerinden Genişletilmiş Analiz Yöntemi kullanılmıştır. Alternatif tedarikçilerin değerlendirilmesi ve şirket için en uygun olanın belirlenmesi için Fayda Aralığı Temelli Etkileşimli Grup Karar Verme yöntemi kullanılmıştır.

Altıncı ve son bölümde yapılan uygulama çalışmasının sonuçları ve öneriler yer almaktadır.

2. TEDARİKÇİ SEÇİMİ

Günümüzde değişken talepler, küresel rekabet, pazardaki yenilikler, teknolojik değişimler ve sistematik olmayan pazar trendleri işletmeleri, tedarik felsefelerini ve uygulamalarını değerlendirmek ve değiştirmek zorunda bırakmıştır. Bu değişimlerin ve rekabetçi ortamın bir sonucu olarak daha uygun fiyattan, daha kaliteli ürün veya hizmet talebi, tedarik birimlerinin yükünü artırmıştır (Yüzügüllü, 2011). Tedarik birimlerinin bu yükü taşıyabilmesi ve günümüz koşullarına göre hareket edebilmesi için başarılı bir tedarikçi seçimi süreci gereklidir.

Gelecekte varlıklarını sürdürmek isteyen işletmeler, müşteri isteklerini zamanında karşılayabilmek adına tedarikçileriyle iyi ilişkiler içinde olmalıdır. Bu sebepten dolayı işletmeler tedarikçilerini seçerken kendi iş stratejilerine uygun ve işbirliğine hevesli tedarikçileri seçmelidir (Ünver, 2010).

Tedarikçi seçimi ile bir işletmenin isteklerini sürekli olarak uygun fiyattan, istenen miktarlarda ve kaliteli olarak temin edebilecekleri tedarikçileri belirlemek amaçlanmaktadır. Tedarikçi seçimi, mevcut tedarikçilerin çok sayıda değerlendirme kriteri kullanarak karşılaştırılmasının yapılması ve en uygununun seçilmesi işlemidir. Mevcut tedarikçilerin değerlendirilmesinde kullanılan kriterler, işletmeden işletmeye farklılık gösterse de ortak amaç tedarik etme olasılığı yüksek tedarikçileri saptamak ve bunlardan en iyisini seçebilmektir (Güner, 2005).

Tedarikçi seçimi ve değerlendirilmesi, günümüz rekabetçi iş dünyasında en kritik faaliyetlerden biri haline gelmiştir. Yanlış tedarikçi seçimi alıcı işletmeler için önemli finansal, operasyonel ve yönetsel kayıplara neden olabilir. Tedarikçi sadece bir faaliyeti yapmakla kalmamalı, aynı zamanda işletmenin amaçlarını, hedeflerini, misyon ve kültürünü de anlayabilmelidir. Bu niteliklere ek olarak tedarikçi, teknolojik yenilikleri, müşteri tatmini ve kaliteyi geliştirmeyi sağlayacak özellikleri bünyesinde bulundurmalıdır.

İşletmelerin kendi iç performansları ile ilgili problemleri düzeltme imkânları varken, tedarikçi firmalarda düşük performans gözlemlediklerinde, yapabilecekleri tek şey genellikle söz konusu tedarikçi ile çalışmaya son verip performansı daha iyi

olan başka bir firma ile çalışmaya devam etmektir. Dolayısıyla, tedarikçi performanslarının ölçülmesi direkt olarak bu seçimi etkilediğinden, ölçümün doğru ve güvenilir olması gerekir (Yüzügüllü, 2011).

Bu bölümde, tedarikçi seçim probleminin özellikleri, tedarikçi seçim probleminin aşamaları, tedarikçi seçim kriterleri ve literatürdeki tedarikçi seçimi için yapılan çalışmalar üzerinde durulacaktır.

2.1 Tedarikçi Seçimi Problemi

İşletmeler için verilmesi zor olan kararlardan birisi tedarikçi seçimidir. İşletmelerin, belirledikleri özelliklere sahip ürün ve/veya hizmeti sağlama yeteneğine sahip tedarikçiler arasından hangilerinin seçileceği tedarikçi seçim problemi olarak tanımlanmaktadır (Özdemir, 2007).

İşletmelerin başarısında önemli rol oynayan tedarikçi seçim problemleri, çözümü zor problemler sınıfında yer almaktadır. Ünver (2010)'na göre bunun üç temel nedeni bulunmaktadır.

- Tedarikçi seçiminde çok sayıda kriter ve alt kriterlerin bulunması ve bu kriterlerin bazılarının nitel bazılarının da nicel değerler alması,
- Fazla sayıda tedarikçinin olması
- Seçim aşamasında birbiriyle çelişen ve birbirini tamamlayan kriterlerin olması

Tedarikçi seçim problemi, işletmenin çalışacağı tedarikçi sayısının belirlenmesi ve alternatif tedarikçiler arasından en uygununun seçilmesi olmak üzere iki farklı yönden ele alınmaktadır (Benyoucef ve diğ. 2003).

Temel olarak iki çeşit tedarikçi seçim problemi vardır (Özdemir, 2007).

1. *Hiçbir yapısal kısıtlayıcının olmadığı ortamda tedarikçi seçimi (Tek Kaynak):*

Bu ortamda tedarikçiler işletmenin kalite, teslimat ve kapasite gibi önceden belirlediği tüm gereklilikleri sağlayabildiği varsayılmaktadır. İşletmenin ürün ihtiyacı bu ortamda tek bir tedarikçi tarafından karşılanmaktadır.

Tek tedarikçiyle çalışmak işletmelere pek çok avantaj sağlamaktadır. Bu avantajlar şu şekilde sıralanabilir (Ayhan, 2013):

- Sipariş verme maliyetleri azalır,

- Tek tedarikçi olduğu için teslimatlar daha kolay çizelgelenebilir,
 - Tedarikçi ve işletme arasında daha istekli ve işbirliğine dayalı bir ticari ilişki kurulabilir,
 - Zaman ve kaynakların verimli kullanımı sağlanabilir,
 - Tedarikçinin takibi daha kolay yapılabilir.
2. *Kısıtların olduğu ortamda tedarikçi seçimi (Çoklu Kaynak):* Bu ortamda hiçbir tedarikçi işletmenin önceden belirlediği gereklilikleri tam olarak sağlayamamaktadır. İşletme bu ortamda tedarikçi seçimi gerçekleştirdiğinde birden fazla tedarikçi seçmekte ve aralarında toplam siparişi paylaşmaktadır.

Birden fazla tedarikçiyle çalışmanın avantajları şu şekilde sıralanabilir (Ayhan, 2013):

- Ürünleri tedarik etme olasılığı yüksektir. Olağandışı durumlarda (yangın, kaza vb.) teslimatlar aksamadan temin edilebilir,
- Tedarikçiler arasındaki rekabet, kalitenin artmasına, maliyetlerin ve teslim sürelerinin azalmasına neden olur,
- Birden fazla tedarikçi ile çalışıldığı için tüm tedarikçilerin atıl kapasitelerinden yararlanılabilmekte ve olası değişikliklere karşı daha kolay cevap verilebilmektedir,
- Stratejik açıdan (askeri alımlar vs.) çok kaynaklı tedarikçilerle çalışmak avantajlıdır,
- Bir tedarikçinin kapasitesi, işletmenin gelecekteki isteklerini karşılamaya yetmeyebilir.

2.2 Tedarikçi Seçim Probleminin Aşamaları

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde genel olarak tedarikçi seçimi probleminin 4 aşamada incelendiği görülmüştür:

- İlk aşamada problem tanımlanmaya çalışılır; tedarikçiye ihtiyaç duyulup duyulmadığı, tedarikin tek/çok kaynaktan yapılması, mevcut tedarikçinin değiştirilmesi gibi temel kararlar ve alternatif tedarikçilerin varlığı değerlendirilir.

- İkinci aşamada tedarikçi seçiminde göz önünde bulundurulacak kriterler formüle edilmeye çalışılır. Her problem örneği (farklı ürün, farklı sektör vb.) için kriterlerin tekrar gözden geçirilmesi gerekir.
- Üçüncü aşamada potansiyel tedarikçi alternatifleri bir ön elemeye tabi tutulur.
- Son aşamada ise bir önceki aşamada ön elemeyi geçmiş olan tedarikçiler arasından seçim yapılır.

2.3 Tedarikçi Seçim Kriterleri

İşletmeler tedarikçi seçim aşamasında kendi önceliklerini belirleyerek tedarikçilerinde aradıkları özellikleri sıralamaktadırlar. Tedarikçi seçim kriterleri işletmenin isteklerine uygun olmalıdır. Genellikle değerlendirme aşamasında kullanılan kriterler birbiriyle çelişmektedir. Çalışmalarda belli kriterler ön plana çıksa da, kriterler ve öncelikleri işletmeden işletmeye farklılık göstermektedir. Bu aşamada çok farklı yöntemler kullanılabilir (Özal, 2011).

Tedarikçi kriterleri, tedarikçinin, işletmenin tedarik ve teknoloji stratejisiyle uyup uymadığını değerlendirmek amacıyla kullanılır. Bu kriterler, tedarikçinin finansal gücü, yönetimi, teknik kapasitesi, kalite sistemleri gibi önemli alt kriterleri içermektedir (Güner, 2005).

Günümüz rekabetçi iş dünyasında tedarikçiler sadece bir faaliyeti yapmakla kalmamalıdır. Aynı zamanda işletmenin amaçlarını, hedeflerini, misyon ve kültürünü de anlayabilmelidir. Bu niteliklere ek olarak tedarikçi, teknolojik yenilikleri, müşteri tatmini ve kaliteyi geliştirmeyi sağlayacak özellikleri bünyesinde bulundurmalıdır. Bu nedenle tedarikçilere ait sistem güvenliği esaslı kriterlerin seçilmesine karar verilmiştir.

Tedarikçi seçiminde kullanılacak kriterler ile ilgili en önemli çalışmayı 1966 yılında Dickson yapmıştır. Dickson'ın çalışması 170 sorudan oluşan anketten oluşmaktadır; bu anket Ulusal Satın Alma Yöneticileri Birliği'nin üyelerinden seçilen 273 Amerikalı ve Kanadalı satın alma ajanları ve yöneticileri tarafından cevaplanmıştır. Dickson bu çalışmasından elde ettiği sonuçlara göre Tablo 2.1'de belirtilen tedarikçi seçimi ile ilgili 23 kriterden oluşan bir sıralama listesi hazırlamıştır ve bu çalışması ile daha sonraki araştırmacılara ışık tutmuştur. Bu çalışmaya göre o sıralarda en

önemli ilk dört kriter ürünlerin kalitesi, zamanında teslim, tedarikçinin geçmiş performansı ve tedarikçi garanti politikası olarak sıralanmıştır (Karaaslan, 2008).

Tablo 2.1 : Dickson'ın tedarikçi değerlendirme kriterleri (Karaaslan, 2008)

Sıra	Kriter	Sıra	Kriter
1	Kalite	13	Yönetim ve organizasyon
2	Teslimat	14	Operasyonel kontrol
3	Performans	15	Tamir hizmeti
4	Garanti ve şikâyet politikaları	16	Tutum ve davranış
5	Üretim araç/gereçleri ve kapasitesi	17	Etki ve izlenim
6	Fiyat	18	Paketleme kabiliyeti
7	Teknik açıdan yeterlilik	19	Çalışma ilişkileri kayıtları
8	Finansal durum	20	Coğrafi konum
9	Prosedürlere uyma	21	Geçmiş işlerin miktarı
10	İletişim	22	Eğitim yardımları
11	Prestij ve sanayideki pozisyon	23	Karşılıklı anlaşmalar
12	İş için istekli olma		

Dickson'ın tanımladığı kriterlerin pek çoğu günümüzde de üretici işletmeler tarafından tedarikçi seçiminde kullanılmaktadır. Tedarikçi seçiminde kullanılan kriterlere verilen önem ise zaman içerisinde üretim sistemlerinde ve müşteri beklentilerinde meydana gelen değişimler sonucunda farklılaşma göstermiştir. Örneğin tam zamanında üretim sistemi gibi üretim stratejilerinde teslimat güvenilirliği, üretim kalitesi gibi kriterlere tedarikçi seçiminde en az fiyat kriteri kadar önem verildiği görülmektedir (Özdemir, 2007).

Tedarikçi seçiminde birden fazla kriter kullanıldığında, bu kriterlerin önem dereceleri aynı olmayacağından kriterlerin önem derecelerinin farklılaştırılması gerekmektedir. Kriterlere verilen önem derecelerinin farklılaştırılması tedarikçi seçimini gerçekleştiren işletmenin ödünleşme yapması anlamına gelir. Seçim kriterlerinin önem dereceleri belirlenirken bazı istekler öne çıkartılmakta bu istekleri makul maliyetlerde elde edebilmek için bazı isteklerden vazgeçilmektedir (Özdemir, 2007).

2.4 Literatürdeki Tedarikçi Seçim Çalışmaları

Literatürde tedarikçi seçimi ile ilgili birçok çalışmaya rastlamak mümkündür. İşletmeler açısından tedarikçi seçim probleminin öneminin artması ile birlikte tedarikçi seçim probleminin çözümünde yararlanabilecek çok sayıda model ve yöntem geliştirilmiştir.

Ayhan (2013) belirlenen ölçütler bazında en uygun tedarikçi seçimi çalışmasında çok ölçütlü karar verme tekniklerinden AHP, ELECTRE ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır. AHP yönteminin çözümünde Expert Choice 2000 paket programından, ELECTRE ve TOPSIS yöntemlerinin çözümünde ise Excel tabloları ve formüllerinden faydalanılmıştır. Uygulama Tekirdağ'da faaliyet gösteren Koleksiyon Mobilya'da yapılmıştır. İşletme maliyetlerini en çok etkileyen ürün grubu seçilerek, satın alma ve üretim planlama departmanlarında çalışan yöneticiler ile bu gruba ait 4 ana ve 19 alt ölçüt belirlenmiştir. Bu ölçütler ile 5 alternatif tedarikçi adayı değerlendirilmiştir.

Şen (2012) çalışmasında tedarikçi seçimi için kısmi bilgiyi kullanan Fayda Aralığı Temelli Etkileşimli Grup Karar Verme yöntemi geliştirmişlerdir. Avrupa'da ürettikleri ilaçları Türkiye'de satan bir firma için bir yıl boyunca çalışılacak organizasyon şirketinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Seçim sırasında SERVQUAL hizmet kalitesi kriterleri temel alınmıştır. Pazarlama ve finans bölümlerinden seçilen kişilerden oluşan bir karar verici grup oluşturmuşlardır. Grup lideri olarak atanan bir kişi diğer karar vericilerin fikirlerini de dikkate alarak şirket politikası doğrultusunda kriterleri ağırlıklandırmıştır. Uygulama sonunda şirket için en uygun organizasyon şirketi bulunmuştur.

Yazarkan (2012) çalışmasında Türkiye'deki sanayi işletmelerinin stratejik maliyet yönetimi tekniklerinden Sahipliğin Toplam Maliyeti (STM) yaklaşımının temel karakteristikleri karşısındaki konumlarını belirlemek ve firmaların söz konusu yaklaşımın fayda ve zorluklarını önemseme düzeylerine göre yöntemi kullanma isteklerini Lojistik Regresyon yöntemi ile tahmin etmeye çalışmıştır. STM yaklaşımının en önemli özelliği, bir satınalma veya tedarikçi seçimi kararında sadece fiyat veya kalite gibi birkaç kritere bakmaksızın alınacak varlığın yaşam döneminin tamamında işletmeye getireceği bütün maliyetleri hesaba katmasıdır. STM tedarikçiler ile firmalar arasındaki iletişime izin verir ve tedarikçi bağlılığını artırır. Bu sayede firmalar ve tedarikçiler benzer veri ve maliyetleri kıyaslayarak aynı dilden konuşabilir. Çalışma kapsamında hazırlanan anket, İstanbul Sanayi Odası'nın 2010 yılı için belirlediği Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu içerisinde 225 firmada uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda ankete katılan firmaların STM yaklaşımına ilgi duydukları ve yaklaşımın ismini bilmeseler de satın alma kararlarında birçok özelliğini kullandıkları tespit edilmiştir. Ayrıca STM'nin faydalarının yaklaşımın

firmalar tarafından benimsenmesinde herhangi bir etkiye sahip olmadığı ancak zorluklarının firmaların yaklaşıma olan ilgilerini ters yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Akyüz (2012) çalışmasında, mobilya parçaları üreten bir işletmenin ambalaj tedarikçisi seçim problemi için Bulanık VİKOR Yöntemi ele alınmış ve iki alternatifin uzlaştırıcı çözüm olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Yüzügüllü (2011) çalışmasında tedarikçi seçiminin uygulamalardaki karmaşık yapısı, geri bildirimlere ve karşılıklı etkileşimlere izin vermesi nedeniyle tedarikçi seçimi için nitel ve nicel kriterlerle birlikte çalışılabilen Analitik Ağ Süreci kullanılmıştır. Çalışmada hangi tedarikçi ya da tedarikçilerin seçileceğinin kararının verilmesi ve aynı zamanda göz önünde bulundurulmuş kriterlerin, sonucun ortaya çıkmasında hangi ölçüde paylarının olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

Supçiller ve Çapraz (2011) yaptıkları çalışmada tedarikçi seçimi problemini ele almışlardır. Türkiye’de faaliyet gösteren oluklu mukavva kutu üreticisi olan bir işletmede en uygun tedarikçinin seçilmesi amacıyla çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP ve TOPSIS yöntemleri birlikte uygulamışlardır. Çalışmada, literatürde yaygın olarak kullanılan kalite, maliyet, teslimat ve hizmet kriterleri ana kriterler olarak belirlenmiştir ve bunların alt kriterleri tanımlanmıştır. AHP yöntemi ana kriterler ve alt kriterlerin önem derecesinin belirlenmesi için, TOPSIS yöntemi ise tedarikçilerin sıralanması için kullanılmıştır. AHP yönteminde kriter ağırlıkları ve tutarsızlık oranları Super Decisions 2.0.8 programı ile elde edilmiştir. TOPSIS yönteminin adımları için Microsoft Excel 2007 hesaplamalarından yararlanılmıştır.

Özal (2011)’ın çalışmasında Konya’da üretim yapan bir firmada, en uygun tedarikçi sıralaması yapılmıştır. Yöntem olarak tedarikçi seçiminde çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP ile Expert Choice programı kullanılmıştır. Firmanın farklı bölüm ve kademelerinde görev alan personeller ile boru ve profil malzemelerinin temini için yalın kriterler belirlenmiştir. Belirlenen kriterler satın alma bölümüne tespit edilen potansiyel dört tedarikçide aranarak, kriterlere en uygun tedarikçi sıralaması yapılmış ve bu kriterleri sağlayan en uygun tedarikçi seçilmiştir.

Pişkin (2010) çalışmasında, DEMATEL (Decision Making and Trial Evaluation Laboratory), Analitik Ağ Prosesi ve TOPSIS yöntemlerini entegre ederek tedarikçi

performansını ölçecek bir model oluşturulmuştur. Oluşturulan bu modelde Ford Otomotiv San. ve Tic. AŞ'nin 20 tedarikçisinin performansı değerlendirilmiştir.

Kaya (2010) çalışmasında 7 farklı hedefin göz önüne alındığı bir tedarikçi seçim problemi için birçok amaçlı bulanık hedef programlama yaklaşımı önerilmiştir. Modelde kullanılacak hedeflerin öncelik sıralamalarını belirlemek için Analitik Hiyerarşi Prosesi kullanılmıştır. Geliştirilen model, örnek bir sayısal problem üzerinde uygulanarak GAMS programı ile çözülmüştür.

Bayram (2010) çalışmasında ilk olarak ABD Savunma Bakanlığı tarafından "Performansa Dayalı Lojistik" adıyla ortaya atılan, Silahlı Kuvvetlerin "harbe hazırlık" olarak da adlandırılabilir görev etkinliğinde artış ve savunma sektöründe hizmet veren firmaların gelişimi yönünde ilerleme hedeflendiği bu yeni sistemde Performansa Dayalı Tedarikte bulanık mantık ile bir tedarikçi seçimi uygulaması yapılmıştır. Bu sistem ile sektör firmalarının deneyimleri, Silahlı Kuvvetlerin ihtiyaç sahibi birimleri tarafından kullanılabilirliği ve projelerin bir kazan-kazan anlayışı içerisinde yürütülebilirliği vurgulanmıştır.

Ünver (2010) çalışmasında İngiltere'de bir gıda firması için tedarikçi seçim problemini ele almıştır. Problemin çözümü için sırasıyla, bulanık mantık, TOPSIS ve doğrusal programlama kullanılmıştır. Bulanık mantık sayesinde şirketteki yöneticilerin sözle ifade ettikleri değerlendirmeler sayısal olarak anlam kazandırılmış, TOPSIS yöntemi sayesinde bulanık mantık ile elde edilen sayısal veriler kullanılarak ideal tedarikçi önerilmiş ve doğrusal programlama sayesinde de bütün tedarikçileri birden değerlendirerek toplamda maksimum verimi alabilecek tedarikçilerden alınacak miktar dağıtımları yapılmıştır. Böylece hem tek bir tedarikçiyle çalışmak istenirse hangisi olacağı, hem de bütün tedarikçiler göz önüne alındığında optimum dağıtımı sağlamak için hangi tedarikçiden ne kadar mal alınması gerektiği anlaşılmıştır.

Kaplan (2010) çalışmasında belirsizliğin ve rekabetin her geçen gün arttığı perakende sektöründe tedarikçi seçim sürecini analiz etmiştir. Çalışma bünyesinde tedarikçi seçim kararı verilirken dikkat edilmesi gereken kriterlere değinilmiştir. Makalelerden elde edilen kriterler sektördeki uzman kişilerin görüşleri ile tekrardan değerlendirilmiş ve anket uygulaması ile bazı kriterler elenirken, bazı kriterlerin de eklenmesi önerilmiştir. Tüm bu değerlendirmeler sonucunda tedarikçi seçim

kriterleri belirlenmiş ve ikili karşılaştırmaların yer aldığı ikinci bir anket uygulanmıştır. Bu anket sonucunda hiyerarşik model ortaya konulmuştur. Daha sonra bu model Türkiye’de perakende sektöründe faaliyet gösteren bir firmada yapılmış ve alternatif 3 tedarikçinin performansı Analitik Hiyerarşi Proses yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Verilerin analizi sırasında ise Super Decisions adlı paket programdan faydalanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda 3 alternatif firmanın öncelikleri belirlenmiş ve daha sonra kontrol amacıyla duyarlılık analizi yapılmıştır.

Özdemir (2010)’in çalışmasında Türkiye’de otomotiv endüstrisinde faaliyet gösteren bir firmada ürün gruplarını dikkate alarak tedarikçi seçimi problemi ele alınmıştır. Farklı ürün gruplarına ait ürünlerin tedarikçilerinin seçiminde kullanılan kriterlerin ağırlıkları karşılaştırılmış ve yorumlanmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda ürün gruplarına göre uygun tedarikçi seçiminde kriterlerin ağırlıklarının değiştiği belirlenmiştir.

Zhang ve diğ. (2009) çalışmalarında nicel veya nitel faktörlerin sözlü ifadeleri bulanık mantık yardımıyla sayısallaştırmıştır. 4 adet karar verici tarafından, 6 adet aday tedarikçi ürün kalitesi, servis kalitesi, zamanında teslimat ve fiyat kriterine göre değerlendirilmiştir. Bu sözlü değerlendirmeler bulanık kümelere dönüştürülmüş, sonrasında ise benzerlik ve olasılık matrisleri oluşturularak en iyi tedarikçiyi seçmek üzere sıralama yapılmıştır.

Seçme ve Özdemir (2009) Türkiye’de mobilya sektöründe faaliyet gösteren bir işletmenin tedarikçilerinin seçimi için Bulanık TOPSIS yaklaşımı kullanmışlardır. İşletmenin mevcut tedarikçileri arasından hangisi ya da hangileri ile uzun süreli işbirliği içinde çalışması gerektiği stratejik boyutlar ile tespit edilmiştir. İşletmenin stratejik bakımdan dikkate aldığı yedi temel kriter esas alınmış ve her bir temel kriteri kapsayan ilgili alt kriterleri doğrultusunda tedarikçiler karşılaştırılmıştır.

Boran ve diğ. (2009) çalışmalarında tedarikçi seçiminde kullanılacak TOPSIS yönteminin yanı sıra sezgisel bulanık ağırlıklı ortalama işlemini kullanarak öncelikle karar vericilerin fikirlerini tek bir ortak fikirde toplamayı amaçlamışlardır. Uygulaması otomotiv sektöründe bir şirkette yapılmış, 5 aday tedarikçi ürün kalitesi, iş ilişkileri, teslimat performansı ve fiyat olmak üzere 4 kritere göre değerlendirilmiştir. Kriterlerin ağırlıkları belirlendikten sonra TOPSIS yönteminin kalan aşamaları izlenerek en uygun tedarikçi seçilmeye çalışılmıştır.

Dursun (2009) çalışmasında, tekstil sektöründe faaliyet gösteren bir işletmenin tedarikçi seçimi BAHP yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Seçim sırasında hizmet, teslimat performansı, fiyat, kalite kriterlerini kullanmıştır. Elde edilen sonuçlar işletmenin gelecek stratejilerine göre matematiksel bir model oluşturmada kullanılmış, tedarikçilere dağıtacağı sipariş miktarı Hedef Programlama yolu ile belirlenmiştir.

Özdemir (2007)'in çalışmasında, tedarik zincirinde önemli bir problem olan tedarikçi seçimi üzerine odaklanılmıştır. Bu doğrultuda tedarikçi seçim problemini analitik hiyerarşi süreç, kalite fonksiyon yayılımı ve hedef programlama ile çözerek çözüm sonuçları karşılaştırılmıştır. Ayrıca tedarik edilecek ürünlerin farklı ürün gruplarına göre sınıflandırılması durumunda, tedarikçi seçim sürecinin nasıl farklılaştığı araştırılmıştır.

Özcan (2006) çalışmasında tedarikçi seçim probleminde amaç programlama yaklaşımı kullanmıştır. Uygulama için elektrikli ısıtıcı elemanları üreten bir fabrika seçilmiştir. Gerçek verilerle bir deterministik doğrusal amaç programlama modeli kurulmuş ve ardından üründeki en kritik üç parça için sekiz tedarikçi değerlendirilmiştir. Sonuçta firmanın amaçlarına en uygun tedarikçi belirlenmiştir.

Şen (2007) çalışmasında, Türkiye'nin önde gelen üç yiyecek tedarik firması ile yapılan görüşmelerde müşterilerin yiyecek tedarik edecek firmaları belirlerken en çok önem verdikleri kriterleri anket çalışmaları neticesinde belirlemiştir. Yiyecek tedarik eden firmalar, BAHP yöntemi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Müşteriler ve uzmanlar tarafından oluşturulan üçgensel bulanık sayıların ortalaması, ikili karşılaştırma matrisinde uygulanmıştır. Çalışma bulanık ortamda uygulanmış bir BAHP çalışmasıdır.

Soner ve Önüt (2006) çalışmasında havalandırma ve klima üreten bir firmanın birden fazla nitel ve nicel kriter göz önüne alarak en uygun tedarikçinin seçilmesini amaçlamışlardır. Kriteri değerlendirmek için Elimination et choix traduisant la realite (ELECTRE) ve AHP teknikleri kullanılmıştır. Çok kriterli karar verme tekniklerinden ELECTRE, sıralama prensibine göre alternatifleri değerlendiren bir tekniktir. Ayrıca AHP, seçim kriterlerinin ağırlıklarının belirlenmesinde kullanılmıştır.

Öztürk (2008)'ın çalışmasında akademik bir işletme içi tedarikçi seçim modeli oluşturulmuştur. İşletme tarafından yapılacak bilgisayar alımları için en uygun firmayı seçmek hedeflenmiştir. Problemin çözümünde Analitik Ağ Süreci yöntemi kullanılmış ve Super Decisions paket programı ile çözülmüştür.

Karabiber (2009), tekstil sektöründe faaliyet gösteren bir firma için en uygun tedarikçi seçimi konulu çalışmasında Analitik Ağ Süreci ve Balanced Scorecard yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Bu kapsamda bir karar ağacı oluşturulmuştur. Seçim sürecinde finansal perspektiften uygun fiyat kriteri, müşteri perspektifinden ürün kalitesi ve renk koordinasyon kriterleri, iç perspektiften zamanında teslimat ve doğru miktarda teslimat kriterleri ve son olarak öğrenme ve gelişim perspektifinden süreçlerin iyileştirilmesi kriteri kullanılmıştır. Kriter ağırlıklandırılması Analitik Ağ Süreci yöntemiyle belirlenmiştir. Veriler SAP sistemi üzerinde oluşturulan teknik alt yapı dâhilinde; veri tabanı tablolarının içerikleri, oluşturulan programlar ve kullanılan kullanıcı çıkışları üzerine açıklamalar yapılmıştır.

Cesur (2010) çalışmasında bir küresel tekstil satınalma ofisinde Balanced Scorecard modeli geliştirilmiştir. Öncelikle misyon ve vizyona uygun olarak Balanced Scorecard'ın dört boyutunda stratejik hedefler şekillendirilerek, bu stratejik hedefler doğrultusunda hem ofisin kendini hem de tedarikçilerini değerlendirmesine uygun performans değerlendirme ölçütleri belirlenmiştir. Tedarikçi performans değerlendirme sistemi olarak Balanced Scorecard'ın uygulanabilirliği ve tedarik zinciri bakış açısıyla tedarikçilerin değerlendirilmesinde Balanced Scorecard uygulaması yapılmıştır.

İncelenen çalışmalarda tedarikçi seçim ve değerlendirme için çok sayıda yöntemin kullanıldığı görülmektedir. Çalışmalarda ağırlıklı olarak kullanılan kriterler kalite, fiyat, teslimat ve esnekliktir. Burada kullanılan kriterler tedarikçileri her yönleriyle kıyaslamak açısından yeterli olmayabilir. Gelecekteki belirsizlikler ve risk ortamı düşünüldüğünde tedarikçilerin daha kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi gerektiği bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu noktada işletmenin stratejisi üzerine tedarikçileri farklı yönleri ile değerlendirme imkânı veren, strateji ve uzun dönemli hedefler ile tedarikçilerin gelişmesine katkı sağlayan temel performans kriterlerini ortaya koyan Balanced Scorecard, önemi gittikçe artarak günümüze kadar gelmiştir.

3. TEDARİKÇİ SEÇİMİNDE BALANCED SCORECARD PERSPEKTİFLERİ

3.1 Balanced Scorecard Tanımı, Gelişimi ve Önemi

Balanced Scorecard (BSC) farklı adlar altında Türkçe literatüre girmiştir. En çok kullanılanları Kurumsal Karne, Dengeli Performans Değerleme, Kurumsal Performans Değerleme, Çok Boyutlu Performans Değerleme, Toplam (Dengeli) Başarı Göstergesidir.

Kaplan ve Norton, finansal ölçümlere dayalı performans ölçüm sistemlerinin eksik yönlerini fark etmeleri üzerine geliştirdikleri BSC'yi şu şekilde tanımlamışlardır: *"BSC, örgütün misyonunu ve stratejisini ayrıntılı bir performans ölçüm setine çevirerek stratejik ölçüm ve yönetim için bir çerçeve oluşturur"*. BSC, organizasyona bütünsel anlamda odaklaşmaya, iletişimi iyileştirmeye, örgütsel amaçları belirlemeye ve stratejik geri bildirim sağlamaya yönelik bir araçtır (Kaplan ve Norton, 1992).

İşletmelerin sahip oldukları geçmiş verilere dayanan fiziksel (finansal) değerlerin yanında; geleceğe yönelik olarak müşteri memnuniyeti çerçevesinde müşteri odaklılığı, müşteriler ve hissedarların beklentileri çerçevesinde şirket içi faaliyetlerin geliştirilmesi ve mükemmelleştirilmesi, değişime ayak uydurabilmek amacıyla insan, sistem, şirket içi yöntemler çerçevesinde öğrenme ve gelişme gibi fiziksel olmayan boyutlarını (değerleri) esas alan; belirli göstergelerle bu boyutları ölçen; boyutlar arasındaki dengenin ve entegrasyonun sağlanması için stratejik geribildirim sağlayan; veriden stratejiye ulaşmayı ve stratejiyi uygulanır kılmayı amaçlayan dinamik bir performans ölçüm sistemi ya da yönetim tekniğidir (Dündar, 2005).

Balanced Scorecard, finansal ölçümü yönetim ve ticari performansın önemli bir kolu olarak görürken aynı zamanda mevcut müşteriler, şirket içi yöntemler, çalışanlar ve sistemin performansını uzun dönemli finansal başarıyla ilişkilendiren daha genel ölçü birimlerine de önem vermektedir (Kaplan ve Norton, 2003).

Balanced Scorecard bir uçağın kokpitindeki göstergeler gibi düşünülebilir. Uçağın yönlendirilmesi ve uçurulması için pilot yakıt durumu, rüzgarın hızı, yükseklik, basınç gibi çevre hakkında birçok detaylı bilgiye ihtiyaç duyar. Pilot, uçağı elde

edilen bu bilgileri birleştirerek yönlendirir. Bunun yerine bir göstergeye bağlı kalsa ölümcül sonuçlar ortaya çıkabilir. Benzer şekilde, bugünün organizasyonlarının karmaşık yönetim şekli, yöneticilerin aynı anda birçok performans ölçütünü kullanabilmelerini gerektirmektedir (Kaplan ve Norton 1992).

Balanced Scorecard düşüncesi sadece sonuçların kontrolü birden çok boyut olmalı dememekte, işletmenin faaliyet alanı ve kendine has özelliklerine göre bu boyutlar arasında bir dengenin olması gerektiğini de öne sürmektedir. Boyutlar arasında “eşitlik” değil “denge” olmalıdır. Kimi firmalar için müşteri daha ön planda iken kimi firmalar için yenilik ve öğrenme-gelişim daha önemli olabilmektedir. Bu dengenin içeriğini boyutlar arasındaki sebep-sonuç ilişkisi, işletmenin faaliyet alanı, pazarın yapısı, rakipler, eğilimler, müşteri özellikleri, operasyonlar gibi her işletmenin kendine has yönleri belirler (Akgül, 2006).

Bu yöntemin ortaya çıkışı 1990 yılında Nolan Norton Enstitüsü sponsorluğunda gerçekleştirilen, bir yıl süren ve birçok şirketi kapsayan “measuring performance in the organization of future (Geleceğin organizasyonlarında performans ölçümü)” adlı araştırmaya dayanmaktadır. Bu araştırmada Nolan Norton’un başkanı David Norton araştırma lideri, Robert Kaplan da akademik danışman olarak görev yapmıştır (Özkan, 2011). Üretim, hizmet, ağır sanayi ve ileri teknoloji gibi farklı sektörlerde faaliyet gösteren bir düzine şirketin temsilcileri bir yıl boyunca ayda bir kez toplanarak yeni bir performans ölçüm yöntemi geliştirmek için çalışmıştır (Kaplan ve Norton, 1996). Çalışmanın amacı kar amaçlı işletmelerde performans değerleme ölçütlerinin daha geniş bir şekilde nasıl kullanılabileceği sorusuna cevap aramaktır. Çalışmanın sonuçları 1992 yılında Harvard Business Review adlı dergide yayınlanan “The balanced scorecard - measures that drive performance” isimli makale ile açıklanmıştır. 1993 yılında BSC’nin birçok işletmede nasıl başarıya uygulandığını açıklayan “Putting the balanced scorecard” (Balanced Scorecard’ı uygulamak) isimli makalelerini Harvard Business Review’de yayınlamışlardır (Lopes, 1996). Yaptıkları çalışmalarla Balanced Scorecard’ı daha da geliştirmişler ve 1996 yılında “Using Balanced Scorecard as a Strategic Management System (Balanced Scorecard’ın Stratejik Yönetim Sistemi Olarak Kullanılması)” adlı makaleyle bu metodolojiyi sunmuşlardır (Özkan, 2011). 1996 yılında tüm çalışmalarını geniş kapsamlı ve anlaşılır bir bütün haline getirdikleri “Balanced Scorecard” adlı eserle kitaplaştıran araştırmacılar yöntemin genel kabul görmesine bağlı olarak çalışmalarını farkı

alanlara yöneltme eğilimine girmişlerdir. 1999 yılında hazırladıkları bu kitap Türkçe'ye çevrilmiştir.

Kaplan ve Norton, 2001 yılındaki yayınları ile BSC yönteminin aslında "stratejik yönetim modeli" olarak tanımlanması gerektiğini ifade etmeye başlamışlardır. İlerleyen yıllarda BSC'nin performans değerlendirme yönteminden, stratejik yönetim sürecine uzanan gelişimi işletmelerin BSC'yi uygulama aşamalarında da belirgin bir şekilde görülmektedir (Güner, 2006).

BSC bir organizasyona birçok yarar sağlar; Organizasyondaki amaç ve hedefler için sayılabilirlik (ölçülebilirlik-muhasebe) yaratır. Strateji ile performansı birleştirir. Gelişim sağlanıp sağlanmadığını tanımlamak için bir yol sağlar ve organizasyona gerekli ise ayarlama yapma şansı verir. Organizasyonlardaki insanların, yaptıkları işlerin sebep sonuç ilişkilerini anlamalarına yardım eder. Herkesin şirket misyonunu vizyonunu ve organizasyon stratejilerini anlamasına yardımcı olur. Hedefleri açık hale getirir. Çalışanların aksiyonların uzun vadeli etkilerini görmelerine yardım eder ve kendi katılımlarını anlamalarını sağlar. Organizasyon içinde birçok birimi takip etme imkanı sağlar (Dündar, 2005).

BSC şirketlerin geçmişte kaybettikleri performansa ait mali ölçülerin gelecekteki performanslarını sağlayacak etkenlere ait ölçülerle bütünleştirilmesini sağlar. BSC, şirketteki her bölümün hedeflerine, özet şeklinde belirtilen finansal hedeflerin çok ötesinde bir genişlik kazandırır. Şirket yöneticileri her bir bölümün mevcut ve potansiyel müşteriler için ne şekilde değerler yaratmakta olduğunu ölçümleyebilir; şirket içi kaynakları artırmak, gelecekteki performansı olumlu bir şekilde etkilemek için, insana, sisteme ve yöntemlere yapılması gereken yatırımları belirleyebilir. Finansal bakış açısı sayesinde kısa dönemdeki performansa ait bilgileri sergileyen BSC, aynı zamanda uzun dönemde üstün finansal ve rekabetçi bir performansa ulaşabilmek için gereken değer etkenlerinin neler olduğunu da kesin bir şekilde ortaya koyar (Kaplan ve Norton, 2003).

3.2 Balanced Scorecard Perspektifleri

Kaplan ve Norton 1996'da yayımladıkları kitaplarında Balanced Scorecard boyutlarını, finansal boyut, iç süreçler boyutu, müşteri boyutu ve yenilik ve öğrenme

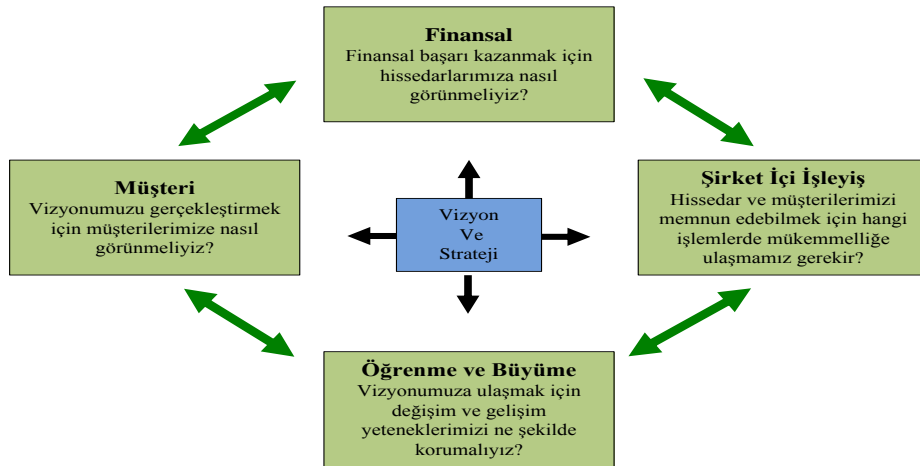
boyutu olmak üzere belirlemişlerdir. Daha sonra, yenilik ve öğrenme boyutu, öğrenme ve gelişme boyutu olarak adlandırılmıştır (Erzurumlu, 2012).

BSC'nin temel prensibi, stratejik amaç uyumu üzerinde odaklanmaktadır. Nitekim, dört boyutun her birinin amaç ve ölçütleri; direkt olarak örgütün vizyon ve stratejisinden türetilmektedir. BSC, yöneticilerin işletmeyi dört farklı açıdan değerlendirmelerini sağlayarak, şu soruların cevaplandırılmasını mümkün kılar (Saraç, 2007).

- Hissedarlar işletmeyi nasıl görüyorlar? **Finansal Perspektif**
- Müşteriler işletmeyi nasıl görüyor? **Müşteri Perspektifi**
- İşletmenin geliştirmesi gereken süreçler nelerdir? **İç Perspektif**
- Değer yaratma ve iyileştirmenin sürekliliği nasıl sağlanabilir? **Öğrenme ve Gelişme Perspektifi**

Balanced Scorecard'da yer alan dört boyut kısa ve uzun dönemli hedefler arasında istenen sonuçlar ve bu sonuçları doğuracak etkenler arasında katı ve objektif ölçümlerle daha ılımlı ve subjektif ölçümler arasında bir denge oluşturulmasını sağlar. Balanced Scorecard'da fazla sayıda ölçünün yer alması biraz karmaşık gibi görünse de, doğru olarak hazırlandığında amaç bütünlüğü mevcuttur (Cesur, 2010). BSC yaklaşımı ile örgütler, performanslarını, finansal, müşteri tatmini ve işletme içi süreçleri açılarından ölçerek, süreçlerin iyileştirilmesi, iş görenlerin motivasyonu ve eğitimi ile bilgi sistemlerinin geliştirilmesi çabalarını kontrol edebilirler.

Balanced Scorecard, şirket yönetimini Şekil 3.1' de gösterilen dört perspektif ve bu perspektifler kapsamında şirketlere özel olarak belirlenen ölçülerde inceler.



Şekil 3.1 : Balanced Scorecard döngüsü

3.2.1 Finansal perspektif

Bilgi toplumunda tüm örgütler, belirledikleri hedeflere ulaşma sürecinde sahip oldukları entelektüel sermayeye daha fazla yatırım yapmak zorundadırlar. Böylece örgütler daha üst seviyedeki kapasitelere ulaşmak için yatırımlarını arttırdıkça, örgütsel başarı düzeylerini klasik maliyet muhasebesi modelini kullanarak ölçmeleri zorlaşmıştır. Bunun en önemli nedeni, ilgili modelin endüstri çağının örgütleri için sadece geçmişte gerçekleşen olaylara odaklanmasıdır. Balanced Scorecard tekniğinde ise örgütlerin geçmiş performanslarıyla ilgili mali sonuçları göz önünde bulundururken aynı zamanda örgütlerin gelecekteki mali performanslarına etki edebilecek değişkenleri de ele alabilmektedir (Kaplan ve Norton, 2007).

Scorecard'da finansal amaçlar, tüm diğer boyutların amaç ve ölçüleri için odak noktası niteliğindedir. Seçilen her ölçünün, finansal performansta bir gelişme yaratacak sebep-sonuç ilişkilerinin bir parçası olması gerekir. Scorecard uzun dönemli finansal amaçlardan başlayarak, bu amaçlara ulaşmak için uygulanacak bir dizi finansal işlemler, müşteriler ve şirket içi yöntemler ve son olarak da şirket çalışanları ve sistemleri tanımlayarak şirketin stratejisinin tüm hikâyesini anlatmaktadır (Kaplan ve Norton, 2003).

3.2.2 Müşteri perspektifi

Yeni ekonominin getirdiği belki de en büyük yapısal değişiklik; üretici, satıcı ve müşteri arasındaki güç dengesinin müşteri lehine değişmesi olmuştur. Bu nedenle, günümüz işletmeleri müşteri odaklı stratejiler geliştirmeye başlamışlardır. İşletmelerin müşterilerine sunmuş oldukları mamul ve hizmet, onlarla kurmuş oldukları ilişkiler, müşteriler tarafından değerlendirilmektedir. Bu değerlemenin sonuçları; işletmelerin, rakiplerinden farklı olarak, hedef müşterilerinin gözünde kendisini nasıl cazip kıldığını, onlarla olan ilişkilerini nasıl geliştirdiğini ve koruduğunu ortaya koyar. Bununla birlikte, müşteri değerlemeleri işletmelerin, müşterileri ile içsel süreçleri arasında bağlantı kurmasına yardımcı olarak sunduğu çıktılarını iyileştirmesini sağlar (Amaratunga, 2000).

Müşteri perspektifi, çok iyi oluşturulmuş ve uygulanmış stratejinin başarılı sonuçlarını içerir. Genel sonuçlar içinde hedeflenen pazar bölümlerinde pazar payı, müşteriyi elde tutma, müşteri kazanma, müşteri tatmini ve müşteri karlılığı gibi ölçüler yer almaktadır. Bu ölçüler, tüm işletme için genel ölçüler gibi görünmesine

rağmen, işletmelerin gelişme ve karlılık beklediği hedef müşteri grupları ile de ilişkilendirilebilir (Kaplan ve Norton, 1996).

Müşterilere “değer sunma” konusunda bir numara olmak, işletme amacının tipik bir ifadesidir. Bu nedenle, müşteriler için bir işletmenin nasıl faaliyette bulunacağı üst yönetim için öncelikli bir konudur (Kaplan ve Norton, 1992). Bugünkü anlayış, müşterilerin işletme maliyetlerini karşıladıkları ve karın elde edilmesine neden oldukları için, müşterilerin ihtiyaç ve isteklerine yönelmeleri doğrudur.

3.2.3 İç perspektif

Bu boyutta yöneticiler kuruluşun hangi önemli iç işleyiş yöntemlerini geliştirmesini ve mükemmel hale getirmesi gerektiğini saptar.

Bu yöntemle şirketin;(Kaplan ve Norton, 2003)

- Hedeflenen Pazar kesimlerindeki müşterileri çekecek ve muhafaza etmeyi sağlayacak değerler sunmasını,
- Hissedarların mükemmel finansal kar ve beklentilerini karşılamasını sağlar.

İç Perspektif, performans ölçümünde geleneksel sistemler ve Balanced Scorecard arasında temel iki farkı gözler önüne serer. Geleneksel sistemler, şirkette mevcut olan yöntemleri izleyip geliştirmek için uğraşırlar. Kalite ve zamanı baz alan ölçüleri de kapsadıkları için finansal ölçülere kıyasla daha üstün yönleri vardır. Fakat yine de sadece mevcut yöntemi geliştirmek üzerine odaklanırlar. Hâlbuki Balanced Scorecard, kurumun müşteri ve finansal amaçlarını elde edebilmesi için mükemmel bir şekilde uygulaması gereken yeni yöntemleri belirleyecektir. Örneğin bir şirket müşteri ihtiyaçlarını önceden tahmin edebilmek veya hedef müşterilerin değer vereceği yeni hizmetler sunabilmek için bir yöntem geliştirmesi gerektiğinin farkına varacaktır. Balanced Scorecard'da süreçler için belirtilen amaçlar, bir şirketin stratejisinin başarıya ulaşması için çok önemli olan ve belki de mevcut durumda şirket içinde hiç uygulanmayan yöntem ve işlemlere dikkat çekecektir (Cesur, 2010).

3.2.4 Öğrenme ve gelişme perspektifi

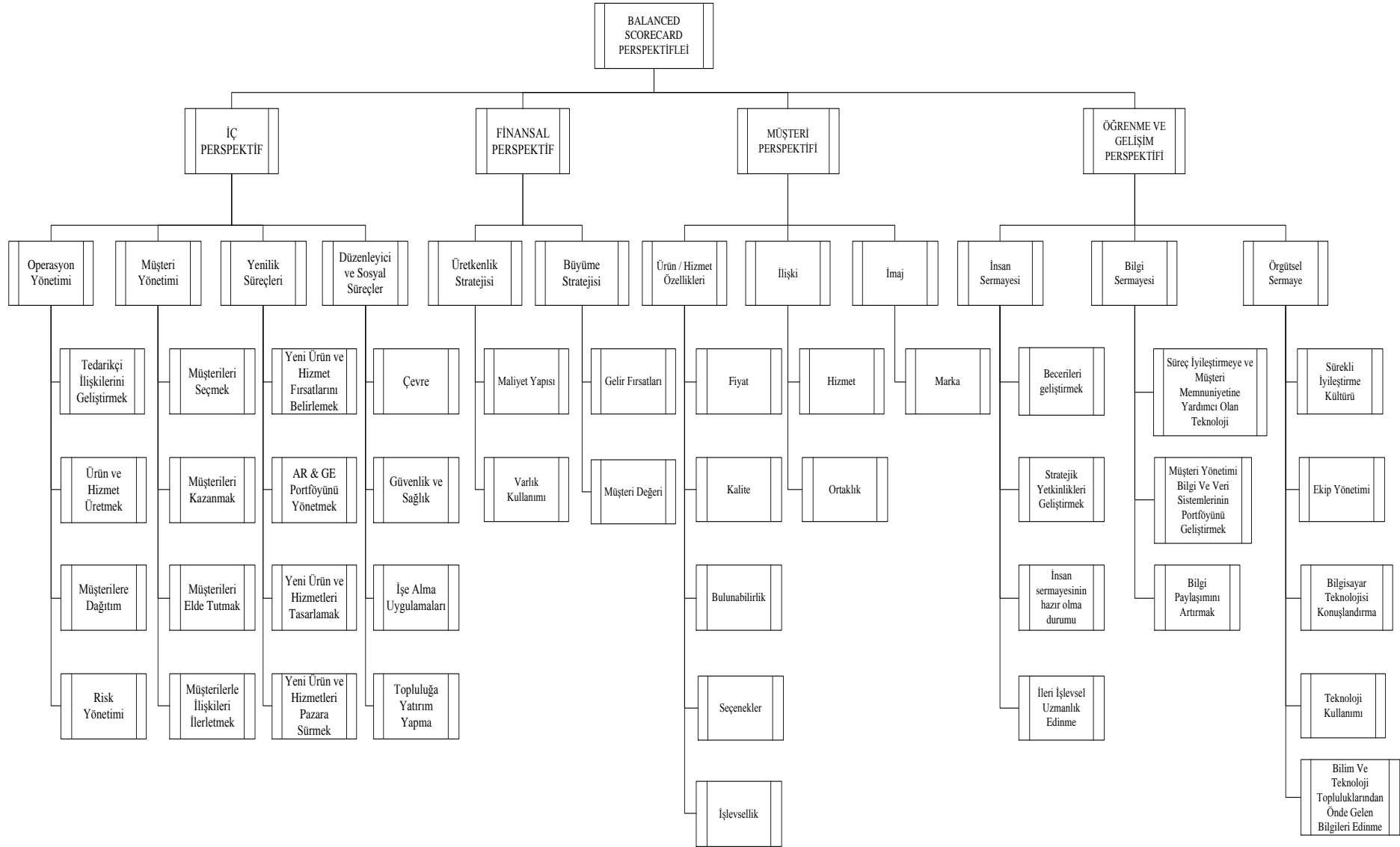
Dördüncü Balanced Scorecard perspektifi olan öğrenme ve gelişme; organizasyonun uzun dönem gelişme ve iyileşme yaratması gereken yapıları tanımasıyla ilgilidir. Müşteriler ve işletme içi süreç boyutunun tanınması, şimdiki ve gelecek başarı açısından en önemli faktörlerdir (Sagmanlı, 2001).

İşletmelerin, bugünün teknoloji ve yeteneklerini kullanarak iç işlemler ve hedef müşterilerin uzun dönemli ihtiyaçlarını karşılamaları mümkün değildir. Ayrıca yoğun küresel rekabet şirketlerin, ortakların ve müşterilerin değer yaratmaları bakımından yeteneklerini sürekli iyileştirmelerini gerektirmektedir.

Balanced Scorecard' daki finansal, müşteri ve işletme içi süreç amaçları; insanların, sistemlerin ve süreçlerin mevcut yetenekleri ile hedeflenen performansın gerektireceği yetenekler arasında büyük boşluklar olduğunu göstermektedir. Bu boşlukları kapatmak için şirketler, çalışanların yeteneklerine, bilgi teknolojileri ve sistemlerin artırılmasına ve organizasyondaki prosedürlerin kısaltılmasına yatırım yapmaktadırlar. Bu amaçlar Balanced Scorecard' daki öğrenme ve gelişme perspektifinde ele alınmaktadır. Müşteri boyutunda olduğu gibi, çalışanları esas alan ölçütler şunlardır: Çalışanların memnuniyeti, çalışanların bağlılığı, çalışanların eğitimi ve çalışanların yetenekleridir. Öğrenme ve gelişme perspektifi belirli genel ölçütlere ilave olarak yeni rekabet ortamı için gereken özel yeteneklerin gösterilmesini de içerir. İçinde bulunduğumuz bilgi çağında çalışanlardan çalışmalarını stratejik hedeflere göre yönlendirmeleri, süreçlerin iyileştirilmesi yönünde fikirler geliştirmeleri, müşteri ihtiyaçlarını önceden tanıyacak derecede hassas ve öngörülü olmaları beklenmektedir. Tüm bu beklentilerin gerçekleşmesi ise çalışanların eğitimi ve motivasyonu ile mümkün olabilmektedir (Sagmanlı, 2001).

Genel olarak BSC yaklaşımı işletmelerin stratejileri doğrultusunda hedeflerine ulaşmalarını sağlayan bir yoldur. BSC, işletmelerin performanslarını finansal, müşteri memnuniyeti, işletme içi süreçler açısından değerlendirerek eksik olan yönlerin belirlenmesi ve istenilen hedefe ulaşma konusunda yapılması gerekenleri anlatır.

BSC, işletmelerin başarılı bir şekilde yönetilebilmesi için finansal nitelikli göstergelerin yanında işletmenin diğer alanlarına ait göstergelerin de kontrol edilmesini sağlar. Bu şekilde kullanılan bu sistem ile daha dengeli ve toplam durumu daha iyi yansıtan bir tablonun ortaya çıkması hedeflenmektedir. BSC, geçmişteki olaylara ait bilgileri içeren finansal ölçütleri aynen korurken, finansal olmayan ölçütleri de dikkate alarak organizasyonlara üstün, rekabetçi bir yönetim sistemi sağlamaktadır (Çetin, 2010). Şekil 3.2 işletmeler için Balanced Scorecard kriterleri yer almaktadır. Buradaki yapı Kaplan ve Norton (2010)'ın Strateji Haritaları adlı kitabı baz alınarak oluşturulmuştur.



Şekil 3.2 : Balanced Scorecard kriterleri

4. KARAR VERME VE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ

Karar verme günlük hayatımızın ayrılmaz bir parçasıdır ve bireysel yaşamdan küresel düzeydeki organizasyonları ve milletleri de içine alan geniş grupları, toplumları ilgilendirir. Karar verme basitten karmaşığa doğru bir uzantıda olan ve çoklu kriterleri de içinde barındıran durumları inceler (Karaca, 2011).

Karar verme, bir yöneticinin en önemli görevlerinden biridir. Karar verme, yönetim faaliyetlerinin her aşamasında söz konusudur ve yönetimin kalbini oluşturur. Yöneticinin işi, çeşitli faaliyetlere ilişkin kararlar vermektir. Faaliyetler ise, başkaları tarafından yürütülür. Bu bakımdan çağdaş yönetici, doğru ve isabetli karar verme teknik ve modelleri konusunda bilgili olmak zorundadır (Örnek, 2007).

Karar verme tanım olarak seçim davranışı olarak ifade edilmektedir. “Karar verme” ve “karar” tanımları birbirleriyle karıştırılmasına rağmen aralarında kesin olan bir fark vardır. Bu fark karar verme davranışının bir sürece sahip olmasıdır. Karar verme, genel anlamda, alternatifler arasından seçim yapmak olarak tanımlanmaktadır. Eğer seçilecek tek bir seçenek var ise karar vermeden bahsedilemez (Kuru, 2011).

Karar verme, karar vericinin farklı alternatifler arasından, kendi amaçlarına uygun, kendisince önceden belirlenmiş belirli kriterlere göre en uygun alternatifi seçebilmesidir (Kul, 2012). Başka bir tanıma göre karar verme, hedef ve amaçların gerçekleştirilmesi yönünde alternatif eylem planlarından birini seçme sürecidir (Karakaşoğlu, 2008).

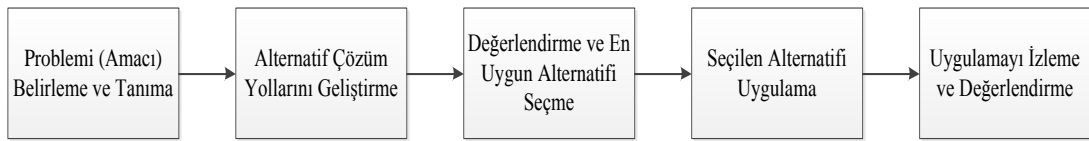
Karar verme, çeşitli amaçlar, bunlara ulaştıracak yollar, araçlar ve imkânlar arasından seçim ve tercih yapmakla ilgili zihinsel, bedensel ve duygusal süreçlerin toplamıdır. Yöneticiler mümkün olduğu sürece işlerini yürüttükleri kuruluşların amaçları ve bunlara ulaştıracak yol, yöntem, araç ve imkânlarının neler olduğunu bilmeli ve birer alternatifler dizisi ortaya koyarak sağlıklı bir seçim yapmalıdırlar (Anaral, 2012).

4.1 Karar Verme Süreci

Günümüzde yaşanan hızlı değişimler, işletmelerin çevresindeki belirsizlikleri arttırmış, işletme yönetimini daha da karmaşık hale getirmiş, karar verme problemlerinin önemini artırırken, çözümünü de zorlaştırmıştır. Pek çok işletmede karar süreci, bilginin toplanması ve analiz edilmesi için yoğun bir çaba ve zamanı gerektirir. Sıradan günlük kararların tecrübi yöntemle dayandırılarak alınması yeterli olmasına rağmen, karmaşık ve hayati kararlar için bu yol tek başına yeterli değildir. Bilimsel karar verme metodlarını kullanan işletmeler, küreselleşen iş ilişkilerine öncülük etmekte ve bu ilişkiler ağını yöneterek rekabetçi avantaj sahibi olabilmektedirler (Karaca, 2011).

Karar verme esnek bir davranıştır. Bundan dolayı farklı kişiler aynı olaylar karşısında farklı davranışlar gösterip farklı kararlar verebilirler. Ancak kararların verilisinde süreç veya izlenen yol aynıdır. Karar verme faaliyeti bir süreç olduğundan doğal olarak bu süreç içinde birtakım evreler yer alır (Koçoğlu, 2010). Bu evreler şöyledir:

- Problemi (Amacı) Belirleme ve Tanıma
- Alternatif Çözüm Yollarını Geliştirme
- Değerlendirme ve En Uygun Alternatifi Seçme
- Seçilen Alternatifi Uygulama
- Uygulamayı İzleme ve Değerlendirme



Şekil 4.1 : Karar verme süreci

4.2 Karar Verme Durumları

Karar vericinin, karar problemini incelerken nasıl bir karar ortamında çalıştığını belirlemesi gerekir. Karar ortamı, karar vericinin doğa durumlarına ve onların gerçekleşmesine ilişkin bilgi derecesine bağlıdır. Doğa durumları ve doğa durumlarının gerçekleşme olasılıkları arasındaki ilişkiyi tanımlayan ve karar ortamını sınıflandıran bu ayırım aşağıdaki gibi incelenebilir (Karaca, 2011).

- Belirlilik halinde karar verme,
- Belirsizlik halinde karar verme,
- Risk halinde karar verme,
- Kısmi bilgi halinde karar verme,
- Rekabet halinde karar vermedir.

4.2.1 Belirlilik altında karar verme

Karar vericiler, verdikleri karar sonucunda ortaya çıkacak olan durum tam anlamıyla biliyorsa, belirlilik ortamında karar verme durumu söz konusudur. Belirlilik altında herhangi bir kararın verilebilmesi için karar verme problemindeki bütün hareket biçimlerinin sonuçları ve hangi mümkün durumun meydana geleceği kesinlikle bilinmesi gerekir. Karar vericiler, mevcut alternatiflerin her birinin hangi şartlar altında gerçekleştiği ve bu sürece ilişkin davranışların doğuracağı sonuçlar konusunda tam ve kesin bir bilgiye sahiptir. Karar vericiler deterministik yöntemler kullanarak optimal sonuçlara ulaşır ve bu sonuçlara göre karar verirler (Kuru, 2011).

Belirlilik halinde karar vermenin iki ögesi vardır. Stratejiler ve bu stratejilerin uygulanması sonucu ortaya çıkabilecek sonuçlarıdır. Stratejilerin hangi koşullar altında gerçekleşeceğinin kesin olarak bilindiği durumlarda verilen kararlara belirlilik halinde karar verme denir. Karar vericiye açık seçenekler yani stratejiler, örneğin izlenebilecek televizyon kanalları, sonuçlar ise her bir programın izlenmesinden sağlanacak memnunluk olarak düşünülebilir. Belirlilik halinde karar verme durumlarında seçeneklerin hangi koşullar altında gerçekleşeceği kesin olarak bilinmektedir. Yani ortaya çıkacağı beklenen olayın gerçekleşme olasılığı 1'dir (Karaca, 2011).

Doğrusal programlama modelleri, belirlilik altında karar vermenin bir örneğidir. Bu modeller yalnızca alternatiflerin kendi aralarında iyi tanımlanmış matematiksel doğrusal fonksiyonlarla ilişkilendirilebileceği durumlarda uygundur. Devlet tahviline yapılan bir yatırım sonucunda elde edilecek gelir tutarı kesin olarak bilindiği için tahvillere yapılacak yatırım kararı da belirlilik altında karar vermeye örnek olarak verilebilir (Karakaşoğlu, 2008).

4.2.2 Belirsizlik altında karar verme

Ortaya çıkacağı umulan olayların veya gerçekleşme olasılıklarının belirlenemediği karar problemleri belirsizlik altında karar verme problemi olarak adlandırılmaktadır. Belirsizlik altında karar veren kişinin, sonuçlara verebileceği olasılıklar söz konusu değildir. Elinde geçmişe ilişkin tecrübe ve kayıtlar olmadığından bir olasılık hesaplaması yapılmamaktadır (Subaşı, 2011).

Belirsizlik durumunda, amaçlar net olarak ortaya konabildiği halde; alternatifler ve alternatiflerin getirileri hakkında bilgi yeterli değildir. Karar vericiler, matematiksel olasılıkları öğrenememekte, ancak kişisel olarak varsayımlarda bulunabilmektedir. Varsayımların doğruluk oranı, kararın doğruluğunu belirlemektedir. Karar vericiler; belirsizlik durumunda, alternatif oluştururken yaratıcı yaklaşımlar ortaya koymalıdır ve seçim aşamasında kişisel hüküm ortaya koymalıdır (Koçoğlu, 2010).

Belirsizlik altında karar verme, en zor ve en yaygın karar verme durumudur. Belirsizlik altında karar verme durumunda probleme ilişkin az veya eksik bilgi vardır. İşletme yöneticileri genellikle belirsizlik ortamında karar verirler. Bu durumda doğa durumlarının olasılıkları hakkında hiçbir bilgi olmadığından, kullanılan teknikler karar vericinin iyimser ve kötümser olmasına göre değişiklik gösterecektir. Karar vericilerin belirsizlik altında karar vermelerine yardımcı olan başlıca kriterler şunlardır (Karakaşoğlu, 2008):

4.2.2.1 Eşit olasılık (laplace) ölçütü

Eşit olasılık ölçütü Laplace tarafından ortaya atılan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım karar vericinin mevcut doğa durumlarından hangisinin ortaya çıkacağına dair yeterli bir bilgiye sahip olmadığını ve her doğa durumunun ortaya çıkma olasılığının eşit olduğunu varsayar. Buna göre karar verici her bir doğa durumuna eşit olasılık atayacaktır. Bu olasılığın değeri $1/n$ (n ; doğa durumu sayısı) olacaktır. Her olası strateji için beklenen veya ortalama kâr oranı hesaplanacaktır. Bu hesaplara göre alınabilecek en optimal karar, en yüksek kâr oranını sağlayan stratejiyi seçmek olacaktır. Eşit olasılık yaklaşımına göre alınacak bu optimal kararın safhaları aşağıdaki gibidir (Karaca, 2011);

- 1) Her bir strateji için; ortalama beklenen kâr oranları tüm olası kâr değerlerinin toplamının olası doğa durumu sayısına bölünmesi ile bulunur.
- 2) En yüksek kârı getiren ve en düşük maliyeti gerektiren ve ortalama en yüksek kârı sağlayan strateji seçilir (Karaca, 2011).

$$\underset{a_i}{maks} \left\{ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n v(a_i, s_j) \right\} \quad (\text{Taha, 2007}) \quad (4.1)$$

a_i , i faaliyetini, s_j ise j doğal durumunu göstermektedir. a_i ve s_j 'nin sonucu $v(a_i, s_j)$ 'dir.

4.2.2.2 İyimserlik (maksimaks) ölçütü

İyimserlik ölçütü, en iyi olası senaryonun gerçekleşeceği varsayımına göre verilecek kararı belirleyen bir yaklaşımdır. İyimser bir karar verici, hangi karar verilirse o karara göre en iyi sonucu verecek doğa durumunun gerçekleşeceğini varsayar. Bu kritere göre;

- Her bir karar alternatifinin maksimum getirisi bulunur.
- Bu maksimum gelirler arasından en büyük getirisi olan, karar olarak seçilir (Karakaşoğlu, 2008).

$$\underset{a_i}{maks} \left\{ \underset{s_j}{maks} v(a_i, s_j) \right\} \quad (\text{Taha, 2007}) \quad (4.2)$$

Karar vericiler için bu karar ölçütünün avantajı, en yüksek kazançta ulaşılabilme olanağı vermesidir. Bununla birlikte bu yaklaşım, yüksek oranda riski de beraberinde getirecektir (Karaca, 2011).

4.2.2.3 Kötümserlik (maksimin) ölçütü

Kötümserlik ölçütünde her bir seçenek için en kötü olayın gerçekleşeceği varsayılır. Gerçekleşeceği beklenen bu en kötü sonuçlar arasından karar vericiler için en iyi kazancın gerçekleşeceği seçeneğin benimsenmesi uygun görülür (Kuru, 2011).

Bu kritere göre en iyi kararı vermek için:

- Her bir karar alternatifinin minimum getirisi bulunur.
- Bu minimum getiriler arasından en büyük getirisi olan, karar olarak seçilir (Karakaşoğlu, 2008).

$v(a_i, s_j)$ kazanç ise maksimin kriterine karşılık gelen eylem seçilir (Taha, 2007);

$$\max_{a_i} \left\{ \min_{s_j} v(a_i, s_j) \right\} \quad (\text{Taha, 2007}) \quad (4.3)$$

$v(a_i, s_j)$ eğer kayıp ise minimaks kriteri kullanılır (Taha, 2007);

$$\min_{a_i} \left\{ \max_{s_j} v(a_i, s_j) \right\} \quad (\text{Taha, 2007}) \quad (4.4)$$

4.2.2.4 Pişmanlık (savage) ölçütü

Pişmanlığı en az yapma ölçütü olarak bilinen bu ölçüt daha önce açıklanan ölçütlerden farklıdır. Ölçütün temel ilkesi, bir stratejinin uygulanması sonucu elde edilmesi beklenen kazançların yanı sıra diğer stratejilerin uygulanmamış olmalarından ortaya çıkan kayıpları da dikkate alır. Savage pişmanlık ölçütü her bir strateji için en büyük pişmanlığı belirler ve sonra söz konusu pişmanlıkları en küçükmeye çalışır. Burada önemli olan pişmanlık matrisinin yani pişmanlık ölçüsünün belirlenmesidir. Pişmanlık ölçüsünü fırsat kayıpları belirler. Fırsat kaybı ise eksik ya da değerlendirilmeyen bilgiden dolayı elde edilemeyen kazançtan doğan zarardır. Savage pişmanlık ölçütü daha açık bir şekilde ifade edilirse; karar vericinin doğa durumlarından hangisinin gerçekleşeceğini tam olarak bilmesi halinde elde edeceği en büyük kazanç ile seçtiği stratejinin sağladığı kazancı karşılaştırarak, pişmanlık duyması, fırsat kaybı olarak tanımlanır (Karaca, 2011).

Savage pişmanlık ölçütü aşağıdaki dönüşüm yoluyla sonuç matrisinin (kazanç veya kayıp) yerine $r(a_i, s_j)$ kayıp (yada pişmanlık) matrisini koyarak minimaks (maksimin) ölçütündeki muhafazakarlığı orta düzeye getirmeye hedefler:

$$r(a_i, s_j) = \begin{cases} \max_{a_k} \{v(a_i, s_j)\} - v(a_i, s_j), & v \text{ kazançsa} \\ v(a_i, s_j) - \min_{a_k} \{v(a_i, s_j)\}, & v \text{ kayıpsa} \end{cases} \quad (\text{Taha, 2007}) \quad (4.5)$$

Savage ölçütünün minimaks ölçütünü neden “orta” düzeye çekmek istediğini göstermek için aşağıdaki $v(a_i, s_j)$ kayıp matrisini ele alalım (Taha, 2007).

	s_1	s_2	Satır maks.
a_1	11000 pb	90 pb	11000 pb
a_2	10000 pb	10000 pb	10000 pb ← Minimaks

Minimaks ölçütünün uygulanışı 10000 pb kayıplı a_2 'nin seçilebilir olduğunu gösterir. Fakat s_2 'ye bakıldığında sadece 90 pb kayıp olduğu için a_1 de seçilebilir.

Bunun yerine $[r(a_i, s_j)]$ pişmanlık matrisini kullanırsak;

	s_1	s_2	Satır maks.
a_1	1000 pb	0 pb	1000 pb ← Minimaks
a_2	0 pb	9910 pb	10000 pb

Pişmanlık matrisine minimaks ölçütü uygulandığında, arzu edildiği gibi a_1 seçilecektir.

4.2.2.5 Gerçekçilik (Hurwicz) ölçütü

Bu ölçüt Leonid Hurwicz tarafından ortaya atılmıştır. Hurwicz karar verici durumundaki bireylerin aşırı iyimser veya aşırı kötümser olmamaları gerektiğini savunur. Alfa endeksinin (α) kullanımıyla bu yaklaşım iki uç nokta arasında bir denge oluşturmaya çalışır. Bu yaklaşımda karar verici, alfa endeksinin değerinin 0 ve 1 arasında belirleyerek iyimserlik derecesini belirler (Karaca, 2011).

Karar matrisinde her bir seçenek için en büyük ve en küçük elemanlar sırası ile α ve $(1-\alpha)$ ile çarpılarak bulunan değerler toplanırsa seçeneklerin beklenen değeri bulunur. Beklenen değeri en yüksek olan seçenek benimsenir. Burada α parametresi, iyimserlik indeksi olarak bilinmektedir. $\alpha = 0$ ise kriter muhafazakardır, çünkü minimaks kriterinin uygulaması ile aynıdır. $\alpha = 1$ ise kriter iyimser sonuçlar verir, çünkü koşulların en iyisinin en iyisine uygulanmasına eşittir. İyimserliğin (kötümserliğin) derecesi, α 'nın belirli (0,1) aralığındaki değerinin uygun seçimi yoluyla ayarlanabilir. İyimserlik ve kötümserlikle ilgili güçlü duygular hissedilmediğinde $\alpha = 0.5$ uygun bir seçim olacaktır (Karakışoğlu, 2008).

Hurwicz ölçütüne göre karar vermek isteyen bir karar vericinin karar problemi kazanç yapılı ise (Taha, 2007);

$$\max_{a_i} \left\{ \alpha \max_{s_j} v(a_i, s_j) + (1 - \alpha) \min_{s_j} v(a_i, s_j) \right\} \quad (4.6)$$

$v(a_i, s_j)$ kayıpsa kriter şu şekilde değiştirilmek zorundadır;

$$\min_{a_i} \left\{ \alpha \min_{s_j} v(a_i, s_j) + (1 - \alpha) \max_{s_j} v(a_i, s_j) \right\} \quad (4.7)$$

Hurwicz karar ölçütü maximax ile maximin arasında, başka bir deyişle iyimserlik ile kötümserlik arasında orta bir yoldur. Bu nedenle bu yönteme “orta yol” yöntemi de denilmektedir. Bu karar ölçütünün avantajı karar vericinin kendi görelî iyimserlik yada kötümserlik hislerini entegre edebilmesidir. Fakat α ’nın saptanması her zaman kolay değildir (Karaca, 2011).

4.2.3 Risk altında karar verme

Risk ortamında karar vermede alınacak belirli bir karara ilişkin değişik sayıda koşullar söz konusu olmaktadır. Her alternatifin her koşul altında elde edebileceği sonuçlar belirli bir ihtimal çerçevesinde oluşur. Alternatiflerin seçimi belirli olasılıklara dayandırılarak yapılır. Bu koşullar altında verilen karara risk halinde karar verme denilmektedir (Emhan, 2007). Sabah evden çıkarken şemsiye alma veya almama kararını risk halinde verilen karara örnek olarak alınacak olursa; Şemsiye alma veya almama alternatifleri; yağmur yağıp yağmaması ise olasılıklı doğa durumlarını ifade etmektedir. Risk halinde karar verme ile belirsizlik halinde karar verme arasındaki fark; belirsizlik halinde doğa durumlarına olasılık değeri atanamıyor olmasıdır (Tütek ve Gümüšođlu, 1994)

Karar verici tutarlı kararlar verebilmek için probleminde bir takım iyileştirmeler yapmak zorundadır. Bunun en akılcı yolu, doğa durumlarının gerçekleşme olasılıklarını tahmin ederek problemi çözmeden önce karar problemini daha çok verisi olan, daha açık bir hale getirmektir. Özellikle verilecek karar geçmişte defalarca tekrarlamışsa, doğa durumlarının gerçekleşme olasılıkları tarihi veri kullanarak tahmin edilebilir. Risk koşullarında, her bir karar alternatifine ilişkin maliyetler genellikle olasılık dağılımlarıyla tanımlanır. Bu nedenle, risk altında karar verme, genellikle, alternatiflerin beklenen karın maksimizasyonu veya beklenen

maliyetin minimizasyonuna göre karşılaştırıldığı beklenen değer kriterine dayanarak yapılır (Karakaşoğlu, 2008).

4.2.4 Kısmi bilgi altında karar verme

Karar vericiler, gelecekteki doğa durumları hakkında tam bilgiye sahip olamasalar da ek kaynaklardan yararlanarak doğa durumlarının gerçekleşme olasılıkları hakkındaki tahminlerini iyileştirme şansına sahiplerdir. Bu ek kaynaklar; Pazar araştırmaları, anketler, ürün testleri, uzman görüşleri, örneklemeler, simülasyon çalışmaları olabilir. Çoğu zaman bu ek bilginin bir maliyeti vardır. Karar verici öncelikle, bu maliyete katlanmasının uygun olup olmayacağına karar vermelidir. Farklı kaynaklardan sağlanan ek bilginin doğa durumlarının olasılıklarında yapacağı değişiklikleri hesaplamada Bayes istatistiklerinden faydalanılır (Karakaşoğlu, 2008).

4.2.5 Rekabet altında karar verme

Rekabete dayalı, çatışmalarla dolu ekonomik hayatta rasyonel bir karar vericinin karar verme işlemi, büyük ölçüde diğer karar vericilerin veya rakiplerin eylemine bağlıdır. Rekabet durumunda karar vermeyi gerektiren birçok işletmecilik ve ekonomi problemleri mevcuttur. Rakip firmaların reklâm ve pazarlama planlarının saptanması, yeni ürünler arasında seçim yapma, satın alma ve teklif politikalarının belirlenmesi, talebin belirsizliği altında üretimin programlanması, sermaye bütçelemesi, rekabet altında karar vermeye örnek olarak verilebilir. Tüm bu durumlarda belli bir rakibin benimseyeceği optimum alternatif ve bunun sonuçları, diğer rakiplerin izleyeceği alternatiflere ve bunlardan elde edilecek sonuçlara bağlıdır (Karakaşoğlu, 2008).

4.3 Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

Çok kriterli karar verme (ÇKKV), elde mevcut birden fazla ve genelde birbirleriyle çelişen alternatifler arasında bir tercih (değerlendirme, önceliklendirme, seçim) yapma durumunda bilgiler sunmaktadır. ÇKKV, karar vericinin sayılabilir sonlu sayıda ya da sayılamayan sayıda seçenekten oluşan bir küme içerisinde en az iki kriter kullanarak yaptığı seçim işlemi ya da iki veya daha fazla kritere dayanarak değerlendirme yaparak seçim yapması olarak tanımlanabilir (Özcan, 2011).

Gerçek hayatta alınan her karar aslında birçok kriterin dengelenmesini gerektirebilir. Örneğin; bir ev satın alınırken değerlendirme kriterleri; fiyat, taşımacılık araçlarına yakınlık ve güvenlik gibi birçok kriter olabilir. Birbiri ile çelişen kriterlerin mevcut olduğu bir karar verme problemine çok kriterli karar verme problemi denilmektedir (Karaca, 2011).

ÇKKV yöntemleri karar verme sürecine, konu ile ilgili farklı kişileri dâhil edebilmekte ve karar verme problemi ile ilgili birçok faktörün farklı seviyelerde eşzamanlı olarak değerlendirilmesine imkân sağlamaktadır (Anaral, 2012).

ÇKKV Metotları oldukça geniş çeşitlilik içermekle birlikte bu metotların pek çoğu aşağıda açıklanan ortak kavramları içermektedir (Kul, 2012).

Alternatifler: Bir problemdeki tercih seçenekleridir. Ele alınan problemlerde yerine göre birkaç, yerine göre çok daha fazla sayıda alternatif olabilir. Bu alternatifler elenerek amaca en uygun olanı seçilir (Karakaşoğlu, 2008).

Kriterler: Kriterler söz konusu probleme bağlı olarak birkaç tane de olabilir, çok daha fazla sayıda da olabilirler. Kriterlerin sayısının fazla olduğu pek çok problemde, kriterler hiyerarşik bir yapıya sahiptirler. Bazı kriterler temel kriter niteliğini taşıırken, diğerleri bunların alt kriterleri; hatta bir ağaç yapısında alt kriterlerin de alt kriterleri şeklinde tanımlanabilmektedirler (Kurt, 2010).

Amaçlar: Kriterlerin, karar vericilerin arzuları doğrultusunda yönlendirilmiş şekli olarak tanımlanabilir (Karakaşoğlu, 2008).

Karar Matrisi: Bir ÇKKV problemi matris formatında gösterilebilir. “A” karar matrisi $m \times n$ boyutlu bir matristir. Bu matriste A_1, A_2, \dots, A_m karar vericinin birini seçmekle yükümlü olduğu olası alternatifleri gösterir. C_1, C_2, \dots, C_n ise alternatiflerin performansının ölçümünde kullanılan kriterleri temsil eder. “ a_{ij} ” ise A_i alternatifinin C_j kriterine göre performans değeridir. Bu bilgilere göre karar matrisi Tablo 4.1’deki gibi oluşur (Karaca, 2011).

Tablo 4.1 : Karar matris örneği (Karaca, 2011)

	C_1	C_2	...	C_n
A_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
...
A_m	a_{m1}	a_{m2}	...	a_{mn}

Kriter Ağırlıkları: Çok kriterli karar verme metodlarının çoğu, kriterlerin önem ağırlıklarına göre atanmasını gerektirir. Genellikle bu ağırlıklar, toplamları “bir” olacak şekilde normalize edilir (Kuru, 2011).

Kriter Çatışması: Kriterler, alternatiflerin farklı yönlerdeki performansını gösterdiğinde çatışabilir. Örneğin, bir alternatif kalite performansı için çok iyi skora sahipken maliyet performansı açısından zayıf kalabilir (Kul, 2012). Başka bir örnek vermek gerekirse iş seçimi örneğine bakarsak, “maaş miktarı” kriteri doğal olarak “çalışma koşulları” kriteri ile çatışacaktır. Çok rahat çalışma koşulları sunan bir işte çalışırken muhtemelen yüksek maaş ödemesi yapılmayacaktır (Kurt, 2010).

ÇKKV yöntemlerinde kriter ve alternatiflerin nihai değerlendirilmesi gerçek sayılarla ifade edilir ve klasik mantıkla karar verme gerçekleşir. Ama gerçek hayatın karmaşıklığından ve algılama kapasitemizin sınırlı olmasından dolayı, kesin olarak ifade edemediğimiz çok sayıda olay var ki bunlar sadece subjektif görüşlerle değerlendirilebilir. Böyle karmaşık durumlara ilişkin karar vermenin üstesinden gelebilmek için, durumu nitelendiren her bir kritere karşılık, karar verici kişisel görüşlerine dayanarak belirsizlik içeren dilsel ifadeler kullanır ve bu ifadeler mevcut kriterlere göre tümüyle objektif değerlendirildikten sonra sıralamaya konulur ve en uygununun bulunması ile optimal çözüm elde edilir (Subaşı, 2011).

Literatürde ÇKKV problemlerinin çözümü için kullanılan farklı yöntemler olup bu yöntemlerin hiç birisi diğerlerine göre tam üstünlük sağlayamamaktadır. Bu yöntemlerin en önemli avantajı nicel ve nitel kriterleri bir arada değerlendirmeye imkân sağlamalarıdır (Karakaşoğlu, 2008).

Uygulamalarda sıklıkla kullanılan ÇKKV yöntemleri şu şekilde sıralanabilir:

- Ağırlıklı Toplam Yöntemi
- Ağırlıklı Çarpım Yöntemi
- Analitik Ağ Prosesi Yöntemi
- Analitik Hiyerarşi Prosesi Yöntemi
- Hedef programlama
- TOPSIS Yöntemi
- ELECTRE Yöntemi
- PROMETHEE Yöntemi
- Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi Yöntemi

4.3.1 Ağırlıklı toplam yöntemi

Bu teknikte; her alternatif, her kritere göre ayrı ayrı puanlanır. Ardından her kritere, o kriterin diğer kriterlere göre önemini gösteren ağırlıklar verilir. Daha sonra tüm alternatifler için ağırlıklı ortalama puan hesaplanır (Anaral, 2012).

$$A_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j \quad (4.8)$$

A_i = i alternatifinin ağırlıklı toplam skoru

a_{ij} = i alternatifinin j kriterine göre puanı

w_j = j kriterinin ağırlığı

4.3.2 Ağırlıklı çarpım yöntemi

Ağırlıklı çarpım metodu, ağırlıklı toplam metodu ile benzerlik göstermektedir. İki metot arasındaki en belirgin fark birinde toplama diğerinde ise çarpma işlemi kullanılmasıdır. Ağırlıklı çarpım metodunda her bir alternatif diğer alternatiflerle her bir kriter için belirlenen oranla çarpılarak karşılaştırılır. Genel olarak A_K ve A_L alternatiflerini karşılaştırmak için Bridgman (1922), Miller ve Starr (1969) tarafından ortaya konan denklem hesaplanmalıdır (Karaca, 2011).

$$R(A_K / A_L) = \prod_{j=1}^n (a_{Kj} / a_{Lj})^{w_j} \quad (4.9)$$

Bu denklemde n kriter sayısını; a_{ij} , i. alternatifin j. kriter açısından gerçek değerini, w_{ij} ise j. kriterin önem ağırlığını göstermektedir. Eğer $R(A_K / A_L)$ denkleminin sonucu 1'e eşit ya da 1'den büyük olursa, A_K alternatifi A_L alternatifine göre daha uygundur. En iyi alternatif, diğerlerinden daha iyi olan ya da en azından diğerine eşit olan alternatiftir.

Ağırlıklı çarpım yöntemine “boyutsuz analiz” de denilmektedir. Bunun nedeni bu yöntemin yapısının, ölçü birimlerinin elimine edilmesine izin vermesidir. Bu yüzden ağırlıklı çarpım yöntemi, tek ve çok boyutlu karar problemlerinde kullanılabilir (Karakışoğlu, 2008).

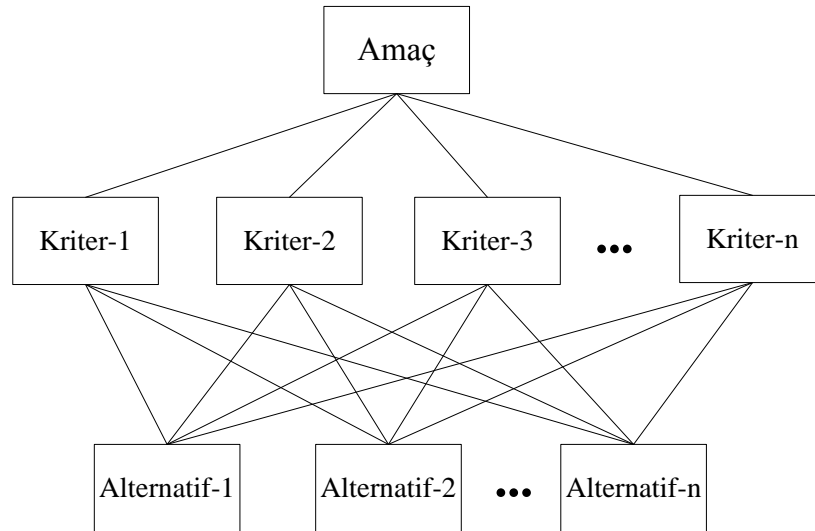
4.3.3 Analitik hiyerarşi prosesi yöntemi

Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), 1970 yıllarında Thomas L. Saaty tarafından çok amaçlı karar verme problemlerine çözüm getirmek amacıyla geliştirilmiş, yaygın olarak kullanılan bir tekniktir. AHP, her bir kriterin birbirine göre önem derecelerini belirlemek için karar vericilere ihtiyaç duyar. Daha sonra her bir kriter kullanılarak, karar alternatifleri arasından bir tercih yapılır. AHP karar alternatiflerini önem sırasına göre sıraya koyar. AHP; gruplara ve bireylere, karar verme sürecindeki nitel ve nicel faktörleri birleştirme olanağı veren güçlü ve kolay anlaşılır bir yöntem bilimdir. AHP, çok sayıda alternatifler arasından seçim ya da sıralama yaparken, çok sayıda karar vericinin bulunabildiği, çok kriterli, çok amaçlı, belirlilik veya belirsizlik durumunda karar vermede kullanılır (Subaşı, 2011).

4.3.3.1 AHP yönteminin aşamaları

AHP'nin uygulama adımları şu şekildedir:

1. Hiyerarşik Yapının Oluşturulması: Karar amacı ile tepeden karar hiyerarşisi oluşturulur. Orta seviyede kriterler ve en düşük seviyede ise alternatifler bulunur. Şekil 4.2'de AHP'nin hiyerarşik yapısı verilmiştir.



Şekil 4.2: AHP hiyerarşik yapısı

2. İkili Karşılaştırma Matrislerinin (A) ve Üstünlüklerin Belirlenmesi: Amaç, kriterler ve alt kriterler belirlendikten sonra kriterlerin ve alt kriterlerin kendi aralarında önem derecelerinin belirlenmesi için (4.10) numaralı ifadede gösterilen (nxn) ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur. Karar verici kriter matrisi veya alternatif matrisi için kriterleri veya alternatifleri ikili olarak karşılaştırır.

$i=1,2,3,\dots,n$ ve $j=1,2,3,\dots,n$ olmak üzere,

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}_{n \times n} = [a_{ij}]_{n \times n} \quad (4.10)$$

(4.10) numaralı eşitlikte yer alan her bir ölçütün, amaca katkısı açısından göreceli önemleri ve her bir hedefin de ölçütler yönünden üstünlükleri, uygulayıcıların yargılarına göre, ikili karşılaştırma yolu ile belirlenir. Burada üstünlüklerin belirlenmesi için Saaty tarafından geliştirilen ve Tablo 4.2’de verilen önem ölçeği kullanılmalıdır.

Tablo 4.2 : AHP önem ölçeği

Önem Derecesi	Tanımı	Açıklama
1	Eşit derecede önemli	Bir faaliyet amaca eşit düzeyde katkıda bulunuyor.
3	Orta derecede önemli	Tecrübe ve yargı bir faaliyeti diğerine orta derecede tercih ettiriyor.
5	Güçlü derecede önemli	Tecrübe ve yargı bir faaliyeti diğerine kuvvetli bir şekilde tercih ettiriyor.
7	Çok güçlü derecede önemli	Bir faaliyet güçlü bir şekilde tercih ediliyor ve baskınlığı uygulamada rahatlıkla görülüyor.
9	Son derece önemli	Bir faaliyetin diğerine tercih edilmesine ilişkin kanıtlar büyük güvenilirliğe sahip.
2, 4, 6, 8	Yukarıdaki değerler arasındaki ara değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere iki ardışık yargı arasında düşen değerler.

3. Özvektörünün (Görelî Önem Vektörü) Belirlenmesi: İkili karşılaştırma matrislerinin oluşturulmasından sonraki adım, ilgili matristeki her bir ögenin diğer öğelere göre önemini gösteren özvektörün (görelî önemler vektörünün) hesaplanmasıdır.

Matrisin $n \times 1$ boyutunda özvektörü şu şekilde belirlenmektedir:

$i=1,2,3,\dots,n$ ve $j=1,2,3,\dots,n$ olmak üzere;

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad w_i = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ij}}{n} \quad (4.11)$$

Kriterlerin yüzde önem dağılımlarını belirlemek için $W=[w_i]_{n \times 1}$ şeklindeki sütun vektörlerinin hesaplanması gerekmektedir. W sütun vektörü, (4.11) numaralı eşitlikte belirtilen b_{ij} değerlerinin meydana getirdiği matrisin satır elemanlarının aritmetik ortalamasından elde edilir. Bu vektör kriterlerin yüzde önem dağılımını belirtmektedir.

4. Özvektörün Tutarlılığının Hesaplanması: AHP' de ikili karşılaştırmalar sırasında karar vericinin ne kadar tutarlı davrandığını tespit etmek için tutarlılık analizi yapılır. İkili karşılaştırmalar matrisi eğer tutarlı değilse değerlendirmede kullanılan puanların gözden geçirilerek matris tutarlı hale gelinceye kadar üzerinde çalışılması gerekir.

Her ikili karşılaştırma matrisi için tutarlılık oranı (CR) hesaplanır ve bu oran için üst limitin 0,10 olması istenir. Oranın 0,10'un üstünde olması, karar vericinin yargılarında tutarsızlık olduğunu ifade eder. Bu durumda, yargıların iyileştirilmesi gerekmektedir.

CR değerine ulaşmak için öncelikle A matrisinin en büyük özvektörünü (λ_{\max}) hesaplamak gerekmektedir (4.13).

$i=1,2,3,\dots,n$ ve $j=1,2,3,\dots,n$ olmak üzere,

$$D = [a_{ij}]_{n \times n} \times [w_i]_{n \times 1} = [d_i]_{n \times 1} \quad (4.12)$$

$$\lambda_{\max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n} \quad (4.13)$$

Tutarlılık oranının hesaplanmasında ihtiyaç duyulan bir başka değer ise tutarlılık endeksi (RI)'dir. Sabit sayılardan meydana gelen ve n değerine göre belirlenen RI değerlerinin yer aldığı veriler Tablo 4.3'de verilmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda CR değerinin hesaplanması (4.14)'de verilmiştir.

Tablo 4.3 : Tutarlılık endeksi verileri

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

$$CR = \frac{\lambda - n}{(n - 1) \cdot RI} \quad (4.14)$$

5. Hiyerarşik Yapının Genel Sonucunun Elde Edilmesi: Önceki dört aşama, hiyerarşik yapının tamamı için hesaplanır. Bu aşamada hiyerarşik yapıdaki n tane ölçütün her birinin meydana getirdiği mx1 boyutundaki üstünlük sütun vektörleri bir araya getirilerek mxn boyutundaki DW karar matrisi oluşturulur. Elde edilen matrisin ölçütler arası W üstünlük vektörü ile çarpımı sonucunda R sonuç vektörüne ulaşılır (4.16).

i=1,2,3,...,m ve j=1,2,3,...,n olmak üzere,

$$DW = [w_{ij}]_{m \times n} \quad (4.15)$$

$$R = DW \times W \quad (4.16)$$

4.3.4 Analitik ağ prosesi yöntemi

Analitik Ağ Prosesi (AAP), AHP yönteminin uzantısı olarak Saaty tarafından geliştirilmiş çok ölçütlü bir karar verme yöntemidir. AAP, karar verme sürecinde faktörler arasındaki ilişkilerin dikkate alınmasını sağlamakta ve problemi tek bir yöne bağlı kalarak modelleme zorunluluğunu ortadan kaldırmaktadır. Aynı zamanda karar seviyeleri ve özellikler arasında daha kompleks ilişkilerin dikkate alınmasını sağlar (Anaral, 2012).

AAP, sadece belirli ana kriterler altındaki alt kriterlerin ikili karşılaştırmalarını değil, birbiri ile etkileşimde olan tüm alt kriterleri bağımsız olarak karşılaştırabilme imkânı sağlar.

AAP ile karar problemlerinin çözümü şu şekilde özetlenebilir (Pişkin, 2010);

1. Problemin tanımlanması ve modelin kurulması: İlk aşamada karar problemi tanımlanır. Amaç, ana kriterler, alt kriterler ve alternatifler net biçimde ifade edilir.

2. İlişkilerin belirlenmesi: Kriterler arasındaki etkileşimler belirlenir. İçsel ve dışsal bağımlılıklar ve varsa kriterler arasındaki geri bildirimler ilişkilendirilir.
3. Kriterler arası ikili karşılaştırmaların yapılması ve öncelik vektörlerinin hesaplanması: Karar vericilerin oluşan grup, belirtilen skala değerlerini kullanarak karşılaştırmaları gerçekleştirir. İkili karşılaştırmalar bir matris çatısı altında yapılır ve lokal öncelik vektörü, $A.w = \lambda \cdot \max(w)$ denkleminin çözülmesi ile elde edilen öz vektörle belirlenir. Burada λ ikili karşılaştırma matrisi, w öz vektörü, $\lambda \cdot \max$ ise A karşılaştırma matrisinin en büyük öz değeridir. Saaty (2001), w 'nin yaklaşık çözümü için normalleştirme algoritmasını önermiştir.
4. Karşılaştırma matrisinin tutarlılık analizlerinin yapılması: Karşılaştırmaların tutarlı olup olmadığını tespit etmek için, karşılaştırma matrisleri yapılandırıldıktan sonra her bir matris için tutarlılık oranı (CR) hesaplanmalıdır. CR, tutarlılık indeksi (CI)'nin rasgele tutarlılık indeksi (RI)'ya bölümü ile elde edilir. CR değeri, 0.10 değerinden az ise ikili karşılaştırmaların tutarlı olduğu söylenebilir. Değerler 0.10'dan büyük ise karşılaştırmalarda tutarsızlık söz konusudur. Bu durumda karar verici grup, yapılan karşılaştırmaları tekrar gözden geçirmelidir.
5. Süper matrisin oluşturulması: Birbirine bağımlı etkilerin bulunduğu bir sistemde global önceliklerin elde edilmesi için, lokal önceliklerin vektörleri süper matris olarak bilinen matrisin kolonlarına yazılır. Süper matris, parçalı bir matristir ve buradaki her matris bölümü bir sistem içindeki iki faktör arasındaki ilişkiyi gösterir. Kriterlerin birbiri üzerindeki uzun dönemli nispi etkileri süper matrisi kuvveti alınarak belirlenir. Önem ağırlıklarının bir noktada eşitlenmesini sağlamak için süper matrisin $(2n+1)$ kuvveti alınır, burada n rast gele seçilmiş büyü bir sayıdır ve elde edilen yeni matris limit süper matris olarak isimlendirilir.

$$\begin{array}{c}
C_1 \quad C_2 \quad \dots \quad C_n \\
e_{11} \ e_{12} \dots e_{1m1} \quad e_{21} \ e_{22} \dots e_{2m1} \quad \dots \quad e_{n1} \ e_{n2} \dots e_{nm1} \\
\begin{array}{c}
C_1 \\
C_2 \\
\vdots \\
C_n
\end{array}
\begin{array}{c}
e_{11} \\
e_{12} \\
\vdots \\
e_{1m1} \\
e_{21} \\
e_{22} \\
\vdots \\
e_{2m2} \\
\vdots \\
\vdots \\
e_{n1} \\
e_{n2} \\
\vdots \\
e_{nmn}
\end{array}
\left(\begin{array}{cccc}
W_{11} & W_{12} & \dots & W_{1n} \\
W_{21} & W_{22} & \dots & W_{2n} \\
\vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\
W_{n1} & W_{n2} & \dots & W_{nn}
\end{array} \right)
\end{array}$$

Şekil 4.3: Süper matris

- En iyi alternatifin seçilmesi: Elde edilen limit süper matrisle, alternatiflere ve/veya karşılaştırılan kriterlere ilişkin önem ağırlıkları belirlenmiş olur. Seçim probleminde en yüksek önem ağırlığına sahip olan alternatif en iyi alternatif, ağırlıklandırma probleminde ise en yüksek önem ağırlığına sahip olan kriter, karar sürecini etkileyen en önemli kriterdir.

AAP yöntemiyle karar sorunlarının çözülmesi için “Super Decisions” adlı paket programı kullanılabilir.

4.3.5 Hedef programlama

Hedef programlama (HP) çoklu amaçların ve kriterlerin yer aldığı modellerde kullanılan birçok amaçlı karar verme tekniğidir. Hedef programlama, ilk kez Charnes ve Cooper tarafından 1961 yılında ortaya atılmış, daha sonra Lee, Ignizio, Tamiz, Romero ve diğerleri tarafından geliştirilmiştir (Özdemir, 2007). Genel hedef programlama yaklaşımında, her kriter için hedefler saptanarak, bu hedeflerden sapma miktarları en aza indirilmeye çalışılmaktadır (Coşkun, 2006).

Hedef programlamanın temel ilkesi şudur: Karar vericiden her bir amaç için ulaşılması istenen hedef değerler belirlenmesi istenir. Bu hedef değerlerden sapmaları minimize eden bir çözüm bulunur. Bu hedefler birbiriyle çelişebilir. Örneğin, hırslı politikacılar hem iç borcu azaltmayı, hem de gelir vergisi oranını azaltmayı hedefleyebilir. Böyle durumlarda, çelişen amaçları optimumu kılan tek bir çözüm bulmak olanaksız olabilir. Bunun yerine, her amacın önem derecesini temel alan uzlaşık çözümler bulunabilir (Taha, 2007).

Hedef programlamanın genel formülasyonu şu şekildedir (Url-1):

Amaç Fonksiyonu:

$$\text{Min} \left[\sum_{i=1}^m (d_i^- + d_i^+)^a \right]^{1/a} \quad a = 1 \quad (4.17)$$

Kısıtlar:

$$\begin{aligned} g_k(x) &\leq 0, \quad k = 1, 2, \dots, p \\ f_i(x) + d_i^- - d_i^+ &= b_i, \quad i = 1, 2, \dots, m \\ d_i^-, d_i^+ &\geq 0, \quad \forall i \\ d_i^-, d_i^+ &= 0, \quad \forall i \end{aligned} \quad (4.18)$$

Burada b_i , $i=1,2,\dots,m$ karar verici tarafından amaçlar için belirlenmiş hedef değerleridir. d_i^- ve d_i^+ ler i . hedeften eksi (-) ve artı (+) sapmaları göstermektedir. Karar vericinin değer fonksiyonuna bağlıdır.

4.3.6 TOPSIS yöntemi

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi ilk kez Hwang ve Yoon (1981) tarafından çok kriterli karar verme problemlerini çözmek için geliştirilmiştir. Bu yöntem, seçilen alternatifin, pozitif ideal çözüme en yakın (PIS), negatif ideal çözüme (NIS) en uzak mesafede olması esasına dayanır (Karakaşoğlu, 2008).

4.3.6.1 TOPSIS yönteminin çözüm aşamaları

Adım 1: Karar Matrisinin (A) Oluşturulması

Karar matrisinin satırlarında üstünlükleri sıralanmak istenen karar noktaları, sütunlarında ise karar vermede kullanılacak değerlendirme faktörleri yer alır. A matrisi karar verici tarafından oluşturulan başlangıç matrisidir. Karar matrisi aşağıdaki gibi gösterilir:

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad (4.19)$$

A_{ij} matrisinde m karar noktası sayısını, n değerlendirme faktörü sayısını verir.

Adım 2: Standart Karar Matrisinin (R) Oluşturulması

Standart Karar Matrisi, A matrisinin elemanlarından yararlanarak ve aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad (4.20)$$

R matrisi aşağıdaki gibi elde edilir:

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (4.21)$$

Adım 3: Ağırlıklı Standart Karar Matrisinin (V) Oluşturulması

Öncelikle değerlendirme faktörlerine ilişkin ağırlık değerleri (w_i) belirlenir.

$$\left(\sum_{i=1}^n w_i = 1 \right) \quad (4.22)$$

Daha sonra R matrisinin her bir sütunundaki elemanlar ilgili w_i değeri ile çarpılarak V matrisi oluşturulur. V matrisi aşağıda gösterilmiştir:

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (4.23)$$

Adım 4: İdeal (A*) ve Negatif İdeal (A⁻) Çözümlerin Oluşturulması

TOPSIS yöntemi, her bir değerlendirme faktörünün monoton artan veya azalan bir eğilime sahip olduğunu varsaymaktadır.

İdeal çözüm setinin oluşturulabilmesi için V matrisindeki ağırlıklandırılmış değerlendirme faktörlerinin yani sütun değerlerinin en büyükleri (ilgili değerlendirme faktörü minimizasyon yönlü ise en küçüğü) seçilir. İdeal çözüm setinin bulunması aşağıdaki formülde gösterilmiştir.

$$A^* = \left\{ \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J' \right) \right\} \quad (4.24)$$

Formülünden hesaplanır. $A^* = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*\}$ şeklinde gösterilebilir.

Negatif ideal çözüm seti ise, V matrisindeki ağırlıklandırılmış değerlendirme faktörlerinin yani sütun değerlerinin en küçükleri (ilgili değerlendirme faktörü maksimizasyon yönlü ise en büyüğü) seçilerek oluşturulur. Negatif ideal çözüm setinin bulunması aşağıdaki formülde gösterilmiştir.

$$A^- = \left\{ \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J' \right) \right\} \quad (4.25)$$

Formülünden hesaplanır. $A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\}$ Şeklinde gösterilebilir.

Her iki formülde de J fayda (maksimizasyon), J' ise kayıp (minimizasyon) değerini göstermektedir.

Gerek ideal gerekse negatif ideal çözüm seti, değerlendirme faktörü sayısı yani m elemandan oluşmaktadır.

Adım 5: Ayırım Ölçülerinin Hesaplanması

TOPSIS yönteminde her bir karar noktasına ilişkin değerlendirme faktör değerinin ideal ve negatif ideal çözüm setinden sapmalarının bulunabilmesi için Öklid Uzaklık Yaklaşımından yararlanılmaktadır. Buradan elde edilen karar noktalarına ilişkin sapma değerleri ise İdeal Ayırım (S_i^*) ve Negatif İdeal Ayırım (S_i^-) Ölçüsü olarak adlandırılmaktadır. İdeal ayırım (S_i^*) ölçüsünün hesaplanması (4.26) formülünde, negatif ideal ayırım (S_i^-) ölçüsünün hesaplanması ise (4.27) formülünde gösterilmiştir.

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad (4.26)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (4.27)$$

Burada hesaplanacak S_i^* ve S_i^- sayısı doğal olarak karar noktası sayısı kadar olacaktır.

Adım 6: İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması

Her bir karar noktasının ideal çözüme göreli yakınlığının (C_i^*) hesaplanmasında ideal ve negatif ideal ayırım ölçülerinden yararlanılır. Burada kullanılan ölçüt, negatif ideal ayırım ölçüsünün toplam ayırım ölçüsü içindeki payıdır. İdeal çözüme göreli yakınlık değerinin hesaplanması aşağıdaki formülde gösterilmiştir.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*} \quad (4.28)$$

4.3.7 ELECTRE yöntemi

ELECTRE yönteminin adı İngilizce karşılığının baş harflerinden ELECTRE (Elimination and Choice Translating Reality) oluşturulmuştur. ELECTRE, sıralama prensibine göre alternatifleri değerlendiren bir tekniktir (Kuru, 2011).

ELECTRE metodunun temel prensibi, alternatifler arasında her bir kriter için ayrı ayrı olmak şartıyla ikili kıyaslama yaparak üstünlük ilişkilerini belirlemektir (Karaca, 2011).

4.3.7.1 ELECTRE yönteminin çözüm aşamaları

ELECTRE yönteminin adımlarını şu şekilde özetleyebiliriz (Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2010):

1. *Adım*: Karar matrisinin (A) oluşturulması

Bu yöntemin ilk adımında karar matrisi oluşturulur. Karar matrisinin satırlarında üstünlükleri sıralanmak istenen alternatifler, sütunlarında ise karar vermede kullanılacak kriterler yer alır. A matrisi karar verici tarafından oluşturulan başlangıç matrisidir ve şu şekilde gösterilir:

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad (4.29)$$

A_{ij} matrisinde m alternatif sayısını, n değerlendirme faktörü sayısını verir.

2. *Adım*: Normalize karar matrisinin (X) oluşturulması

Normalize Karar Matrisi, A matrisinin elemanlarından yararlanarak hesaplanır. Maliyet ve fayda kriteri için farklı normalizasyon formülleri kullanılır. Maliyet kriteri için Eşitlik (4.30) kullanılırken, fayda kriteri için Eşitlik (4.31) kullanılır.

$$x_{ij} = \frac{1/a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m \left(\frac{1}{a_{kj}}\right)^2}} \quad (4.30)$$

$$x_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad (4.31)$$

Hesaplamalar sonunda X matrisi aşağıdaki gibi elde edilir:

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (4.32)$$

3. Adım: Ağırlıklı normalize karar matrisinin oluşturulması

Değerlendirme faktörlerinin karar verici açısından önemleri farklı olabilir. Bu önem farklılıklarını ELECTRE çözümüne yansıtılabilmek için Y matrisi hesaplanır. Karar verici öncelikle değerlendirme faktörlerinin ağırlıklarını (w_i) belirlemelidir. Daha sonra normalize edilmiş X matrisinin her bir sütunundaki elemanlar ilgili w_i değeri ile çarpılarak ağırlıklı normalize matris (Y) oluşturulur. Y matrisi şu şekilde ifade edilir:

$$\left(\sum_{i=1}^n w_i = 1 \right) \quad (4.33)$$

$$Y_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 X_{11} & w_2 X_{12} & \dots & w_n X_{1n} \\ w_1 X_{21} & w_2 X_{22} & \dots & w_n X_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ w_1 X_{m1} & w_2 X_{m2} & \dots & w_n X_{mn} \end{bmatrix} \quad (4.34)$$

4. Adım: Uyum ve uyumsuzluk kümelerinin belirlenmesi

Uyum kümelerinin belirlenebilmesi için Y matrisinden yararlanılır, karar noktaları birbirleriyle değerlendirme faktörleri açısından kıyaslanır. Her ikili alternatif kıyaslaması için kriterler iki ayrı kümeye ayrılır. A_p ve A_q ($1, 2, \dots, m$ ve $p \neq q$) uyum kümesinde A_p ve A_q 'ya tercih edilir.

$$C(p, q) = \{ j, v_{pj} \geq v_{qj} \} \quad (4.35)$$

A_p ve A_q 'dan daha kötü bir alternatif ise uyumsuzluk kümesi oluşturulur.

$$D(p, q) = \{ j, v_{pj} < v_{qj} \} \quad (4.36)$$

ELECTRE yönteminde her uyum kümesine, bir uyumsuzluk kümesi karşılık gelir. Diğer bir deyişle uyum kümesi sayısı kadar uyumsuzluk kümesi sayısı vardır.

5. Adım: Uyum ve uyumsuzluk indekslerinin hesaplanması

Uyum matrisinin (C) oluşturulması için uyum kümelerinden yararlanılır. C matrisinin elemanları aşağıdaki formülde gösterilen ilişki yardımıyla hesaplanır.

$$C_{pq} = \sum_j w_j^* \quad (4.37)$$

j^* uyum kümesi $C(p,q)$ da yer alan faktörlerdir. Örneğin $C_{12} = \{1,4\}$ ise C matrisinin c_{12} elemanının değeri, $c_{12} = w_1 + w_4$ olacaktır. C matrisi şu şekilde ifade edilir:

$$C = \begin{bmatrix} - & c_{12} & c_{13} & \dots & c_{1m} \\ c_{21} & - & c_{23} & \dots & c_{2m} \\ \vdots & & & & \vdots \\ c_{m1} & c_{m2} & c_{m3} & \dots & - \end{bmatrix} \quad (4.38)$$

Uyumsuzluk matrisinin (D) elemanları ise aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır:

$$D_{pq} = \frac{\left(\sum_{j=0} |v_{pj^0} - v_{qj^0}| \right)}{\left(\sum_j |v_{pj} - v_{qj}| \right)} \quad (4.39)$$

j^* uyumsuzluk kümesi $D(p,q)$ da yer alan faktörlerdir. D matrisi aşağıda gösterilmiştir:

$$D = \begin{bmatrix} - & d_{12} & d_{13} & \dots & d_{1m} \\ d_{21} & - & d_{23} & \dots & d_{2m} \\ \vdots & & & & \vdots \\ d_{m1} & d_{m2} & d_{m3} & \dots & - \end{bmatrix} \quad (4.40)$$

6. Adım: Üstünlük karşılaştırmasının yapılması

C ve D değerlerinin ortalamaları alınarak \bar{C} ve \bar{D} değerleri hesaplanır.

Eğer $C_{pq} \geq \bar{C}$ ve $D_{pq} \leq \bar{D}$ ise $A_p \rightarrow A_q$ dir. Yani p. birim q. birime göre üstündür. ELECTRE ile seçilen alternatiflerin Kernel (çekirdek) oluşturma durumları incelenir.

7. Adım: Net uyum ve uyumsuzluk indeksleri hesaplanması

Net uyum (C_p) ve uyumsuzluk (D_p) indeksleri hesaplandıktan sonra, C_p değerleri büyükten küçüğe, D_p değerleri ise küçükten büyüğe sıralanır ve böylece nihai sıralama elde edilmiş olur.

$$C_p = \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq p}}^m C_{pk} - \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq p}}^m C_{kp} \quad (4.41)$$

$$D_p = \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq p}}^m D_{pk} - \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq p}}^m D_{kp} \quad (4.42)$$

4.3.8 PROMETHEE yöntemi

PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations) yöntemi 1982 yılında Brans tarafından ortaya konmuş, 1985 yılında Brans ve Vincke tarafından geliştirilmiş çok ölçütlü bir öncelik belirleme yöntemidir. PROMETHEE yöntemi, alternatifleri farklı tercih fonksiyonları temelinde değerlendirerek ve alternatiflere ilişkin hem kısmi önceliklerin, hem de tam önceliklerin elde edilmesini sağlayarak daha ayrıntılı analizlerin yapılmasını sağlamaktadır (Karaca, 2011). Yöntemin ayırt edici noktası normalizasyon işlemi yapmanın yanı sıra, ikili karşılaştırmalarda her bir değerlendirme ölçütü için farklı fonksiyon tiplerinin kullanılabilmesidir (Behzadian vd., 2010):

4.3.8.1 PROMETHEE yönteminin çözüm aşamaları

Adım 1. k ($1, 2, \dots, k$) ölçüt sayısını göstermek koşuluyla, $w=(w_1, w_2, \dots, w_k)$ ağırlıkları ile k ölçüt $c=(f_1, f_2, \dots, f_k)$ tarafından değerlendirilen alternatiflere $A=(a, b, c, \dots, m)$ ilişkin veri matrisi, Tablo 4.4.'de verilen şekilde oluşturulur.

Tablo 4.4 : Veri matrisi

	Ölçüt 1 (f_1)	Ölçüt 2 (f_2)	...	Ölçüt k (f_k)
Alternatif a	$f_1(a)$	$f_2(a)$...	$f_k(a)$
Alternatif b	$f_1(b)$	$f_2(b)$...	$f_k(b)$
...
Alternatif m	$f_1(m)$	$f_2(m)$...	$f_k(m)$
Ağırlıklar	w_1	w_2	...	w_k

Adım 2. Ölçütler için tercih fonksiyonları tanımlanır. PROMETHEE yönteminde kullanılan 6 farklı tercih fonksiyonu Tablo 4.5.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.5 : Tercih fonksiyonları (Behzadian vd., 2010):

Tip	Parametreler	Fonksiyon
Birinci Tip (Olağan)	-	$P(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ 1 & x > 0 \end{cases}$
İkinci Tip (U Tipi)	l	$P(x) = \begin{cases} 0 & x \leq l \\ 1 & x > l \end{cases}$
Üçüncü Tip (V Tipi)	m	$P(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ \frac{x}{m} & 0 < x \leq m \\ 1 & x > m \end{cases}$
Dördüncü Tip (Seviyeli)	q, p	$P(x) = \begin{cases} 0 & x \leq q \\ \frac{1}{2} & q < x \leq q + p \\ 1 & x > q + p \end{cases}$
Beşinci Tip (Doğrusal)	s, r	$P(x) = \begin{cases} 0 & x \leq s \\ \frac{x-s}{r} & s < x \leq s+r \\ 1 & x > s+r \end{cases}$
Altıncı Tip (Gaussian)	σ	$P(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ 1 - e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} & x > 0 \end{cases}$

Birinci Tip (olağan) tercih fonksiyonunda, sadece $f(a) = f(b)$ olduğu durumda a ve b farksızdır. $f(a) - f(b)$ farklı olduğu sürece karar vericinin kesin bir tercihi bulunuyorsa, o ölçüt açısından seçilecek tercih fonksiyonu, Birinci Tip (olağan) tercih fonksiyonudur. $f(a)$ ile $f(b)$ arasındaki fark l değerini aşmadığı sürece a ve b birbirinden farksız ise ve fark l kritik değerini aştığında, karar vericinin kesin bir tercihi bulunuyorsa, uygun tercih fonksiyonu İkinci Tip (U tipi) tercih fonksiyonudur. Tercih yoğunluğu m kritik değerine kadar doğrusal olarak artıyor ve m kritik değeri aşıldığı anda karar vericinin tercihi kesinleşiyorsa; uygun tercih fonksiyonu Üçüncü Tip (V tipi) tercih fonksiyonudur. Dördüncü Tip (seviyeli) tercih fonksiyonunda $f(a)$ ile $f(b)$ arasındaki fark q değerini aşmadığı sürece a ve b birbirinden farksızdır. Fark q ile $q+p$ arasında ise tercih zayıf kademedede olmakta, $q+p$ kritik değerini aştığında ise karar vericinin kesin bir tercihi bulunmaktadır. Beşinci Tip (doğrusal) tercih fonksiyonunda, $f(a)$ ile $f(b)$ arasındaki fark s değerini aşmadığı sürece a ve b birbirinden farksızdır. Fark $s+r$ değerine ulaşmaya kadar tercih devamlı olarak artmaktadır. Fark, $s+r$ kritik değerini aştığında karar vericinin kesin bir tercihi bulunmaktadır. Karar verici tercihini bir ölçüt açısından ortalamanın

üstünde bir değere sahip alternatiflerden yana kullanmak istiyorsa, seçilecek tercih fonksiyonu Beşinci Tip (doğrusal) tercih fonksiyonu olmalıdır. Karar verici tercihini normal dağılıma uygun bir yapıda oluşturacaksa, Altıncı Tip (gaussian) tercih fonksiyonu kullanılabilir.

Adım 3. Ölçütler için belirlenen tercih fonksiyonları kullanılarak alternatif çiftleri için ortak tercih fonksiyonları belirlenir; a ve b alternatifleri için ortak tercih fonksiyonunun hesaplanması (4.43)'da gösterilmiştir. Tablo 4.5.'de yer alan $P(x)$ değeri iki alternatifin, örneğin a ve b alternatiflerinin karşılaştırılması sonucu elde edilen farktır. $P(x)=P(a,b)$

$$P(a,b) = \begin{cases} p[f(a) - f(b)] & \text{değerlendirme ölçütü maksimizasyon ise} \\ p[f(b) - f(a)] & \text{değerlendirme ölçütü minimizasyon ise} \end{cases} \quad (4.43)$$

Adım 4. Ortak tercih fonksiyonlarına göre her alternatif çifti için tercih indeksleri belirlenir. $\sum_{i=1}^k w_k = 1$ olması koşuluyla, W_i ($i=1,2,\dots,k$) ağırlıklarına sahip olan k ölçüt tarafından değerlendirilen a ve b alternatiflerinin tercih indeksi (4.44) ile hesaplanır.

$$\pi(a,b) = \sum_{i=1}^k w_i P_i(a,b) \quad (4.44)$$

Adım 5. Alternatifler için Pozitif üstünlük (Φ^+) (4.45), negatif üstünlük (Φ^-) ise (4.46) ile hesaplanır.

$$\Phi^+ = \frac{1}{m-1} \sum \pi(a,A) \quad A(b, c, d, \dots, m) \quad (4.45)$$

$$\Phi^- = \frac{1}{m-1} \sum \pi(A,a) \quad A(b, c, d, \dots, m) \quad (4.46)$$

Adım 6. PROMETHEE I ile kısmi öncelikler belirlenir. Kısmi öncelikler alternatiflerin birbirlerine göre tercih edilme durumlarının, birbirinden farksız olan alternatiflerin ve birbirleriyle karşılaştırılmayacak olan alternatiflerin belirlenmesini sağlar. a ve b gibi iki alternatif için kısmi önceliklerin belirlenmesinde aşağıda verilen durumlar söz konusudur.

- Aşağıdaki koşullardan herhangi biri sağlanıyorsa, a alternatifi b alternatifine tercih edilir.

- $\Phi^+(a) > \Phi^+(b)$ ve $\Phi^-(a) < \Phi^-(b)$
- $\Phi^+(a) > \Phi^+(b)$ ve $\Phi^-(a) = \Phi^-(b)$
- $\Phi^+(a) = \Phi^+(b)$ ve $\Phi^-(a) < \Phi^-(b)$

(4.47)

- Aşağıda verilen koşul sağlanıyor ise a alternatifi ile b alternatifi farksızdır.

$$\Phi^+(a) = \Phi^+(b) \text{ ve } \Phi^-(a) = \Phi^-(b) \quad (4.48)$$

- Aşağıdaki koşullardan herhangi biri sağlanıyor ise, a alternatifi b alternatifi ile karşılaştırılmaz.

$$\begin{aligned} \Phi^+(a) > \Phi^+(b) \text{ ve } \Phi^-(a) > \Phi^-(b) \\ \Phi^+(a) < \Phi^+(b) \text{ ve } \Phi^-(a) < \Phi^-(b) \end{aligned} \quad (4.49)$$

Adım 7. PROMETHEE II ile alternatifler için tam öncelikler (4.50) ile hesaplanır. Hesaplanan tam öncelik değerleri ile bütün alternatifler aynı düzlemde değerlendirilerek tam sıralama belirlenir.

$$\Phi(a) = \Phi^+(a) - \Phi^-(b) \quad (4.50)$$

a ve b gibi iki alternatif için hesaplanan tam öncelik değerine bağlı olarak aşağıda verilen kararlar alınır.

$\Phi(a) > \Phi(b)$ ise, a alternatifi daha üstündür,

$\Phi(a) = \Phi(b)$ ise, a ve b alternatifleri farksızdır.

4.4 Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi

İnsanların günlük hayatlarında verecekleri kararlarda çoğu zaman somut kavramlar da etkili olmakta ve ortaya bir belirsizlik çıkmaktadır. Bu belirsizlik durumunda karar vermek zorunda olan insan, çeşitli çözüm yolları aramış ve bulanık mantığı ortaya koymuştur. Çok kriterli karar verme metotlarından biri olan AHP, belirsizlik durumunda karar vermeye tam uygun olmadığından, bulanık mantıkla AHP

birleştirilerek Bulanık Analitik Hiyerarşi Proses (BAHP) ortaya çıkmıştır (Göksu ve Güngör, 2008).

Saaty'nin AHP metodu 1983 yılında Van Laarhoven ve Pedrycz tarafından bulanık sayılar kullanılarak genişletilmiştir. Van Laarhoven ve Pedrycz alternatifler arasında yaptıkları mukayeselerde dilsel değişkenleri a_{ij} şeklinde üçgensel bulanık sayılar kullanarak ifade etmişlerdir. Ayrıca karar vericilerin aynı alternatifler (nitelikler) çifti üzerinde kendi oranlarını ayrı ayrı bildirme hakkını vermişlerdir. Bu durumda p_{ij} terimi karşılaştırma oranlarını bildiren kişilerin sayılarını belirtmek üzere ikili karşılaştırma oranları a_{ijk} 'lar ($k=0,1,\dots,p_{ij}$) ile ifade edilmiştir (Üzgün, 2006).

BAHP'de karar vermek için kriterlerin ağırlıkları belli bir aralık olarak alındığından kararlarda daha rahat hareket imkânı vermektedir (Göksu, 2008). Bir yakınınızdan sizin için bir şey aldığınızı varsayalım. Yakınınıza fiyat olarak 20 TL olsun dediğinizde onu kısıtlamış ve fiyatı 20 TL ye yakın olanları seçme imkanını ortadan kaldırmış olursunuz. Oysa fiyatı 18 TL ile 23 TL arasında olabilir dersiniz yakınınız daha rahat bir seçim yapabilecektir.

Çok sayıda yazar tarafından ileriye sürülmüş birçok BAHP yöntemi mevcuttur. Bu yöntemler hiyerarşik yapının analizini ve bulanık küme teorisini kullanarak alternatif seçimine sistematik bir yaklaşım getirmişlerdir. Karar vericiler için, sabit değerli yargılar yerine, ara değerler vermek daha güvenlidir. Çünkü genellikle karar vericiler kıyaslama sürecindeki bulanıklık nedeniyle kendi tercihleri hakkında açık olamamaktadırlar (Büyüközkan, 2004).

4.4.1 BAHP için literatür incelemesi

BAHP ile ilgili ilk çalışma, üçgen üyelik fonksiyonlarıyla tanımlanmış bulanık oranları karşılaştıran Van Laarhoven ve Pedrycz (1983) tarafından yapılmıştır. Van Laarhoven ve Pedrycz yaklaşımının en önemli sorunu $z = (1, m, u)$ olarak elde edilen değerlerin her zaman üçgen bulanık sayı vermemesidir. Sonuca ulaşabilmek için çok sayıda denklem çözmek ve dönüşüm yapmak gereklidir. Bu sorunları ortadan kaldırmak için Buckley (1985) çalışmasında bulanık ağırlıkları ve performans puanlarını türetirken geometrik ortalama yöntemini kullanmıştır (Aslan, 2009). Chang (1996), BAHP'nin ikili karşılaştırma skalası için üçgensel bulanık sayıların kullanılması ve ikili karşılaştırmaların sentetik derece değerleri için derece analiz yönteminin kullanılmasını içeren yeni bir yaklaşım ortaya koymaktadır. Zhu ve diğ.

(1999) üçgen bulanık sayıların temel teorisini kanıtlamışlar ve üçgen bulanık sayıların büyüklük kıyaslamalarının formülasyonunu geliştirmişlerdir.

Literatürde, çeşitli yazarlar tarafından BAHP yöntemi kullanılarak çeşitli alanlarda uygulamalar yapılmıştır. Bu uygulamalardan bazılarına değinecek olursak:

Artuç (2001) çalışmasında askeri telsiz sistemlerinin performansları Bulanık AHP kullanılarak incelenmiştir. Telsiz sistemlerinden eski ve yeni sistem değerlendirmeye alınmış, önce klasik AHP daha sonra da literatürde yer alan üç farklı Bulanık AHP yöntemini kullanarak probleme çözüm aranmıştır.

Kahraman ve diğ. (2003) çalışmalarında beyaz eşya üreticisi bir firmanın tedarikçi seçimi problemi BAHP yöntemiyle incelenmiştir. En iyi tedarikçinin tespit edilmesinde Genişletilmiş Analiz yöntemi kullanılmış ve gerekli veriler ise firmadaki uzmanlarca anketler yoluyla tespit edilmiştir. Tedarikçi, ürün ve servis performansı ana kriterleri altında üç seçenek arasından karar verilmiştir.

Mikhailov ve Tsvetinov (2004) çalışmalarında servis değerlendirme sürecindeki belirsizliği ve kesin olmamayı ele almak için BAHP yöntemini kullanmışlardır.

Büyüközkan (2004) çalışmasında çok kriterli e-Pazar yeri seçimi problemi için Bulanık AHP ve Bulanık Delphi yöntemleriyle çözüm aranmıştır. Çalışmada Kütahya'da faaliyet gösteren bir işletmenin e-Pazar yeri seçimi problemi, performans, ekonomik değerler ve altyapı olmak üzere üç ana kriter altında dokuz alt kriter göz önünde bulundurularak seçim yapılmıştır.

Enea ve Piazza (2004) çalışmalarında birden fazla proje seçeneği içinden en iyisinin seçilmesi için BAHP yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada, BAHP'de Genişletilmiş Analiz Yönteminin eksikliklerinden bahsedilmiş ve bu eksikliği giderecek bir yaklaşım önerilmiştir. Bu yaklaşımda, bulanık sayıların aralık değerlerinin azaltılmasıyla belirsizliğin azaltılacağı belirtilmiş ve bir örnek üzerinde önerilen yaklaşım çözülmüştür. Örnekte mevcut projeleri değerlendirirken içerdikleri risk, maliyet, çevresel etki ve projenin süresi olmak üzere dört kriter belirlenmiş ve uzmanlar tarafından yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda en iyisi seçilmiştir.

Güner (2005) çalışmasında BAHP'yi en iyi tedarikçi seçim problemine uygulanmış ve burada klasik AHP metodu, Chang'ın genişletilmiş analiz yöntemi ve dilsel değişkenler kullanarak değerlendirilmiş ve bu metotlar karşılaştırılmıştır.

Başlıgil (2005) çalışmasında müşteri memnuniyetini en çok sağlayan yazılımın seçilmesi için BAHP yöntemi kullanılmıştır.

Ertuğrul ve Karakaşoğlu (2006), en iyi tedarikçinin seçimi probleminde BAHP Chang'ın genişletilmiş analiz yöntemini kullanılarak uygulanmıştır.

Kreng ve Wu (2007) çalışmalarında bilgi içeriği, kullanıcı ara yüzü, site yönetimi ve satıcı desteği ana ölçütlerine göre bilgi yönetim araçlarını değerlendirmek için üç firma karşılaştırılarak Tayvan çelik endüstrisine ilişkin bir inceleme yapılmıştır.

Chan ve Kumar (2007) çalışmalarında global tedarikçi seçimi için etkin bir sistem geliştirmeye yönelik BAHP yöntemi kullanılmıştır.

Chang ve diğ. (2007) çalışmalarında BAHP metodu belediyeye ait çöp fırını GIS için fon dağıtımının düzenlenmesinde uygulanmıştır.

Wang ve diğ. (2008) çalışmalarında Chang'ın genişletilmiş analiz yöntemini kullanılarak Türkiye'deki büyük bir tekstil firması için yemek firması seçim probleminde bulanık AHP uygulaması yapılmıştır.

Göksu (2008) çalışmasında, üniversite tercih sıralamasında BAHP yöntemini kullanılmıştır. Ayrıca, uygulamada üç farklı metot (Chang, Liou-Wang, Kareli Ortalama) kullanılarak bunların karşılaştırmaları yapılmıştır.

Göktürk (2008) çalışmasında bir tedarikçi performansı değerlendirme modeli tasarlanmış ve bu model AHP ve BAHP yöntemleri ile çözülmüştür. Elde edilen sonuçlar ile mevcut tedarikçi performans değerlendirme sistemindeki sonuçlar karşılaştırılmıştır.

Özgen (2008) doktora çalışmasında tedarik zincirinde olasılıklı lineer programlama ile BAHP yöntemlerinin entegrasyonu ile kalitatif ve kantitatif faktörleri ele alan çok amaçlı bir lineer programlama modeli kurulmuştur. Birinci amaçta taşıma ve tesis maliyetleri toplamının minimizasyonu, ikinci amaçta ise maksimum kalitatif faktörlerin faydası amaçlanmıştır. Zincirde belirsizlik olduğu varsayılmış ve bu birinci amaç olasılıklı lineer programlama, ikinci amaçta ise BAHP prosesi ile temsil edilmiştir. Sayısal uygulama kısmında tedarikçi ve müşteri sayısı sabit kabul edilerek, fabrika ve dağıtım merkezi tesis yerlerinden hangilerinin açılması gerektiği ve hiyerarşideki tesisler arası taşınacak ürün miktarları hesaplanmıştır. Hesaplamalarda LINGO 9.0 optimizasyon yazılımından faydalanılmıştır.

Acer (2009) çalışmasında depo yeri seçimi bulanık AHP mantığıyla modellenmiştir. Firmaların depo yeri seçiminde etkili olan kriter ve alt kriterler incelenerek, yapılan değerlendirme sonucunda İstanbul ve çevresinde en iyi depo yeri seçilmiştir.

Tezel (2009), çalışmasında gıda sektöründeki işletmelere ERP sistem değerlendirmesinde rehberlik edecek, uygun kriterlerin belirlendiği bir ERP sistem seçim modeli önerilmiştir. Değerlendirme sürecinin işletmenin stratejilerine ve hedeflerine de paralel olması için Balanced Scorecard kullanılmıştır. En uygun ERP sistem seçimini yapmak için Bulanık AHP yöntemi kullanılmıştır.

Dursun (2009) çalışmasında, tekstil sektöründe faaliyet gösteren bir işletmenin tedarikçi seçimi BAHP yöntemi kullanılarak yapılmıştır.

Aslan (2009) İzmir’de faaliyet gösteren konserve üreten bir firmada BAHP yöntemi ile tedarikçi seçimi problemi çalışılmıştır.

Ünver (2010) çalışmasında İngiltere’de bir gıda firması için tedarikçi seçim problemini ele alınmıştır. Problemin çözümü yapılan anket çalışması ile Bulanık AHP mantığına göre modellenmiştir.

Erdem (2012) çalışmasında Türkiye’de var olan, bölgeye en verimli şekilde hizmet etmesi düşünülen bir kombine taşımacılık hattı için BAHP yöntemi ile liman belirlenmeye çalışılmıştır.

4.4.2 Bulanık küme ve bulanık sayılar

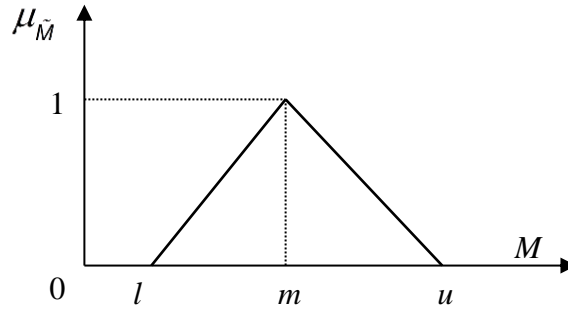
Bulanık mantık kavramı, ilk kez 1965 yılında Lotfi A. Zadeh tarafından yayınlanan “Bulanık Kümeler” adlı makale ile ortaya atılmıştır. Bulanık küme, devamlı üyelik derecesine sahip nesnelere kümesidir. Bulanık küme, her nesneyi 0 ile 1 arasında değişen üyelik derecesine sahip üyelik fonksiyonu ile nitelendirmektedir (Zadeh, 1965). Genel olarak, küme üyelerinin değerleri ile değişiklik gösteren eğriye üyelik fonksiyonu adı verilmektedir.

E evrensel kümesinde tanımlanan, bulanık küme A için μ_A üyelik fonksiyonu $\mu_A : E \rightarrow [0,1]$ şeklinde ifade edilir. Yine bulanık A kümesindeki x elemanı için üyelik derecesinin gösterimi $A = \{(x, \mu_A(x)) | x \in E\}$ şeklindedir (Zimmermann, 1992). μ_A üyelik fonksiyonu, [0,1] kapalı aralığında gerçek bir sayıyı göstermektedir (Zadeh, 1975). Burada 0 sayısı ilgili nesnenin kümenin üyesi olmadığını, 1 sayısı

ilgili nesnenin kümenin tam üyesi olduğunu ve bu iki değer arasındaki herhangi bir sayı ise ilgili nesnenin kümeye kısmi üyeliğini göstermektedir.

4.4.3 Üçgen bulanık sayılar

Üçgen bulanık sayılar, üç tane gerçek sayılarla tanımlanmış bulanık sayıların özel bir çeşididir. (l, m, u) şeklinde ifade edilir. l , m , ve u parametreleri sırasıyla olası en küçük olası değeri, en olası değeri ve en büyük olası değeri göstermektedir. Üçgen bulanık M sayısının gösterilişi Şekil 4.4'te verilmiştir (Kahraman vd., 2004)



Şekil 4.4 : Üçgen bulanık sayı

\tilde{M} Üçgen bulanık sayının üyelik fonksiyonu şu şekilde tanımlanır:

$$\mu(x/\tilde{M}) = \begin{cases} 0, & x < l, \\ (x-l)/(m-l), & l \leq x \leq m, \\ (u-x)/(u-m), & m \leq x \leq u, \\ 0, & x > u \end{cases} \quad (4.51)$$

4.4.3.1 Üçgen bulanık sayılarda işlemler

Üçgen bulanık sayılarda tanımlanmış birçok işlem vardır. Fakat bu bölümde bu çalışmada kullanılan üç önemli işlem açıklanmıştır. İki pozitif bulanık sayı A ve B 'yi $A = (l_1, m_1, u_1)$ ve $B = (l_2, m_2, u_2)$ şeklinde tanımlayacak olursak (Ertuğrul, 2007):

- **Toplama:**

$$A + B = (l_1, m_1, u_1) + (l_2, m_2, u_2) = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \quad (4.52)$$

- **Çarpma:**

$$A.B = (l_1, m_1, u_1).(l_2, m_2, u_2) = (l_1.l_2, m_1.m_2, u_1.u_2) \quad (4.53)$$

- **Ters İşlem:**

$$(l_1, m_1, u_1)^{-1} \approx (1/u_1, 1/m_1, 1/l_1) \quad (4.54)$$

\approx yaklaşık anlamındadır.

4.4.4 BAHF algoritması

$X_n = 1, 2, \dots, n$ bir nesnelere kümesi ve $U_m = 1, 2, \dots, m$ de bir amaçlar kümesi olsun. Chang'ın büyüklük analizine göre, her nesne alınır ve her amacın büyüklük analizi için, g_i , ayrı ayrı uygulanır. Bu yüzden, m adet büyüklük analizi değeri her nesne için aşağıdaki gibi elde edilebilir (Ertuğrul, 2007):

$$M^1_{g_i}, M^2_{g_i}, \dots, M^m_{g_i}, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (4.55)$$

Buradaki tüm $M^j_{g_i}$ 'ler, ($j = 1, 2, \dots, m$) üçgen bulanık sayılardır. Chang'ın büyüklük analizinin adımları aşağıdaki gibi verilebilir (Ertuğrul, 2007):

Adım 1: i . nesne için bulanık büyüklük değeri şu şekilde tanımlanır:

$$S_i = \sum_{j=1}^m M^j_{g_i} \otimes \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M^j_{g_i} \right]^{-1} \quad (4.56)$$

$\sum_{j=1}^m M^j_{g_i}$ 'yi elde etmek için, m adet büyüklük analizi değerinin bulanık toplam işlemi aşağıdaki gibi uygulanır.

$$\sum_{j=1}^m M^j_{g_i} = \left(\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \right) \quad (4.57)$$

$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M^j_{g_i} \right]^{-1}$ 'i elde etmek için, $M^j_{g_i}$ ($j = 1, 2, \dots, m$) değerlerinin bulanık toplam

işlemi şu şekilde uygulanır:

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M^j_{g_i} \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (4.58)$$

Adım 2: $\tilde{M}_1 = (l_1, m_1, u_1)$ ve $\tilde{M}_2 = (l_2, m_2, u_2)$ iki üçgensel bulanık sayı iken $\tilde{M}_2 \geq \tilde{M}_1$ eşitliğinin olabilirlik derecesi aşağıdaki eşitlikte gösterilmiştir.

$M_2 = (l_2, m_2, u_2) \geq M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ olayının olabilirlik derecesi (4.59)' deki gibi tanımlanabilir.

$$V(\tilde{M}_2 \geq \tilde{M}_1) =_{y \geq x} \sup [\min (\mu_{\tilde{M}_1}(x), \mu_{\tilde{M}_2}(y))] \quad (4.59)$$

Bu eşitlik, $y \geq x$ eşitsizliğinin genişleme prensibine göre ifade edilmiş halidir. Eşitlik $y \geq x$ ve $\mu_{\tilde{M}_1}(x) = \mu_{\tilde{M}_2}(y)$ gibi ilişki bulunan (x, y) sayı çiftinin aralarındaki büyüklük ilişkisini yani M_2 'nin M_1 'den büyük olma olabilirliğini gösteren değer $V(\tilde{M}_2 \geq \tilde{M}_1) = 1$ olduğunu belirtmektedir. Bu eşitlikte \tilde{M}_2 'nin orta değeri \tilde{M}_1 'den büyük olabilirliği 1 değerini almaktadır. Aksi takdirde, olabilirlik hesabı aşağıdaki eşitlik kullanılarak yapılabilir. Ancak sadece, $V(\tilde{M}_2 \geq \tilde{M}_1)$ değerini bilmek yeterli değildir. Ayrıca $V(\tilde{M}_1 \geq \tilde{M}_2)$ değerinin de hesaplanması gereklidir. \tilde{M}_2 ve \tilde{M}_1 gibi iki bulanık sayının kesişim noktasındaki üyelik fonksiyonunun değerine eşittir. $\tilde{M}_1 = (l_1, m_1, u_1)$ ve $\tilde{M}_2 = (l_2, m_2, u_2)$ bulanık sayılar iken:

$$V(\tilde{M}_2 \geq \tilde{M}_1) = hgt(\tilde{M}_1 \cap \tilde{M}_2) = \mu_{M_2}(d) \quad (4.60)$$

$$= \begin{cases} 1, & \text{eger } m_2 \geq m_1 \\ 0, & \text{eger } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)}, & \text{diger durumlarda} \end{cases} \quad (4.61)$$

Adım 3: Konveks bir bulanık sayının k adet bulanık sayıdan, $M_i (i=1, 2, \dots, k)$, daha büyük olabilirlik derecesi şöyle tanımlanır:

$$\begin{aligned} V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) &= V[(M \geq M_1) \text{ ve } (M \geq M_2) \text{ ve } \dots (M \geq M_k)] \\ &= \min V(M \geq M_i), \quad i = 1, 2, 3, \dots, k \end{aligned} \quad (4.62)$$

O takdirde S_j 'ler için şu varsayımlar yapılmıştır.

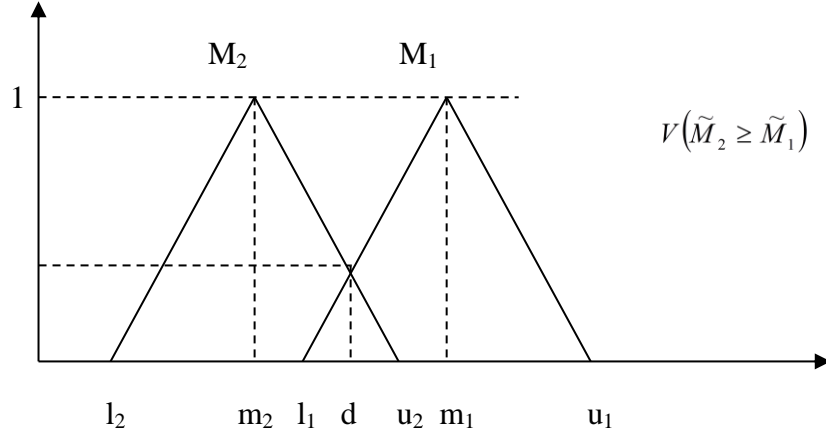
$k = 1, 2, \dots, n; k \neq j$ için;

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \quad (4.63)$$

Daha sonra ağırlık vektörü $A_i (i = 1, 2, \dots, n)$ 'nin n elemandan oluştuğu

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad (4.64)$$

şekliyle verilir.



Şekil 4.5 : \tilde{M}_1 ve \tilde{M}_2 sayılarının büyüklüklerinin karşılaştırılması

Adım 4: Normalizasyon ile normalize edilmiş vektör W' nin bulanık bir sayı olmadığı (4.70)'deki gibi ifade edilir.

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad (4.65)$$

4.5 Fayda Aralığı Temelli Etkileşimli Grup Karar Verme Yöntemi

Çoğu şirketlerde, kararlar kriter kümesini kullanan grup üyeleri tarafından verilir. Fakat bazen grup üyeleri arasında fikir birliği oluşturmada zorluklar yaşanabilir. Bu yüzden çoklu kriter altında bir fikir birliği oluşturmak ve grup kararı vermek için grup üyeleri bir karar destek aracına ihtiyaç duyar (Kim and Choi, 2001).

Bu tez çalışmasında her bir grup üyesinin fayda bilgisine dayanan çok kriterli grup karar verme yöntemi uygulanacaktır. Fayda bilgisi, faydanın net olarak belirtilememesinden dolayı kısmi bilgi şeklinde ele alınacaktır. Her bir grup üyesinin fayda bilgisi farklı ve ortak veya uzlaşılan bir bilgi aralığı bulmak çok zor olduğunda, her hangi bir toplama metodu kullanılsa bile uzlaşılmayan bilgiden direk olarak alternatifin seçilmesi grubun faydasını yansıtmayacaktır. Grubun bu toplam

bilgisi yerine, etkileşimli olarak her bir grup üyesinin kısmi fayda bilgisini uzlaşarak değiştirmesi tercih edilir (Şen, 2012).

4.5.1 Grup karar verme literatür araştırması

Grup karar verme metotları birçok niteliği göz önüne olarak tek bir ortak tercih elde etmek için farklı kişisel tercihlerin ağırlıklandırılmış toplamlarını içerir. Literatürde bazı koşullar altında, toplamsal kişisel değer (fayda) fonksiyonu olarak grup tercihinin gösterildiği çalışmalar yer almaktadır.

Harsanyi (1995) çalışmasında Von Neuman ve Morgenstern Rasyonellik Aksiyomları ile uyumlu olarak bir toplumsal ana tercih birleştirme kuramı sunmuştur. Keeney ve Kirkwood (1975), grup üyelerinin bireysel fayda fonksiyonlarının toplam ağırlık formu olan, bir grup ana sosyal refah fonksiyonu için yeterli koşulları belirtmişlerdir. Ana sosyal refah fonksiyonunun kullanımındaki zorluk grup üyelerinin önem ağırlıklarının belirlenmesinde ortaya çıkmaktadır. Değerlendirme bir bireyin faydasının grup içindeki diğer bireyin faydasına ödünleşme yapabilmek için bir takım sorular içerir. Yani her bir bireyin farklı ölçülen fayda değerlerinin öz değerlerini dikkate almaya çalışır. Ne yazık ki bu ödünleşmeleri yapmak için prosedürler tam anlamıyla yeterli olmamaktadır.

Kemeny ve Snell (1962) bireysel sıralamalar arasında bir mesafe ölçüsü önererek grup fikir birliği oluşumu alanında yeni bir yaklaşım için öncülük etmişlerdir. Önerilen ölçünün tatminkar olması için bir dizi aksiyomlar önermişlerdir. Ayrıca bunun doğruluğunu ve eşsizliğini kanıtlamışlardır.

Salo (1992) çalışmasında alternatifler üzerinde üstünlük ilişkileri içine ikili karşılaştırma aralığı sentezi için etkili bir algoritma geliştirmiştir. Bu ilişkiler çok nitelikli fayda modelinde kullanılmıştır.

Çok kriterli grup karar verme sırasında kesin olmayan bir şekilde belirtilen bilgi ile seçim genellikle bir adımda yapılamaz ve sonuca ulaşabilmek için bazı ek bilgilere ihtiyaç duyulur. Bu açıdan çok kriterli grup karar vermede etkileşimli prosedüre ihtiyaç duyulur (Kim ve diğ., 1999).

Salo (1995) grup üyelerinin tercih kararlarının toplamı için etkileşimli bir yaklaşım geliştirmiştir. Güçlü veya zayıf üstünlük ilişkileri öne sürmüştür. Zayıf üstünlük

halinde, sonuçlar grup üyelerine iletilir ve ek tercihler ileriki analizler için temin edilir. Çalışmada ana değerler ile kısmi bilgiyi aralık formunda kullanmıştır.

Kim and Choi (2001) çalışmasında, nihai bir karar elde etmek için kısmi bilgiyi kullanan etkileşimli bir yöntem önermiştir. Lineer programlama tekniği ile grup üyeleri arasında iletişime geçilerek elde edilmiş, çok fazla bilginin kullanıldığı etkileşimli grup karar verme sistemi geliştirdiler.

Choi and Cho (2004) çalışmalarında değiştirilebilir ürün bilgilerini ve ürün sınıflandırma tablolarını paylaşan ortak şirketler için basit bir ürün bulma algoritması sunmuşlardır. Önerilen algoritma ürünler arasında benzer olanları bulan ve işletmelerin benzer ürün sınıflarındaki ürünlerin özellik değerleri üzerinden toplu fayda aralıklarını hesaplar. Bir laboratuvar uygulamasından elde edilen deney sonuçları kullanıcı memnuniyetini kanıtlamıştır.

Kim ve Ahm (1997) yılında yaptıkları çalışmada kısmi bilgi üzerinde durmuşlar ve üç karar verici ve üç kriter gere, dört farklı projeden en iyisinin seçiminde kullanmışlardır. Fayda bilgisini ve kriterlerin ağırlıklarını kısmi olarak belirlemişlerdir.

Kim, Choi ve Kim (1999) çalışmalarında kısmi bilgiyi kullanarak çok nitelikli grup karar verme probleminin çözümü için etkileşimli bir prosedür sunmuşlardır. Kullanılan kısmi bilgiler aralık yaklaşımıyla elde edilmiştir. Sunulan prosedür iki yazarın ortak yazdıkları bir makaleyi hangi dergiye göndereceklerine dair karar probleminde kullanmışlardır.

Kim, Choi ve Ahm (1998)'de lineer programlama tekniği kullanarak grup fayda aralığı ile grubun ikili baskınlık ilişkilerini oluşturmak için kuramsal modeller tanımlamışlardır.

Park ve diğ. (1996) yılında yayınladıkları makalede karar vericilerin kısmi bilgileriyle bir interaktif çok kriterli karar verme için araç ve teknikleri sunmayı amaçlamışlar, baskınlık grafikleri kullanmışlardır.

Şen (2012) kısmi bilgiyi kullanan, fayda aralığı temelli etkileşimli grup karar verme yöntemi sunmuştur. Grup üyelerinden, tercihlerini kesin ifadelerle belirtmenin zor olması sebebiyle kısmi bilgiler elde etmiştir. Kısmi bilgi formlarından, kısmi fayda bilgisini grup üyelerine göstermesi sebebiyle aralık tipi kullanmıştır.

4.5.2 Fayda ve Kısmi Bilgi Kavramları

Karar verici konumundaki kişiler alternatiflerden sağlamak istedikleri faydayı optimum düzeye çıkarmak isterler. Fakat bunu yaparken buldukları kurumun veya sistemin optimum faydasıyla çelişiyor olmaması gerekir. Bunun sağlanması da karar vericilerin, fayda sağlanacak alternatif seçilirken, kriter ile ilgili, gerek birimlerinin gerekse kurumlarının faydasını gözetecek şekilde seçilerek, uygun bir yöntemle birbirleriyle uzlaşmaları şeklinde olmalıdır (Şen, 2012).

Çalışmada “Fayda” kelimesiyle anlatılmak istenen alternatifin firmaya sağladığı hizmet seviyesine göre verilen değerlendirme puanıdır. Burada fayda bilgisi karar vericilerden alınırken faydanın soyut olmasından dolayı net bir şekilde alınamaz, fakat kısmi bilgi şeklinde elde edilebilir. Kısmi bilgi lineer eşitsizlikler şeklinde ele alınabilir (Park ve diğ., 1996).

Bir karar vericinin sadece kısmi bilgi verebilmesinin nedeni:

1. Karar verici kısıtlı bir zamanda veya yetersiz bir veri ile karar vermek durumunda olabilir.
2. Birçok nitelik sosyal ve çevresel etkileri yansıttıklarından dolayı soyuttur veya mali değere sahip değildir.
3. Karar verici yeterli bilgiye sahip değildir (Weber, 1987; Park ve diğ., 1996).

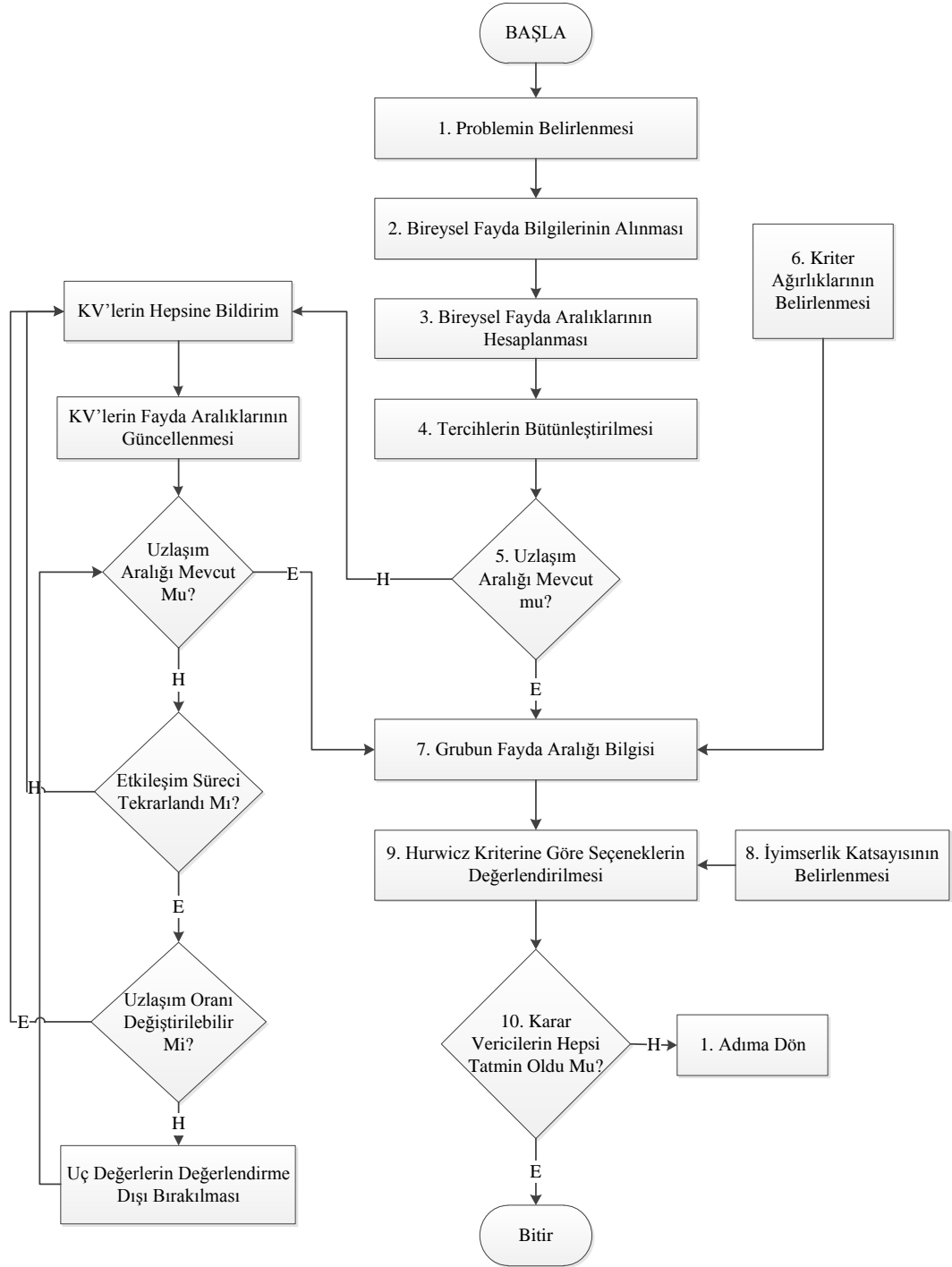
Grup üyeleri tarafından sağlanan kısmi bilgilerin formu veya tipi, lineer eşitsizlik tipindeki bilgilerdir. Kısmi bilgiler aşağıdaki beş farklı formdan herhangi biri ile elde edilebilir: (Kim ve Choi, 2001)

- **F1. Zayıf sıralama** $\{w_i \geq w_j\}$: Zayıf sıralama şeklindeki kısmi bilgi, alternatifler arasındaki ilişki büyüktür veya küçüktür şeklinde verilir. Zayıf sıralama alternatifler arasındaki üstünlük ilişkisini vermekle birlikte ne kadar üstün sorusuna herhangi bir cevap vermez (Şen, 2012).
- **F2. Güçlü sıralama** $\{w_i - w_j \geq a_i\}$: Güçlü sıralama şeklindeki kısmi bilgi, seçenekler arasındaki ilişkinin bir sayısal değerle karşılaştırılması yani bu iki seçeneğin arasındaki farkın bir sayısal değerden büyük veya küçük olacağını ifade eder. Zayıf sıralamadaki ne kadar sorusuna kısmi bilgi sınırları içinde cevap verildiği için güçlü sıralamadır (Şen, 2012).

- **F3. Katsayı ile sıralama** $\{w_i \geq a_i w_j\}$: Bu tip kısmi bilgide, seçenekler arasındaki sıralama verilirken iki seçenek zayıf sıralamadaki gibi bir sıralama yapılıır ancak seçenekler biri veya ikisi katsayı ile sıralanır. Bu sıralama zayıf sıralamaya göre daha güçlüdür (Şen, 2012).
- **F4. Aralık form** $\{a_i \leq w_i \leq a_i + \epsilon_i\}$: Bu tip sıralama kısmiyi kesin bilgiye biraz daha yakın kılar. Seçeneğin değeri belirli sayısal değerler arasında verilir. Bu tip sıralama kullandığımız yöntemdeki hesaplama yükünü de azaltır (Şen, 2012).
- **F5. Farklılıkları sıralama** $\{w_i - w_j \geq w_k - w_l\}$: Bu tip sıralamada seçenekler arasındaki farkın sıralaması yapılıır. Bu şekilde bir sıralama yapabilmek için karar vericinin bu seçenekler hakkında tam bilgiye yakın bir bilgiye sahip olması gerekir ($i \neq j \neq k \neq l$) (Şen, 2012).

4.5.3 Fayda Aralığı Temelli Etkileşimli Grup Karar Verme Yöntemi Algoritması

Şen (2012) çok kriterli grup karar verme için bir yapı önermiştir. Şekil 4.6'de Fayda Aralığı Temelli Etkileşimli Karar Verme yönteminin adımları, devamında da yöntem adımlarının açıklamaları yer almaktadır.



Şekil 4.6 : Fayda aralığı temelli etkileşimli grup karar verme akış şeması (Şen, 2012)

1.ADIM: (Bireysel fayda aralıklarının hesaplanması) Grup üyelerinin her bir kriter için seçenekler hakkındaki kısmi fayda bilgilerinin aralık forma dönüştürülmesinde (4.67) nolu denklem doğrusal programlama yardımıyla çözülür. Bu prosedür kısmi bilgiyi doğrusal aralık olarak yansıtmaktadır. Aralık tipi, kısmi bilgiyi grup üyelerine göstermek için kısmi bilgiyi etkin ve etkili yapar. Buna ilaveten aralık tipi fayda bilgisi, her bir grup üyesinin fayda bilgisi ile grubunkini karşılaştırmayı ve her bir

grup üyesinin fayda bilgisini grubun fayda bilgisi içinde toplamayı kolaylaştırır (Şen, 2012).

$$\min/\max u_i^k(a), U_i^k \subset \varphi(a^1, a) \quad (4.66)$$

Her bir grup üyesinin belirttiği fayda bilgisi Bölüm 4.5.2’te belirttiğimiz kısmi bilgi formlarından herhangi biri şeklinde olabilir. Bu formların prosedürün ileriki aşamalarında kullanılabilmesi için aralık formunda olması gerekir. Yukarıdaki denklem (4.66) çözülürken kısıtları, kriter bazında seçenekler hakkındaki kısmi bilgi kümesi oluşturacaktır. Burada hesaplamaların yapılabilmesi için doğrusal programlama şartlarını sağlaması gerekir. Bir doğrusal programlama probleminde n değişken, m tane kısıt vardır. Amaç bu kısıtları sağlayan ve amaç fonksiyonunu optimum yapan negatif olmayan değişkenleri bulmaktır.

2.ADIM: (Tercihlerin birleştirilmesi) bireysel fayda fonksiyonlarından birleşim aralık ve uzlaşım aralığı vasıtası ile her bir nitelik üzerindeki her bir alternatifin grup fayda aralığının bulunmasıdır.

a_m alternatifinin grup fayda fonksiyonu grup üyelerinin fayda fonksiyonlarının birleştirilmesi ile elde edilir ve aşağıdaki gibi gösterilir:

$$V_G(a_m) = f(V^1(a_m), \dots, V^K(a_m)) = \sum_{k=1}^K w^k \sum_{i=1}^N w^k u_i^k(a_m) \quad (4.67)$$

Karar vericilerin ortak kriterler üzerinden kısmi fayda bilgilerini verdikleri dikkate alındığında grup faydasının denklemi (4.68)’ da verilmiştir.

$$V_G(a_m) = \sum_{k=1}^K w^k \sum_{i=1}^N w_i u_i(a_m) = \sum_{i=1}^N w_i \sum_{k=1}^K w^k u_i^k(a_m) \quad (4.68)$$

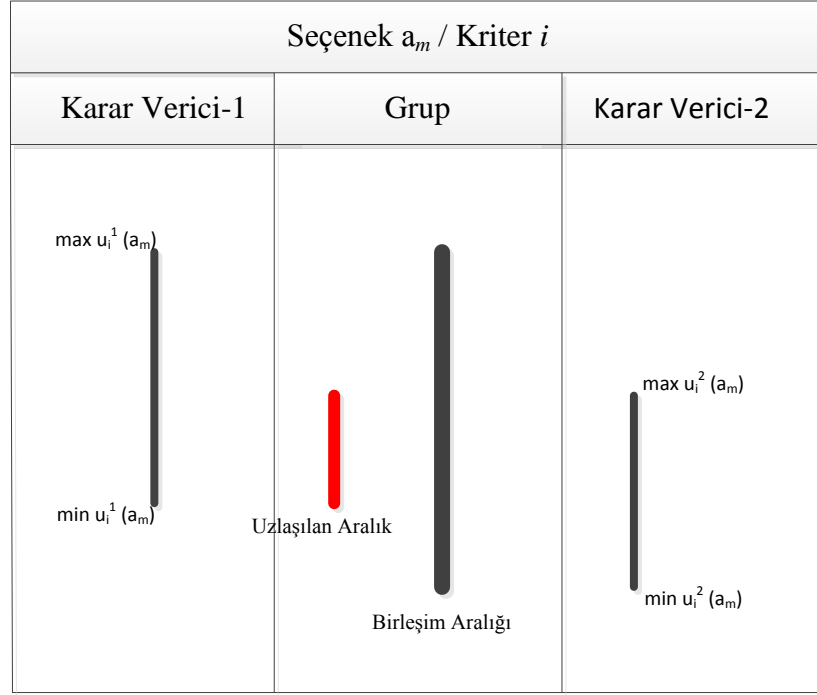
Bireysel fayda aralıklarını birleştirerek grubun tercihlerinin bir ortak aralığı şekline dönüştürülmesinde, grup üyeleri ortak bir kararı araştırırken fikir farklılıklarını uzlaştırmaya teşebbüs edebilirler. Bu araştırmada iki tip grup fayda aralığı kullanıyoruz. Bunlar, uzlaşmış fayda aralığı ve birleşim fayda aralığıdır (Şekil 4.7).

Uzlaşmış fayda aralığı tüm üyelerin bireysel fayda aralıklarının arakesitinin bulunmasıyla ortaya çıkar. (4.69) nolu formül kullanılarak bulunur:

$$\text{Grubun uzlaşım (kesişim) aralığı} = (\max_k \min w_i^k, \min_k \max w_i^k) \quad (4.69)$$

Toplam fayda aralığı ise tüm üyelerin fayda aralıkları içerisindeki en düşük ve en yüksek fayda aralığının kapsadığı aralığı ifade eder. Şu formül kullanılarak bulunur:

$$\text{Grubun birleşim aralığı} = (\min_k \min w_i^k, \max_k \max w_i^k) \quad (4.70)$$



Şekil 4.7 : Tercih birleştirme metodu (Şen, 2012)

3.ADIM: (Uzlaşılın Aralık ile Birleşim Aralığı Arasındaki Farkı İndirgeme Prosedürü) Toplam ve uzlaşılın fayda aralıkları belirlendikten sonra farklar kontrol edilir. Bunun için birleşim aralığının uzlaşılın aralığa oranını temsil eden $V(a_i)$ kullanılır. $V(a_i)$: i kriteri için a seçeneğinin konsensüs derecesini ifade eder. Bu aynı zamanda uzlaşmanın olup olmadığını da gösterir. $V(a_i)$ değerine bakarak grup üyelerinin konsensüs sağlamalarında üç durum ortaya çıkar (Şekil 4.8).

$$\text{Grubun uzlaşım (kesişim) aralığı} = (\max_k \min w_i^k, \min_k \max w_i^k) \quad (4.69)$$

$$\text{Grubun birleşim aralığı} = (\min_k \min w_i^k, \max_k \max w_i^k) \quad (4.70)$$

$$V(a_i) = \text{Grubun uzlaşım aralığı} / \text{Grubun birleşim aralığı} \quad (4.71)$$

1. Durum				2. Durum				3. Durum			
KV1	Grup		KV2	KV1	Grup		KV2	KV1	Grup		KV2
	Uzlaşım Aralığı	Birleşim Aralığı			Uzlaşım Aralığı	Birleşim Aralığı			Uzlaşım Aralığı	Birleşim Aralığı	
0,9 0,7		0,9 0,3	0,6 0,3	0,8 0,6	0,7 0,6	0,8 0,4	0,7 0,4	0,8 0,3	0,7 0,3	0,8 0,2	0,7 0,2

Şekil 4.8 : Karar vericilerin (KV) tercihlerinin birleştirilmesinden sonra grubun fayda aralıkları

1. Durum: $V(a_i) \leq 0$;

Bu durumda bir uzlaşma yok. Grubun uzlaşmadığını gösterir. Eğer bir çözüm bulunacaksa, bu durumda etkileşim yöntemiyle grup üyelerinin kısmi bilgilerine dair bireysel fayda aralıklarını diğer üyelerin faydalarıyla karşılaştırarak değiştirmesi beklenir (Şen, 2012).

2. Durum: $0 \leq V(a_i) \leq \delta_i$

Bir uzlaşma var. Ancak kabul edilebilir δ_i gibi bir sınır içerisinde değil. Burada δ_i , i kriteri için belirlenen eşik değeri temsil eder. Uzlaşmak için ya bu sınır değerini aşağı çekilme ya da karar vericilerin fayda aralığını değiştirmesi gerekir (Şen, 2012).

3. Durum: $V(a_i) \geq \delta_i$

Bu durumun uzlaşmanın olduğunu ve bu uzlaşmanın da kabul edilebilir sınır içerisinde kaldığını gösterir (Şen, 2012).

Birleşim aralığında ne kadar uzlaşım sağlandığını bize uzlaşım oranı vermektedir. Uzlaşımın bahsedilebilmesi için karar vericilerin en az %50'lik bir oranda aynı görüşte olmaları gerekir, yani p değerinin 0,5'e eşit ve büyük olması gerekir (Şen, 2012).

Burada δ_i değerinin ne olması gerektiği sorusuna gelecek olursak, görüleceği gibi minimum değeri 0,5 olmalıdır, fakat konunun hassasiyetine göre bu değer arttırılabilir, bu etkileşim sürecinin artmasına sebep olacaktır (Şen, 2012).

- δ_i değerini düşürmek. Bu çok yüksek değer seçildiyse söz konusu olacaktır.
- Fayda bilgileri $\max_k \min v_i^k u_i^k(a)$ veya $\min_k \max v_i^k u_i^k(a)$ 'ya eşit olan ve bilgilerini değiştirmek istemeyen üyeleri bunun dışında bırakılmalıdır. (Kim, 1998, 1999) Bu üyelerin verdiği bilgiler uç değerlere sahiptir ve bu değerlerin değerlendirme dışı bırakılması istatistikî değerlendirmelerde sık kullanılan bir yöntemdir. Burada neden bunun önce yapılmadığı sorusu gündeme gelebilir ki burada amaç etkileşimi sağlamak olduğu için ilk aşamada karar vericilerin bilgilerine müdahale etmek doğru bir davranış olmayacaktır. Karar verici bu uç bilgisini etkileşim süreci içerisinde değiştirme yeteneğine sahip olmalıdır.

4. *ADIM*: Grubun kriter düzeyinde seçenekler hakkındaki fayda aralıkları hesaplanır. Bu fayda aralığını 3. Adımda üzerinde uzlaşım sağlanmış olan grup uzlaşım fayda aralıkları oluşturacaktır (Şen, 2012).

5. *ADIM*: Grubun fayda aralıkları ağırlıklandırılarak seçenekler için min ve max fayda değerlerine ulaşılır. Bu hesaplanırken aşağıdaki denklemler çözülür. Kriterlerin ağırlıkları, karardaki amaca hizmet edecek şekilde ve toplamları bir olacak şekilde belirlenmelidir (Şen, 2012).

$$U_{\min}^G(a_j) = \min \sum_i W_i \min U_i^G(a_j) \quad (\text{Kim ve Choi, 2001}) \quad (4.72)$$

$$U_{\max}^G(a_j) = \max \sum_i W_i \max U_i^G(a_j) \quad (\text{Kim ve Choi, 2001}) \quad (4.73)$$

6. *ADIM*: Elde edilen değerler Hurwicz karar modeline göre değerlendirilir. Bu karar modeli iyimser ve kötümser yaklaşımların bir uzlaşmasıdır, yani minimum ve maksimum değerler arasında grubun kararı olan 0 ile 1 arasında değişen bir İyimserlik Katsayısı (α) ile uzlaşmış bir kararın verilmesinde bize yardımcı olacaktır. Grubun her bir seçenek için belirlediği max. değerler İyimserlik Katsayısı ile (α); min. değerler de kötümserlik katsayısıyla ($1 - \alpha$) çarpılarak bulunan değerlerin toplamı alınır. Alfa değerinin bulunmasında aşağıdaki prosedür kullanılır (Şen, 2012).

α Değerinin Hesaplanması

- I. Kısmi bilgi cinsinden karar vericilerin iyimserlik derecesini aralık formunda belirtmeleri istenir. Gelecekle ilgili belirsizlikler ve riskler karar vericilerin belirttikleri max fayda değerlerinin erişilmesindeki en büyük engeldir. Bu bağlamda da karar vericilerin bireysel iyimserliklerinden grubun iyimserlik katsayısı elde edilmeye çalışıldı. İyimserlik katsayısını kısmi bilgi şeklinde almamızın sebebi, bizi iyimserlik katsayısı kullanmaya yönelten belirsizlik ve riskin varlığıdır ki bu belirsizlik de bilginin kısmi olmasını doğurur. Yeterli bilgi altında daha net sonuçlar elde edilirken, belirsizliğin ve riskin olduğu durumlarda maalesef bu net sonuçlara ulaşılamamaktadır.
 - II. Grubun uzlaşım ve birleşim aralıkları hesaplanır. Uzlaşım oranının yeterli düzeyde olup olmadığı kontrol edilir. Yeterli değilse fayda bilgisinde kullanılan uzlaşım prosedürü uygulanır.
 - III. Elde edilen grubun uzlaşım aralığındaki minimum değer pişmanlığın minimizasyonunu sağlamak için α değeri olarak alınır.
7. ADIM: Eğer en az grup üyelerinden biri sonuçtan tatmin olmamışsa ve önceki fikrini değiştirmek istiyorsa 1. adıma gidilir, eğer böyle bir durum söz konusu değilse 6. Adımda elde edilen sonuç kabul edilir (Şen, 2012).

5. UYGULAMA

5.1 Problemin Tanımı

Uygulamada ele alınan tedarikçi değerlendirme probleminde, hizmet sektöründe faaliyet gösteren TAV Havalimanları Holding'in araç kiralama şirketlerinin değerlendirilmesi ve en uygun olan tedarikçi şirketin seçilmesi amaçlanmıştır.

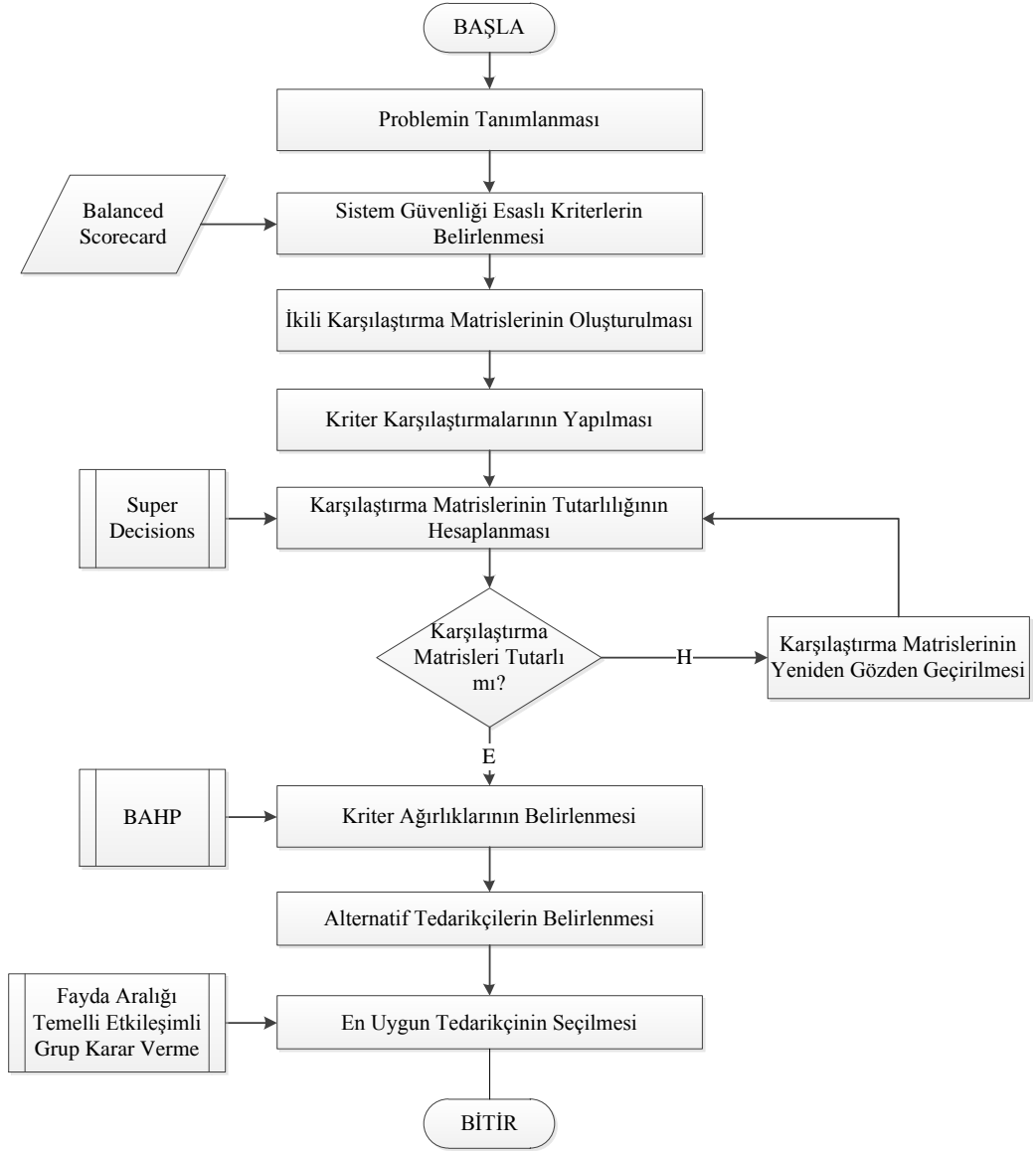
Gelecekte varlıklarını sürdürmek isteyen işletmeler, müşteri isteklerini zamanında karşılayabilmek adına tedarikçileriyle iyi ilişkiler içinde olmalıdır. Bu sebepten dolayı işletmeler tedarikçilerini seçerken kendi iş stratejilerine uygun ve işbirliğine hevesli tedarikçileri seçmelidir

Tedarikçi değerlendirme süreci varlıklarını güvenli bir şekilde sürdürmek isteyen işletmeler için önemli bir adımdır. Bu yüzden işletmeler tedarikçilerini iş ortağı gibi görmeye başlamışlardır. Ekonomik belirsizlikler ve riskler nedeniyle tedarikçi seçiminde yapılacak bir hata, tüm sistemin ahenginin bozulmasına ve sistemin revizyonuna sebebiyet verebilir. İşletmelerin kendilerini geliştirmesi ve büyümesi alınacak kararların da daha dikkatli bir hal almasına sebebiyet verecektir. Dolayısıyla tek bir kişinin bu sorumluluğu almasındansa konuya hakim kişilerin oluşturacağı bir grup tarafından verilmesi daha doğru olacaktır. Buradaki problemler ise kararın belirsizlik ve risk içermesi, karar vericilerin bilgi düzeylerinin ve uzmanlıklarının farklılığı, tedarikçiden elde edilmesi beklenen faydanın tespiti.

Hizmet tedarik edilen firmaların seçilmesi ve değerlendirilmesi, alınan hizmetin soyut faktörler içermesinden dolayı zor bir problemdir ki ileriye dönük kararlarda belirsizlik faktörü da beraberinde gelecektir (Şen, 2012).

Genel değerlendirme sürecinde, Balanced Scorecard Perspektiflerinden yararlanılarak oluşturulan sistem güvenliği esasına dayalı tedarikçi seçim kriterleri belirlenmiştir. TAV Havalimanları Holding'e hizmet eden dört araç kiralama şirketi değerlendirilerek Fayda Aralığı Temelli Etkileşimli Grup Karar Verme Yöntemi ile en iyi tedarikçi şirket bulunmuştur. Çalışmada kriter önem derecelerinin

hesaplanması aşamasında BAHP yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın yapısı Şekil 5.1’de verildiği gibi planlanmıştır.



Şekil 5.1 : Çalışmanın uygulama adımları

Uygulamanın ilk bölümünde, Balanced Scorecard Perspektifleri incelenerek sistem esaslı tedarikçi seçim kriterleri tespit edilmiştir. Bu aşamadan sonra seçim kriterlerinin karşılaştırılması ve önem derecelerinin belirlenmesi amacıyla Ek 1’de yer alan seçim kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisleri hazırlanmıştır ve ikili karşılaştırılma matrisleri doldurulmuştur. Super Decisions programı kullanılarak kriterlerin tutarlılık değerleri incelenmiştir. Bu aşamadan sonra BAHP yöntemi kullanılarak kriter ağırlıkları belirlenmiştir. Uygulamanın yapıldığı firmada, firma yetkilileri ile yapılan görüşmeler sonucunda alternatif tedarikçiler belirlenmiştir.

Sistem güvenliği esaslı en uygun tedarikçinin belirlenmesi sürecinin son aşamasında fayda aralığı temelli etkileşimli grup karar verme yöntemi kullanılmıştır.

5.2 Sistem Güvenliği Esaslı Kriterlerin Belirlenmesi

Sistem güvenliği, ilgili sistemin belirlenen şartlar ve standartlar doğrultusunda güvence altına alınması demektir. Bu amaçla kurulan sistem de kalite güvence sistemi olarak adlandırılır. Bir sistemin güvenliği ele alınırken incelenen temel kriterlerin doğru belirlenmesi hem çalışmanın tutarlılığını artıracak hem de gereksiz iş yükünü azaltacaktır. Bu doğrultuda BSC uygulamalarında esas alınan temel perspektifler ele alınarak bu perspektiflerin her biri içeriğine uygun olarak ilgili sistemlerin güvenliği açısından değerlendirilmiş ve temel güvence altına alınması gereken temel iş sistemleri belirlenmiştir. Bu yaklaşım tedarikçilerin sürdürülebilir bir çalışma sistemine sahip olup olmadığını tespit etmede tutarlı ve gerçekçi bir yön içermektedir. Çalışma sistemleri güvence altına alınmayan bir tedarikçinin anlık değerlendirme parametreleri ile izlenmesi uzun süreli tedarikçi ilişkileri kurma noktasında tutarlı bir sonuç vermeyebilir.

Etkin bir tedarikçi yönetim anlayışının şirketler için maliyet düşürücü, kalite yükseltici, müşteri memnuniyeti artırıcı, dolayısıyla da payını büyütme ve rekabet gücünü artırma etkisi sağlayacağı açıktır. Özellikle holding seviyesindeki şirketler büyüme ve gelişme şansına sahip, uluslararası boyutta iş yapabilme yeteneğinde olan ve global partneri olan veya olmayan büyük şirketler örgütsel yapı olarak daha modern ilkelerle çalışan, sektörde marka olmaya çalışan, iş etiğine ve yaratacakları katma değere önem verirler (Babacan, 2005).

Bu noktada bir işletmenin stratejisi üzerine tedarikçileri daha geniş kapsamlı değerlendirmeye imkan veren, strateji ve uzun dönemli hedefler ile tedarikçilerin gelişmesine katkı sağlayan Balanced Scorecard Perspektifleri tedarikçi değerlendirme aşamasında kullanılan kriterlerin belirlenmesinde kullanılmıştır. Şekil 5.2’de tedarikçi değerlendirme amacıyla seçilen kriterler ve açıklamaları aşağıda anlatılmıştır.

İç Perspektif: Şirketin ürün veya hizmet üretmek için hangi operasyonları nasıl yapması gerektiğini belirler.

- **Ürün/Hizmet Güvenliği Yönetim Sistemi:** Piyasaya arz edilecek her ürün veya hizmetin, insan sağlığı, can ve mal güvenliği, hayvan ve bitki yaşam ve sağlığı, çevre ve tüketicinin korunması açısından asgari güvenlik koşullarını sağlaması gerekmektedir.
- **Kalite Güvence Sistemi:** Bir ürün veya hizmetin kalite konusunda belirtilmiş gerekleri yerine getirmesinde yeterli güveni sağlamak için uygulanan planlı ve sistematik etkinlikler bütünüdür. Kalite güvencesi, bir ürün ya da hizmetin müşteri ihtiyaçlarını tam ve doğru olarak karşılmasını sağlamak için, tüm işletme fonksiyonlarının aynı amaç doğrultusunda bir araya getirilmesidir (Url-2).

Kalite Güvence Sisteminin amacı tüm kuruluşu, kaliteyi doğrudan veya dolaylı etkileyen süreçler zinciri olarak ele alıp, kalitenin sürekliliğini sağlamak ve kuruluşun hedeflenen kalite düzeyini asgari maliyetle elde edebilmesini sağlayacak çabaları başlatmak, eşgüdümü sağlamak ve sonuçları sürekli izleyerek, gereken önlemleri almaktır.

Kalite Güvencesi ile sağlanan faydalar şu şekilde sıralanabilir (Url-2):

- ❖ Kalitede süreklilik
 - ❖ Müşteri şikâyetlerinde azalma
 - ❖ İş ortamında stresin azalması
 - ❖ Şirket imaj ve itibarının iyileştirilmesi
 - ❖ Daha iyi rekabet olanağı
 - ❖ Müşterinin güven duygusu
 - ❖ Zaman içerisinde ve sistemin başarısı oranında kalite kontrol işleminin kapsamına girerek daraltılması
 - ❖ Çağdaş bir çalışma ortamı
 - ❖ Çalışanlarda yüksek motivasyon
- **Tedarikçi İlişkileri Yönetim Sistemi:** Tedarikçi İlişkileri Yönetimi işletmeler arasında ortak bir sözlük görevi görerek firmalar arasındaki iletişim sıkıntılarını çözüm sunmayı hedeflemektedir (Arıöz vd., 2011). Tedarikçi İlişkileri Yönetimi, uzun vadede, tedarikçi değerlendirme sürecinin, özellikle niteliksel kriterlerinin oluşmasında önemli bir rol oynamaktadır (Öz ve Baykoç, 2004). Ürün/Hizmet tedarik eden firma tedarikçisi ile olan ilişkisini geliştirmeye çalışırken aynı şekilde tedarikçi firma da kendi tedarikçileri ile olan ilişkilerini geliştirmek durumundadır. Bunu, zinciri oluşturan halkalar

olarak düşünebiliriz. Zincirin doğru bir şekilde çalışması için üzerindeki halkaların ortak bir yol üzerinde hareket etmesi gerekir. Halkalardan birinin ahenginin bozulması zincirin çalışmasını olumsuz yönde etkileyeceği düşünüldüğünde, Tedarikçi İlişkileri Yönetim Sisteminin tedarikçi seçim kriteri olarak dikkate alınması gerektiği sonucu ortaya çıkmaktadır.

- **Teknoloji Yönetim Sistemi:** Teknoloji yönetimi; işletmenin rekabet edebilmesi ve büyüebilmesi için hangi teknolojiye ne şekilde yatırım yapılacağı, teknolojinin ne şekilde üretilebileceği, ne şekilde geliştirilebileceği ve nasıl pazarlanacağı, işletmenin organizasyon yapısının yeni teknolojik gelişmelere göre ne şekilde değiştirilmesinin gerektiği ve sahip olunan teknolojiyle işletmelerin izleyeceği rekabet stratejilerinin neler olması gerektiği gibi konularla ilgilenmektedir (Karadal ve Türk, 2008).

Başka bir ifadeyle, bir organizasyonun taktik ve stratejik amaçlarının şekillendirilmesinde ve bunlara ulaşılmasında ihtiyaç duyulan teknolojik kapasitenin planlanması, geliştirilmesi ve uygulanmasıdır (Mestçi, 2005).

Sürdürülebilir rekabetin koşullarını derinden etkileyen teknolojiadaki hızlı gelişmeler şirketler için önemli değişimlere sebebiyet vermektedir. Bilgi, iletişim, nanoteknoloji, biyoteknolojirindeki büyük gelişmeler, şirketlerin yaşam ve iş yapısı şeklini derinden etkilediği söylenebilir. Baş döndürücü değişim ve dönüşüm hızında rekabet edebilmek, değişimi yönetebilmeyi gerektirir (Url-3).

- **Ar-Ge İnovasyon Süreçleri Yönetim Sistemi:** İnovasyon, yeni veya iyileştirilmiş ürün, hizmet veya üretim yöntemi geliştirmek ve bunu ticari gelir elde edecek hâle getirmek için yürütülen tüm süreçleri kapsar.

İnovasyon, şirket içinde farklı bir kültür ve anlayış, geniş vizyona sahip, değişime ve gelişmeye açık yöneticiler ve çalışanlar gerektirir. Farklı görmek, risk almak, yaratıcılık, müşteri odaklılık, sorgulama, başarısızlığı hoş görme, iletişim ve işbirliği ile inovatif çalışma grubu etkinliği sağlanabilir. İnovasyon, yeniliklere açık olmayı, farklılıkları tercih etmeyi ve doğal olarak risk almayı gerektirdiğinden, başarılar kadar, belirsizliğin getirdiği başarısızlıklar da inovasyon sürecinin bir parçasıdır. İnovasyon fikri tek bir kişiden çıksa da değerlendirmek ve gerçekleştirmek için ekip çalışması gereklidir. İnovasyon çalışmalarının olumlu etkisi; güçlü imaj ve saygınlık,

işe bağlılık, manevi motivasyon ve tatmin olarak sıralanabilir. İnovasyonu, şirket kültürü haline getirmiş ve süreçleriyle bütünleştirmiş işletmeler, inovasyon performansı yüksek olan işletmelerdir. İnovasyona hedef değil, hedefe ulaşmak için araç olarak bakıldığında, örgütlerde kurumsal yapılar, finansman ve kültür konuları önem kazanır (Işıklı vd., 2007).

Değişim ve yeniliklere hızla uyum sağlamanın artık bir zorunluluk olduğu bilgi çağında işletmelerin varlıklarını sürdürebilmeleri için Ar-Ge ve inovasyon yönetimi uygulamalarına ihtiyaçları vardır. Şirketler için Ar-Ge ve inovasyon, verimliliği ve karlılığı arttırdığından, yeni pazarlara girilmesini ve mevcut pazarın büyütülmesini sağladığından çok önemli bir rekabet aracıdır. (Satı ve Işık, 2011).

- **İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi:** İşyerlerinde işlerin gerçekleştirilmesi esnasında, çeşitli nedenlerden kaynaklanan sağlığa zarar verebilecek kaza ve diğer etkenlerden korunmak ve daha iyi çalışma ortamı sağlamak amacıyla sistemli ve bilimsel bir şekilde tehlikelerin ve risklerin belirlenmesi ve bu tehlikelere ve risklere yönelik önlemlerin alınması çalışmalarının gerçekleştirildiği yaklaşıma İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi denir (Çakıroğlu, 2007).

İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi; iş sağlığı ve güvenliği faaliyetlerinin kuruluşların genel stratejileri ile uyumlu olarak sistematik şekilde ele alınıp sürekli iyileştirme yaklaşımı çerçevesinde çözümlenmesi için bir araçtır.

İSG risklerinin belirlendiği ve alınan önlemlerle asgari seviyeye indirildiği, uygun İSG eğitimlerinin uygun kişilere verildiği, acil durumlara hazır, performansını izleyen, izleme sonuçlarını iyileştirme faaliyetlerini başlatmak için kullanan, faaliyetlerini denetleyen, yaptıklarını gözden geçiren ve dokümanete eden bir şirket, İSG faaliyetlerine gereken önemi veren bir sistemin parçasıdır.

Güçlü Bir İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi (Çakıroğlu, 2007);

- ❖ Tüm yönetim kademelerinde pozitif çalışma koşullarının sağlanması,
- ❖ İşgücünün her konuda katılımını sağlama ve işgücü bağlılığı oluşturma,

- ❖ Ortak, amaç odaklı ve ölçülebilir iş sağlığı ve güvenliği hedeflerinin belirlenmesi,
 - ❖ Tavsiye araçları olan politikaların ve prosedürlerin oluşturulması,
 - ❖ Organizasyonun her seviyesinde personel eğitimin yapılması sonucunda oluşur.
- **Çevre Yönetim Sistemi:** Şirketlerin çevreye verdikleri veya verebilecekleri zararların sistematik bir şekilde azaltılması ve mümkün ise ortadan kaldırılabilmesi için geliştirilen yönetim sistemidir. Bu konu ile ilgili mevzuat, ekonomi politikaları ve ilgili tarafların sürdürülebilir kalkınma ve genel çevre meselelerine karşı gösterilen gittikçe artan ilgi şirketlerin çevre koruma politikalarına dikkat etmesini gerektiren faktörlerdir.

TS-EN-ISO 14004'e göre Çevre Yönetim Sistemi; "Genel yönetim sisteminin; çevre politikasının geliştirilmesi, uygulanması, başarıya ulaştırılması, gözden geçirilmesi ve sürekliliğinin sağlanması amacını güden; kuruluş yapısı, planlama faaliyetleri, sorumluluklar, uygulamalar, usuller ve işlemleri de içine alan parçasıdır". ISO 14001 Çevre Yönetimi Sistemi; diğer yönetim sistemleri ile uyumlu, sürekli iyileştirmeyi ön planda tutan, çevre gerekliliklerini firma sistemi içine sokarak giderleri düşürmeye imkan veren, uygulandığı firmaya piyasada yüksek rekabet gücü sağlayan bir standarttır (Özcan, 2008).

Kuruluşlar TS-EN-ISO 14001 sistemini etkin uygulayarak; atık yönetimi ile kirleticilerin daha verimli bertaraf edilmesi, kirliliğin başlangıçtan önlenmesi veya azaltılması, enerji ve hammadde ile süreçlerin verimliliğinin artırılması, sanayi ve hükümet işbirliğinin geliştirilmesi, tüketicinin çevre ile ilgili beklentilerine cevap verilmesi, kuruluşun halkla ilişkilerinin geliştirilmesi ve çalışanların motivasyonlarının artırılması, ISO 14001 tüm dünyaca bilinen ve kullanılan ortak bir dil olduğundan global alanda itibar ve imaj ile pazar payının artırılması, kuruluş içerisinde çevre ile ilgili eğitim ve bilincin artırılması, çevre korunmasının günlük işlerin ayrılmaz bir parçası haline getirilmesi, çevresel performansın artırılması, acil durumlara (deprem, yangın, sel vb.) ve kazalara karşı hazırlıklı bulunulması ve tedbirlerin alınması ve sürdürülebilir kalkınmaya büyük katkısı olması gibi birçok faydalar sağlanmaktadır (Özcan, 2008).

Finansal Perspektif: Bir şirketin uygulama ve yürütme de dahil olmak üzere tüm stratejilerinin kar hanesinde artışa katkısı olup olmadığını gösterir.

- **Sermaye Yönetim Sistemi:** Finansal yönetimin ana işlevlerinden biri kaynakların alternatif kullanım alanları arasında en etkin biçimde dağıtımıdır. Mevcut varlıkların kapasite yönetimi veya darboğazları önlemek için yapılan yeni yatırımlar şirketlerin uzun süre faaliyetlerine devam etmesini yardımcıdır.
- **Maliyet Analizi ve Yönetim Sistemi:** Global rekabet ortamında daha sağlıklı kararlar almayı, kaynak kullanımında kayıpları azaltarak etkinliğin artırılması ve ürün veya hizmet maliyetlerinin daha sağlıklı olarak hesaplanmasını kapsar.
- **Stratejik Risk Yönetim Sistemi:** Bir kurumun kısa, orta veya uzun vadelere belirlemiş olduğu hedeflerine ulaşmasını engelleyebilecek yapısal riskler bu başlık altında sınıflandırılabilir. Planlama, iş modeli, iş portföyü, kurumsak yönetim, Pazar analizi gibi riskler stratejik risklere tipik örneklerdir.
- **Finansal Risk Yönetim Sistemi:** Finansal riskler kurumun finansal pozisyonunun ve tercihlerinin sonucunda ortaya çıkan riskleri ifade eder. Finansal riskler içerisinde kredi, faiz, nakit, finansal piyasalar, emtia fiyatları gibi riskler ilk akla gelenleridir.

Güçlü finansal risk yönetimi olan şirketler aldıkları piyasa (faiz oranı, döviz kuru gibi piyasa fiyatlarındaki hareketler sonucu ve likidite darlığından doğabilecek olası değer kayıplar), kredi (problemlili kredilerden doğan kayıplar) ve operasyonel riskleri (genel anlamda şirketin aldığı diğer bütün riskler içinde; hatalar, eksiklikler, bilgi teknolojisi sistemlerinin bozulması, sahtekarlıklar, hukuki sebepler kapsamlı riskler) detaylı inceler, olası krizlerde kayıplarını daha önceden belirler, bu kayıpları minimize etmek için önceden önlemler alır, aldıkları risk ile kazançları karşılaştırır ve riski almaya değip değmeyeceğini önceden değerlendirirler (Lokumcu, 2009).

Müşteri Perspektifi: Finansal amaçlara ulaşmak için kimlere hangi kısıtlar\şartlarla hizmet sunulması gerektiğini belirler. Şirketin müşteri memnuniyeti, müşteri devamlılığı, Pazar payı, satış sonrası hizmetleri gibi temel ölçüler ile uyumlu hale getirmelerini sağlar.

- **Müşteri İlişkileri Yönetim Sistemi:** Müşteri İlişkileri Yönetimi, müşterileri ve isteklerini sürekli gözlemleyen, müşteri profili oluşturan, müşteri profillerindeki değişiklikler ile kendini güncelleyen, bir işletmenin amacına göre çalışan personelin eğitim ve katılımıyla şekillenebilen, teknolojik alt yapılardan yararlanarak müşteri ile ilgili veri tabanı oluşturabilen, o veri tabanı sayesinde müşteri ile uzun vadede iletişim sağlayabilen, müşteri odaklı stratejiler benimseyerek müşteri sadakati oluşturmayı hedefleyen bir geliştirme ve uygulama sürecidir (Çetiner, 2012).

Müşteri İlişkileri Yönetimi (MİY), özellikle rekabet üstünlüğü elde etme konusunda işletmelere önemli kazanımlar sağlamaktadır. Müşteri bilgilerinin toplanarak, müşteriye yönelik gerçekleştirilen aktivite sonuçlarının rapor ve analizlerle değerlendirildiği bu sistemde şirketler, müşteri segmentasyonunu kolaylıkla yapabilir, müşterilerine yönelik çok yönlü kampanyalar ve özel hizmetler geliştirebilirler.

İşletmelerde MİY uygulamalarının yararlarını şu şekilde sıralamak mümkündür (Erol, 2012):

- ❖ Teknoloji kullanımı ile veriler daha kolay toplanır hale gelecektir.
- ❖ Bir kurumun farklı birimleri arasında veri paylaşımı kolaylaşacaktır.
- ❖ Müşteri kârlılığı izlenerek çapraz satış olanakları sağlanacak, hangi müşterilerden vazgeçilip geçilmeyeceği, dağıtım kanallarının etkinliği ölçülebilecektir.
- ❖ Operasyonel maliyeti tespit edebilmek kolaylaşacaktır.
- ❖ Farklı fonksiyonları yürüten departmanlar, ortak müşteri verilerini paylaşabileceklerdir.
- ❖ Müşteri perspektiflerinde kişisellikten çok kurumsallık ön plana çıkacaktır.
- ❖ Veri toplamının kolaylaşması, verileri daha güncel hale getirecektir.
- ❖ Kampanya yönetiminde müşterilerle bilgi alışverişi hızlanacak, istatistik imkânları genişleyecektir.
- ❖ Uzak noktalarda çalışan satıcıların sistemle entegrasyonu kolaylaşacaktır.
- ❖ Müşteri sadakatine yapılan yatırımlar artacaktır. Müşterinin kullanabileceği ürünler tespit edilerek, her seferinde istediği ürün ya da hizmet sunulacaktır.

- ❖ Düşük maliyette yeni müşteri bulmak mümkün olabilecek, aynı şekilde elde tutmanın maliyeti hesaplanacaktır.
 - ❖ MİY etki ve tepki sürelerini düşürecektir ve sürat artacaktır.
 - ❖ Çağrı merkezlerin önemi artacak ancak yapıları değişerek telefona bağımlı olmaktan çıkacaktır.
 - ❖ E-Ticaretin devreye girmesi müşteri işlemlerini karşılıklı etkileşimlerle zenginleştirecek ve müşteri veri tabanı genişleyecektir.
 - ❖ Cevap sürelerini azaltmak ve cevap maliyetlerini düşürmek için proaktif modeller geliştirilecektir.
- **Dağıtım Lojistiği Yönetim Sistemi:** Bir şirketin maliyetlerini arttırıcı en önemli alanın lojistik faaliyetler olduğu söylenebilir. Dağıtım Lojistiği Yönetimi Sistemi ile müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürünü veya hizmeti, kaynağından tüketildiği son noktaya kadar olan tedarik zinciri içindeki hareketinin etkili ve verimli bir şekilde planlanması, taşınması, depolanması ve takibi sağlanabilir.

Dağıtım lojistik yönetimi faaliyetleri, gelen ve giden malların taşınmasının yönetimi, filo yönetimi, ambarlama, malzeme elleçleme, siparişlerin yerine getirilmesi, lojistik ağ tasarımı, stok yönetimi, arz ve talep planlamaları ile 3PL (Üçüncü Parti Lojistik Hizmet Sağlayıcılar) ilişkilerinin yönetimini içerir (Ayhan, 2013).

Dağıtım lojistiğinde fiziksel akış ve bilgi akışı söz konusudur. Bu süreçte stok yönetiminden, ürünün müşteriye ulaşmasına kadar olan faaliyetlerin, iki taraflı bilgilendirme yoluyla kontrol altında tutulmasına, böylece müşteriye en uygun şartlar altında ulaştırılmasına imkân tanınmaktadır. Operasyonun bütün aşamaları taraflar arasında sağlanan bilgi akışı ile kontrol altında tutulur (Konuk, 2011).

Dağıtım lojistiği müşteriyle yüz yüze gelinen süreç olduğundan çok önemlidir. Müşteriye sunulan servisler dağıtım lojistiği faaliyetleri ile sağlanır. Araştırmalar dağıtım performansının müşteri tatminini, ötesinde de firma performansını etkilediğini ortaya koymuştur (Konuk, 2011).

- **Ürün Konumlandırma Sistemi:** Kitle iletişim araçlarının çoğalması ve yaygın halde kullanılması rekabetin artmasında önemli bir faktör olmuştur. Bu sebeplerden dolayı tüketicilerin çevresinde çok sayıda tutundurma

faaliyeti bulunmaktadır. Ancak insan zihni sınırlı kapasitedir ve verilmeye çalışılan tüm mesajları aklında tutması imkânsızdır. İşletmeler, sundukları malın veya hizmetin, hedef tüketicilerin zihninde farklı algılanmasını ve farklı bir yer edinmesini isterler. Tüketici zihnindeki farklı algılamayı, konumlandırma stratejileriyle gerçekleştirirler (Tokuçoğlu, 2008).

Ürün veya hizmeti rakiplerinden farklılaştırmak, tüketicinin zihninde ayırt edilebilir bir yere sahip olmasını sağlamak için hangi özelliklerini veya hangi faydalarını tüketiciye sunulacağına belirleme sürecini ifade eder. Pazarda önemli bir yer edinme rekabet edebilme gücü kazanma açısından oldukça önemlidir.

- **Marka Yönetim Sistemi:** Sınırların kalktığı, hızla globalleşen dünyada, artık firmalar ürünlerini ve hizmetlerini sadece kendi ülke pazarlarında değil, dış pazarlarda da tüketiciyle buluşturmaya başlamışlardır. Böylece ülke ekonomilerine, yabancı ürünler de dâhil olmuş ve rekabet iyice kızışmıştır. Bu rekabet ortamının yanı sıra, değişen sosyoekonomik koşullar tüketici isteklerini de farklılaştırmış, birbirine benzeyen pek çok ürün/hizmet arasından tüketicinin hangisini tercih edeceği asıl odak noktası olmuştur. Bu noktada firmalar marka yönetimine önem vermek durumunda kalmışlardır (Öztürk, 2010).

Marka yönetiminde ilk faaliyet markanın tüketici zihninde konumlanmasıdır. Artan rekabetle birlikte, firmaların uzun süre ayakta kalabilmeleri için yenilik yapmaları ve yeni ürünlerin pazardaki konumlarını sürekli güçlendirmeleri gerekmektedir. Marka konumlandırması sadece insan zihnindeki bir algıdan ibaret bir şey değildir. Bunun çok daha ötesinde, şirketin bütün çalışmalarına, operasyonun her alanına yön veren, operasyonun her alanının, her kararının çıkış noktası olması gereken kararlar topluluğudur (Ak, 2009).

Günümüzde iyi yönetilen markalar müşteriler tarafından yüksek kalitenin bir göstergesi olarak kabul edilmekte ve işletmeler etkin marka yönetimi ile pazar payı artışı elde etmektedir.

Sürekli rekabetin hakim olduğu pazar ortamında tüketiciler tarafından markanın benimsenmesi hem firmaya hem de tüketicilere yararlar sağlamaktadır. Bu yararlar genel olarak şöyle sıralanabilir: (Öztürk, 2010)

- ❖ Marka bağlılığı yaratarak sabit bir tüketici grubuna sahip olma şansını verir.

- ❖ Yasal avantaj sağlar, tüketiciyi korur, satın almada kolaylık ve uyum sağlar.
 - ❖ Tanınmış bir pazarda imajı güçlü bir marka yeni ürün sunumunu kolaylaştırır.
 - ❖ Kurum imajı oluşturulmasına, firmanın devamlılığına katkıda bulunur.
 - ❖ Karlı bir hedef pazar oluşturulmasına yardım eder.
 - ❖ Tanıtım çalışmalarına yardım eder.
 - ❖ Aynı markaya ait diğer ürünlerin satın alımını kolaylaştırır.
- **Satış Sonrası Hizmet Yönetim Sistemi:** Satış sonrası hizmetler konusu, müşterilerin bağlılığı için en önemli unsurlardan birisidir. Satış sonrası verilen ürünle ya da hizmetle ilgili olarak sunulan destek hizmetlerinin yeterliliği pazarda işletmenin rekabet gücü açısından önemli bir unsurdur. Bu hizmetlerin taşınması gereken özellikler arasında hız, nezaket, yeterlilik, sorunlara çabuk ve doğru çözümler üretilmesi ve şikayetlerin ele alınması sırasındaki çabukluk sayılabilir (Coşar, 2008).

Müşteri memnuniyeti ve bağlılığını yaratmanın kolay olmadığı bilinmektedir. Bu memnuniyeti ve bağlılığı kaybetmek ise daha kolay olabilmektedir. Bu sonuç da, en yoğun biçimde satış sonrası hizmetlerin zayıflığından kaynaklanır. Büyümek ve kalıcı olmak isteyen her işletme satışlara verdiği önemi satış sonrası süreç için de vermelidir. Çünkü günümüzde mevcut müşteriyi elde tutmak, yeni müşteri bulmaktan daha öncelikli bir sorundur (Coşar, 2008).

Öğrenme ve Gelişim Perspektifi: Şirketin gayri maddi varlıklarını ve şirket stratejisindeki rollerini tanımlar.

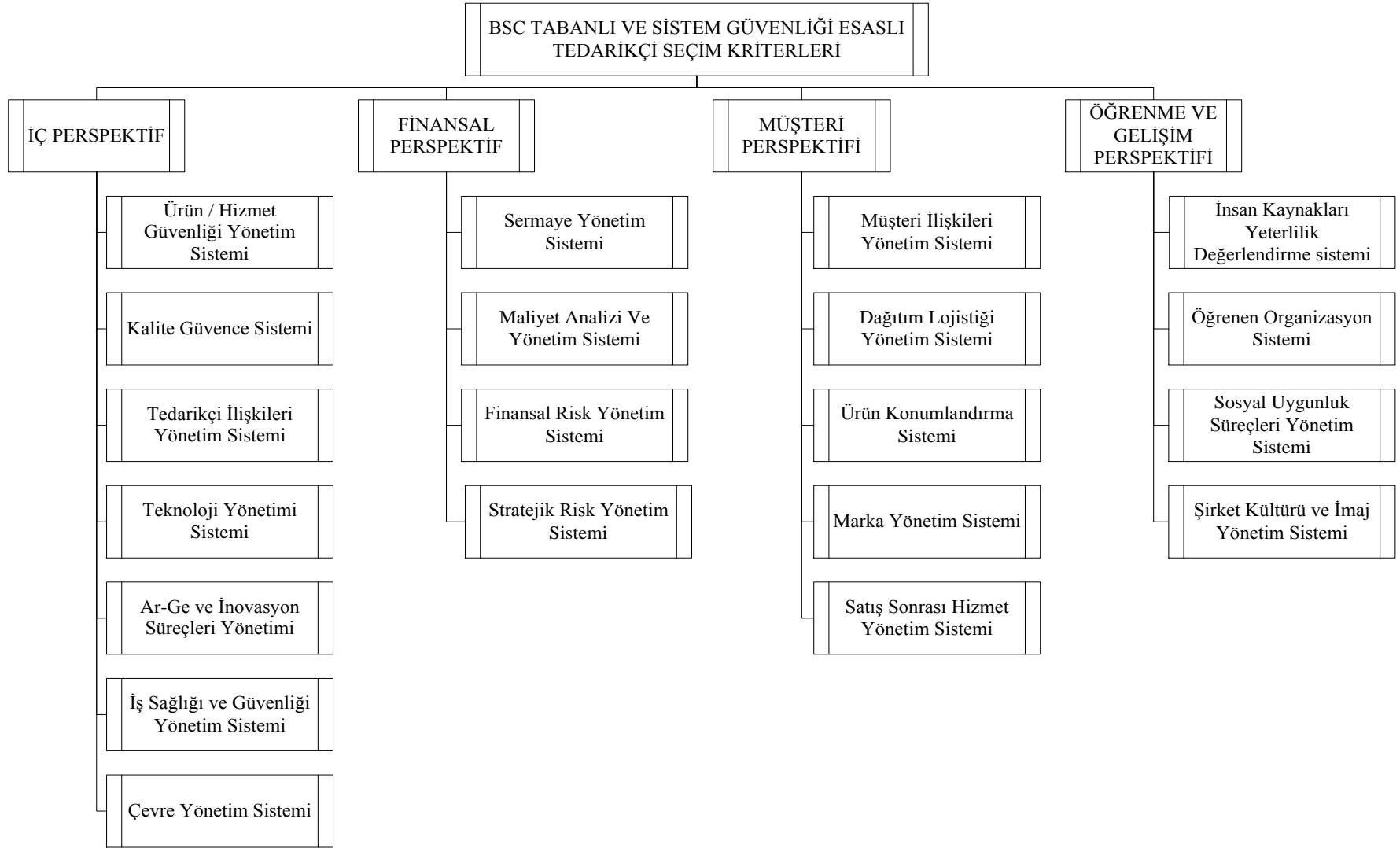
- **İnsan Kaynakları Yeterlilik Değerlendirme Sistemi:** Etkin ve verimli bir personel sisteminin kurulmasına olanak veren kural ve uygulamaların bütünüdür. Bu sistemde işletmelerin yapılan işe uygun niteliklere sahip çalışan bulundurması esastır.
- **Öğrenen Organizasyon Sistemi:** Şirketlerin günümüz koşullarında rakiplerine karşılık verebilmeleri ve hayatta kalabilmeleri, hızlı bir biçimde öğrenmelerine bağlıdır. Öğrenerek kendini yenileyen, değişen ve güncel olabilmeyi başaran organizasyonlar, hedeflerine daha kolay ulaşmakta, uygulamak istediklerini

daha çabuk hayata geçirebilmektedir. Öğrenen Organizasyon, üyelerinin potansiyellerini açığa çıkarmalarını önleyen unsurları ortadan kaldırıp onların kapasitelerini geliştirmelerine ve uygulamaya dökmelerine imkân tanıyarak sürekli gelişim sağlar. Öğrenen organizasyonlar, süreçlerini sürekli iyileştirmenin yollarını aramaktadır. Kendilerinin en doğru iş alanında faaliyet gösterip göstermediklerini sorgularlar. Öğrenen organizasyonlar operasyon sırasında da kendilerini eleştirip sorgulayabilen ve bu sorgulamanın neticesine göre yeni stratejik taktikler geliştirip uygulamaya koyabilen dinamik örgütlerdir (Pekel, 2007).

- **Sosyal Uygunluk Süreçleri Yönetim Sistemi:** İşletmelerde 18 yaş altı çalışan çalıştırılmaması, çalışanlara minimum asgari tutar ödenmesi, çalışanlar arasında ayrımcılık yapılmaması, çalışma saatleri kanuni limitler içinde yapılması, çalışanlara zorla çalışma yaptırılmaması, çalışma koşullarının sağlıklı ve güvenilir olmasının sağlanması, işletmelerde düzenli istihdam sağlanması, üretim prosesinden kaynaklanan atıkların çevreye zarar vermeden bertaraf edilmesi konuları kapsar.
- **Şirket Kültürü ve İmaj Yönetim Sistemi:** Şirket kültürü, şirketlerin ya da örgütlerin amaçları, stratejileri ve politikalarının oluşmasında önemli bir etkiye sahip olmakla beraber, aynı zamanda yöneticilerce seçilen stratejinin yürütülmesini kolaylaştıran ya da zorlaştıran önemli bir araçtır. Güçlü bir şirket kültürüne sahip olan kurumlar, hem iç hem de dış çevresinde meydana gelen gelişme ve değişimlere önceden hazırlıklıdır (Şahin, 2010).

Güçlü bir örgüt kültürü sonuç üretmenin yanında, örgüte hem anlam kazandırmakta hem de en alt kademededen en üst kademeye kadar, dinamik ve sosyal bir kurumun parçası olma şansını verir. Bunların dışında güçlü bir örgüt kültürü, örgütsel davranışta tutarlılığı artırır ve örgüt içerisinde gizli bir kontrol mekanizması oluşturur.

Günümüz rekabet ortamında güçlü ve rekabetçi imaja sahip şirketler güvenilir ve markalaşmış bir niteliğe sahiptir. Bu tür şirketler her açıdan şirket paydaşlarını koruyan ve onların isteklerini karşılayıcı çalışmalar yapan kurumlardır.



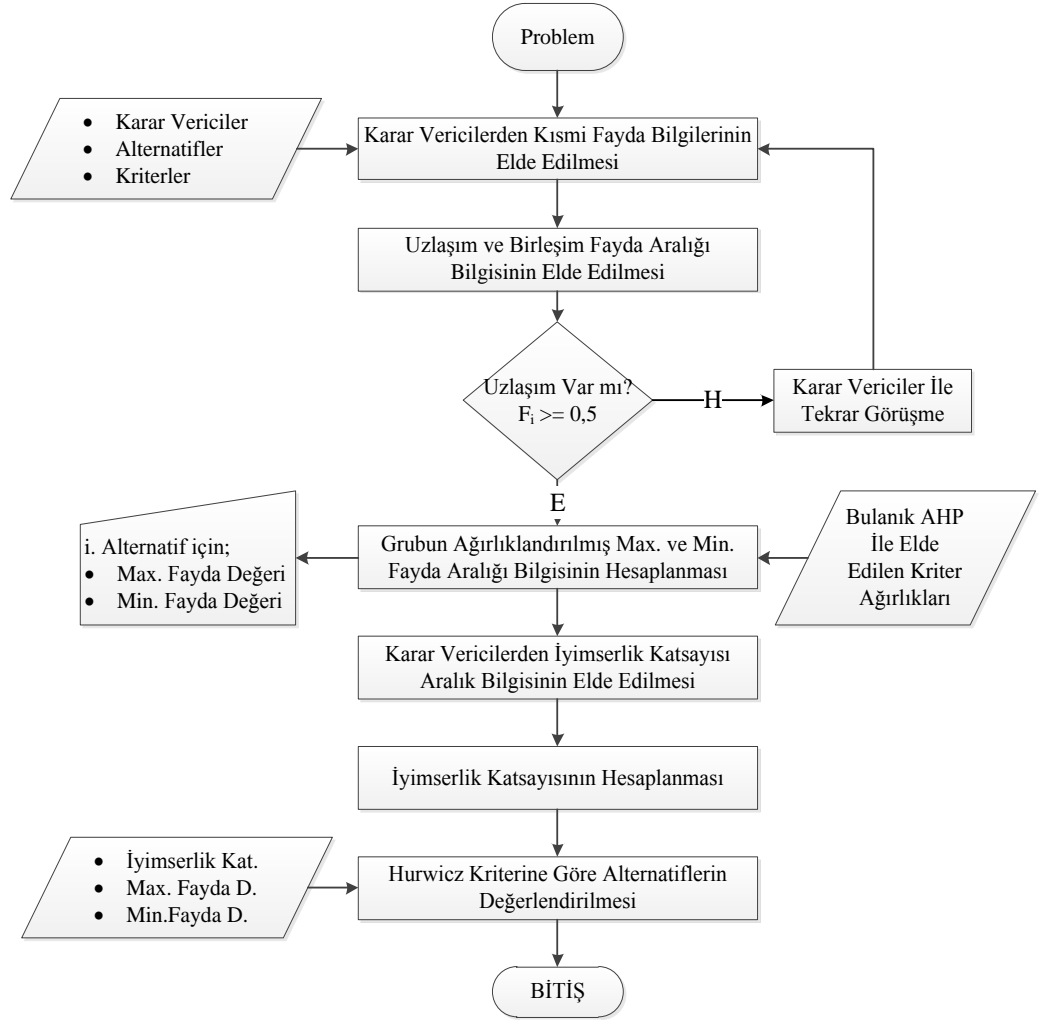
Şekil 5.2 : BSC tabanlı ve sistem güvenliği esaslı tedarikçi seçim kriterleri

5.3 Uygulamada Kullanılacak ÇKKV Yöntemi

Tez çalışmasının dördüncü bölümünde çok kriterli karar verme yöntemleri incelenmiştir. Problem olarak belirlenen en uygun tedarikçi firmanın seçiminde ÇKKV yöntemlerinden Fayda Aralığı Temelli Etkileşimli Grup Karar Verme yöntemi ile BAHP yönteminin entegrasyonu ile oluşturulan yeni bir model kullanılacaktır önerilen yeni modelin uygulama adımları Şekil 5.3'te gösterilmiştir.

Şen (2012) en uygun tedarikçinin seçilmesi çalışmasında Fayda Aralığı Temelli Etkileşimli Grup Karar Verme yöntemini kullanmıştır. Bu çalışmada kriter önem dereceleri grup lideri tarafından grup üyelerinin fikirlerini dikkate alarak işletme hedefleri doğrultusunda belirlemiştir. Kriter ağırlıklandırma işleminde kullanılacak kısmi bilgileri lineer programlama yöntemiyle çözerek kriter önem derecelerini bulmuştur.

Bu tez çalışmasında Fayda Aralığı Temelli Etkileşimli Grup Karar Verme yöntemi ile BAHP yöntemlerinin entegrasyonu ile yeni bir model önerilmiştir. Fayda Aralığı Temelli Etkileşimli Grup Karar Verme yöntemi içerisinde kullanılacak kriterlerin önem dereceleri BAHP yöntemi ile belirlenecektir. Kriter önem derecelerinin hesaplanması aşamasında kullanılan BAHP yönteminin seçilme nedeni; hem objektif, hem de sübjektif değerlendirme ölçütlerini kullanması ve değerlendirmelerin tutarlılığının test edilmesinin sağlamasıdır. Ayrıca kullanıcılardan alınacak bilgilerin değerlendirilebilir ve ölçülebilir veriler içerecek olması BAHP'nin rahatlıkla uygulanabilir olmasını sağlayacaktır.



Şekil 5.3: Önerilen modeldeki Fayda Aralığı Temelli Etkileşimli Grup Karar Verme yöntemi akış şeması

1.ADIM: Karar Vericilerden Kısmi Fayda Bilgilerinin Elde Edilmesi

Yöntemin ilk aşaması her bir kriter bazında karar vericiler tarafından alternatifler hakkındaki kısmi fayda bilgilerinin elde edilmesidir. Burada fayda bilgilerinin aralık formda olması yöntem açısından kolaylık sağlamaktadır.

2.ADIM: Uzlaşım ve Birleşim Fayda Aralığı Bilgisinin Elde Edilmesi

İkinci adımda ilk adımda karar vericilerden elde edilen kısmi fayda bilgileri kullanılarak uzlaşım fayda aralığı ve birleşim fayda aralığı hesaplanır.

$$\text{Grubun uzlaşım (kesişim) aralığı} = (\max_k \min w_i^k, \min_k \max w_i^k) \quad (4.69)$$

Karar vericilerin her bir kriter için verdikleri kısmi fayda bilgilerinin maksimum değerleri içerisindeki minimum değer ile minimum değerler içerisindeki maksimum değer farkı grubun ilgili kriter bazındaki uzlaşım aralığını verir.

$$\text{Grubun birleşim aralığı} = (\min_k \min w_i^k, \max_k \max w_i^k) \quad (4.70)$$

Karar vericilerin her bir kriter için verdikleri kısmi fayda bilgilerinin maksimum değerleri içerisindeki maksimum değer ile minimum değerler içerisindeki minimum değer farkı grubun ilgili kriter bazındaki birleşim aralığını verir.

3. ADIM: Karar Vericiler Arasında Uzlaşım Olup Olmadığının Kontrolü

Karar vericiler arasında her bir kriter bazında uzlaşımın sağlanıp sağlanmadığının kontrolü bu adımda kontrol edilir. Bunun için birleşim aralığının uzlaşım aralığına oranını temsil eden $V(a_i)$ kullanılır.

$$V(a_i) = \text{Grubun uzlaşım aralığı} / \text{Grubun birleşim aralığı} \quad (4.71)$$

4. ADIM: Grubun Ağırlıklandırılmış Max. ve Min. Fayda Aralığı Bilgisinin Hesaplanması

Grubun ağırlıklandırılmış fayda aralığı bilgisinin hesaplanabilmesi için kriter ağırlıklarının bilinmesi gerekir. Kriter ağırlıklarının hesaplanması BAHP yöntemi ile sağlanmıştır.

Alternatif için grubun ağırlıklandırılmış maksimum fayda değeri hesaplanırken kriter ağırlıklarının katsayıları her bir kriter için grubun uzlaştığı fayda aralıklarının maksimum değeri olarak alınır. İlgili kriter ağırlığı ağırlık katsayısı ile çarpılarak alternatifin ağırlıklandırılmış maksimum fayda değeri hesaplanır. Tam tersi olarak alternatif için grubun ağırlıklandırılmış minimum fayda değeri hesaplanırken kriter ağırlıklarının katsayıları her bir kriter için grubun uzlaştığı fayda aralıklarının minimum değeri olarak alınır. İlgili kriter ağırlığı ağırlık katsayısı ile çarpılarak alternatifin ağırlıklandırılmış minimum fayda değeri hesaplanır. Bulunan maksimum ve minimum fayda değerleri alternatifin beklenen fayda değeri hesaplanırken kullanılacaktır.

5. ADIM: İyimserlik Katsayısının Hesaplanması

- Kısmi bilgi cinsinden karar vericilerin iyimserlik derecesini aralık formunda belirtmeleri istenir.
- Grubun uzlaşım ve birleşim aralıkları hesaplanır. Uzlaşım oranının yeterli düzeyde olup olmadığı kontrol edilir. Yeterli değilse fayda bilgisinde kullanılan uzlaşım prosedürü uygulanır.
- Elde edilen grubun uzlaşım aralığındaki minimum değer pişmanlığın minimizasyonunu sağlamak için α değeri olarak alınır.

6. ADIM: Hurwicz Kriterine Göre Alternatiflerin Değerlendirilmesi

Elde edilen iyimserlik katsayısı, maksimum ve minimum fayda değerleri Hurwicz karar modeline göre değerlendirilir. Hurwicz karar modelinde grubun her bir seçenek için belirlediği maksimum değerler İyimserlik Katsayısı ile (α); minimum değerler de kötümserlik katsayısıyla ($1 - \alpha$) çarpılarak bulunan değerlerin toplamı alınır.

7. ADIM: Bitiş

Eğer en az grup üyelerinden biri sonuçtan tatmin olmamışsa ve önceki fikrini değiştirmek istiyorsa 1. adıma gidilir, eğer böyle bir durum söz konusu değilse 6. Adımda elde edilen sonuç kabul edilir.

5.4 Verilerin Elde Edilmesi

Karar vericilerin belirlenen kriterler altında alternatif tedarikçilerle ilgili kısmi fayda bilgileri Tablo 5.1-5.4'de yer almaktadır. Burada karar vericiler, tedarikçiler ile ilgili fayda bilgilerini her kriter bazında aralık formunda değerlendirmiştir.

Karar vericilerin fayda bilgilerini aralık formunda belirtmeleri yöntem açısından istenilen bir durumdur, çünkü aralık tipi karar vericilerin belirttikleri fayda değerlerinin birleştirilip bir grup kararı oluşturulmasında ve karar vericilerin birbirlerinin fayda değerlerini birbirleriyle karşılaştırabilmesinde etkili olur. Etkileşim sürecinde fayda aralıkları üzerinden yorum yapmak ve etkileşim sonucunda bu değerleri değiştirmek daha kolaydır (Şen, 2012). Örneğin Satınalma Koordinatörü Ürün Güvenliği Yönetim Sistemi kriterini baz alarak A Firmasının fayda değerinin maksimum 1, minimum 0,9 olduğunu ifade etmiştir.

Tablo 5.1 : A firması için elde edilen kısmi fayda bilgileri

A FİRMASI	Max/ Min	Satınalma Koordinatörü	Satınalma Şefi	Satınalma Uzmanı	Ulaşım Araçları Şefi	Ulaşım Araçları Sorumlusu
Ürün Güvenliği Y.S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Kalite Güvence S.	Max	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9
Tedarikçi İlişkileri Y.S.	Max	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0
	Min	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8
Teknoloji Yönetim S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Ar-Ge İnovasyon Süreçleri Y.S.	Max	0,9	1,0	0,9	1,0	0,9
	Min	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
İş Sağlığı ve Güvenliği Y.S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9
Çevre Yönetim Sistemi	Max	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Min	0,7	0,8	0,8	0,7	0,6
Sermaye Y.S.	Max	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Min	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Maliyet Analizi ve Y.S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Stratejik Risk Y.S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9
Finansal Risk Y.S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Müşteri İlişkileri Y.S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,8	0,9	0,8	0,8	0,9
Dağıtım Lojistiği Y.S.	Max	0,8	0,9	0,8	0,9	0,9
	Min	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8
Ürün Konumlandırma S.	Max	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0
	Min	0,8	0,9	0,9	0,8	0,9
Marka Yönetim S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Satış Sonrası Hizmet Y.S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,9	0,8	0,9	0,8	0,9
İnsan Kaynakları Yeterlilik Değerlendirme S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Öğrenen Organizasyon S.	Max	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0
	Min	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Sosyal Uygunluk Süreçleri Y.S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Şirket Kültürü ve İmaj Y.S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

Tablo 5.2 : B firması için elde edilen kısmi fayda bilgileri

B FİRMASI	Max/ Min	Satınalma Koordinatörü	Satınalma Şefi	Satınalma Uzmanı	Ulaşım Araçları Şefi	Ulaşım Araçları Sorumlusu
Ürün Güvenliği Y.S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Kalite Güvence S.	Max	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9
Tedarikçi İlişkileri Y.S.	Max	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9
	Min	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8
Teknoloji Yönetim S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Ar-Ge İnovasyon Süreçleri Y.S.	Max	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8
	Min	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6
İş Sağlığı ve Güvenliği Y.S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8
Çevre Yönetim Sistemi	Max	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	Min	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6
Sermaye Y.S.	Max	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0
	Min	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Maliyet Analizi ve Y.S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Stratejik Risk Y.S.	Max	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0
	Min	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Finansal Risk Y.S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Müşteri İlişkileri Y.S.	Max	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Min	0,7	0,6	0,8	0,7	0,6
Dağıtım Lojistiği Y.S.	Max	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0
	Min	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Ürün Konumlandırma S.	Max	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9
	Min	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Marka Yönetim S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,8	0,9	0,8	0,9	0,9
Satış Sonrası Hizmet Y.S.	Max	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0
	Min	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9
İnsan Kaynakları Yeterlilik Değerlendirme S.	Max	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0
	Min	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9
Öğrenen Organizasyon S.	Max	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Min	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8
Sosyal Uygunluk Süreçleri Y.S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Şirket Kültürü ve İmaj Y.S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

Tablo 5.3 : C firması için elde edilen kısmi fayda bilgileri

C FİRMASI	Max/ Min	Satınalma Koordinatörü	Satınalma Şefi	Satınalma Uzmanı	Ulaşım Araçları Şefi	Ulaşım Araçları Sorumlusu
Ürün Güvenliği Y.S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Kalite Güvence S.	Max	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0
	Min	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9
Tedarikçi İlişkileri Y.S.	Max	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9
	Min	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Teknoloji Yönetim S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Ar-Ge İnovasyon Süreçleri Y.S.	Max	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8
	Min	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
İş Sağlığı ve Güvenliği Y.S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8
Çevre Yönetim Sistemi	Max	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	Min	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6
Sermaye Y.S.	Max	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8
	Min	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7
Maliyet Analizi ve Y.S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9
Stratejik Risk Y.S.	Max	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8
	Min	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7
Finansal Risk Y.S.	Max	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Min	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7
Müşteri İlişkileri Y.S.	Max	0,9	0,8	0,8	0,9	0,8
	Min	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7
Dağıtım Lojistiği Y.S.	Max	0,8	0,7	0,8	0,9	0,8
	Min	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Ürün Konumlandırma S.	Max	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7
	Min	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Marka Yönetim S.	Max	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Min	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7
Satış Sonrası Hizmet Y.S.	Max	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Min	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7
İnsan Kaynakları Yeterlilik Değerlendirme S.	Max	0,9	0,8	0,9	0,8	0,8
	Min	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Öğrenen Organizasyon S.	Max	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	Min	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5
Sosyal Uygunluk Süreçleri Y.S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Şirket Kültürü ve İmaj Y.S.	Max	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Min	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7

Tablo 5.4 : D firması için elde edilen kısmi fayda bilgileri

D FİRMASI	Max/ Min	Satınalma Koordinatörü	Satınalma Şefi	Satınalma Uzmanı	Ulaşım Araçları Şefi	Ulaşım Araçları Sorumlusu
Ürün Güvenliği Y.S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Kalite Güvence S.	Max	1,0	1,0	1,0	0,8	0,8
	Min	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7
Tedarikçi İlişkileri Y.S.	Max	0,9	0,9	1,0	1,0	0,9
	Min	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Teknoloji Yönetim S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Ar-Ge İnovasyon Süreçleri Y.S.	Max	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	Min	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6
İş Sağlığı ve Güvenliği Y.S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9
Çevre Yönetim Sistemi	Max	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
	Min	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6
Sermaye Y.S.	Max	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7
	Min	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5
Maliyet Analizi ve Y.S.	Max	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0
	Min	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9
Stratejik Risk Y.S.	Max	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8
	Min	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7
Finansal Risk Y.S.	Max	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8
	Min	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6
Müşteri İlişkileri Y.S.	Max	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8
	Min	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6
Dağıtım Lojistiği Y.S.	Max	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	Min	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6
Ürün Konumlandırma S.	Max	0,8	0,9	0,8	0,9	0,9
	Min	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Marka Yönetim S.	Max	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7
	Min	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6
Satış Sonrası Hizmet Y.S.	Max	0,7	0,8	0,7	0,8	0,7
	Min	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
İnsan Kaynakları Yeterlilik Değerlendirme S.	Max	0,8	0,7	0,8	0,7	0,6
	Min	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5
Öğrenen Organizasyon S.	Max	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8
	Min	0,7	0,6	0,7	0,6	0,6
Sosyal Uygunluk Süreçleri Y.S.	Max	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Min	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Şirket Kültürü ve İmaj Y.S.	Max	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Min	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

5.5 Uzlaşım Oranı Kontrolü

Bu bölümde karar vericilerden alınan fayda bilgilerinin değerlendirilerek her bir kriter bazında uzlaşım aralığı, birleşim aralığı ve uzlaşım dereceleri hesaplanmıştır. Örneğin Ürün Güvenliği Yönetim Sistemi kriteri bazında uzlaşım oranı kontrolü yapılırken (4.72) nolu eşitlik yardımıyla uzlaşım aralığının alt değerini karar vericilerin bu seçenek için verdiği kısmi bilgilerin minimum değerlerin maksimum değeri, yani 1 değeri, üst değerini ise karar vericilerin bu seçenek için verdiği kısmi bilgilerin maksimum değerlerin minimum değeri, yani 0,9 değeri oluşturmuştur. Daha sonra bulunan üst değerden (1) alt değer (0,9) çıkarılması ile uzlaşım aralığı hesaplanmıştır.

A Firmasının Ürün Güvenliği Yönetim Sistemi kriteri bazında birleşim aralığı hesaplanırken, uzlaşım aralığının alt değerini karar vericilerin bu seçenek için verdiği kısmi bilgilerin minimum değerlerin minimumu, yani 0,9 değeri, üst değerini bu seçenek için verdiği kısmi bilgilerin maksimum değerlerin maksimum değeri, yani 1 değeri oluşturmuştur. Daha sonra bulunan üst değerden (1) alt değer (0,9) çıkarılması ile uzlaşım aralığı hesaplanmıştır.

A Firmasının Ürün Güvenliği Yönetim Sistemi kriteri bazında uzlaşım derecesi hesaplanırken, uzlaşım aralığı birleşim aralığına bölünmüştür. Elde edilen sonuç 0,5'ten küçük ise "karar vericiler arasında uzlaşım yoktur" denir. 0,5 ve daha büyük değerler için ise "karar vericiler arasında uzlaşım vardır" denir. Yapılan işlem ve hesaplanma sonuçları Tablo 5.5-5.8'de yer almaktadır.

Tablo 5.5 : A firması için uzlaşım ve birleşim aralıkları

A FİRMASI	Max/ Min	Uzlaşım	Uzlaşım Aralığı	Birleşim	Birleşim Aralığı	Uzlaşım Derecesi
Ürün Güvenliği Y.S.	Max Min	1 0,9	0,1	1 0,9	0,1	1
Kalite Güvence S.	Max Min	0,9 0,9	0	1 0,8	0,2	0
Tedarikçi İlişkileri Y.S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	1 0,7	0,3	0,33
Teknoloji Yönetim S.	Max Min	1 0,9	0,1	1 0,9	0,1	1
Ar-Ge İnovasyon Süreçleri Y.S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	1 0,8	0,2	0,5
İş Sağlığı ve Güvenliği Y.S.	Max Min	1 0,9	0,1	1 0,8	0,2	0,5
Çevre Yönetim Sistemi	Max Min	0,9 0,8	0,1	0,9 0,6	0,3	0,33
Sermaye Y.S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	0,9 0,8	0,1	1
Maliyet Analizi ve Y.S.	Max Min	1 0,9	0,1	1 0,9	0,1	1
Stratejik Risk Y.S.	Max Min	1 0,9	0,1	1 0,8	0,2	0,5
Finansal Risk Y.S.	Max Min	1 0,9	0,1	1 0,9	0,1	1
Müşteri İlişkileri Y.S.	Max Min	1 0,9	0,1	1 0,8	0,2	0,5
Dağıtım Lojistiği Y.S.	Max Min	0,8 0,8	0	0,9 0,7	0,2	0
Ürün Konumlandırma S.	Max Min	0,9 0,9	0	1 0,8	0,2	0
Marka Yönetim S.	Max Min	1 0,9	0,1	1 0,9	0,1	1
Satış Sonrası Hizmet Y.S.	Max Min	1 0,9	0,1	1 0,8	0,2	0,5
İnsan Kaynakları Yeterlilik Değerlendirme S.	Max Min	1 0,9	0,1	1 0,9	0,1	1
Öğrenen Organizasyon S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	1 0,8	0,2	0,5
Sosyal Uygunluk Süreçleri Y.S.	Max Min	1 0,9	0,1	1 0,9	0,1	1
Şirket Kültürü ve İmaj Y.S.	Max Min	1 0,9	0,1	1 0,9	0,1	1

A Firması için yapılan ilk değerlendirme sonucunda Kalite Güvence Sistemi, Tedarik Zincir Yönetimi, Çevre Yönetim Sistemi, Dağıtım Lojistiği Yönetim Sistemi ve Ürün Konumlandırma Sistemi kriterlerinin uzlaşım dereceleri 0,5'ten küçük olduğu görülmüştür. Bu da uzlaşımın tam olarak sağlanamamış olduğu anlamına gelmektedir.

Tablo 5.6 : B firması için uzlaşım ve birleşim aralıkları

B FİRMASI	Max/ Min	Uzlaşılan	Uzlaşım Aralığı	Birleşim	Birleşim Aralığı	Uzlaşım Derecesi
Ürün Güvenliği Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Kalite Güvence S.	Max Min	0,9 0,9	0,0	1,0 0,7	0,3	0,00
Tedarikçi İlişkileri Y.S.	Max Min	0,9 0,9	0,0	1,0 0,8	0,2	0,00
Teknoloji Yönetim S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Ar-Ge İnovasyon Süreçleri Y.S.	Max Min	0,8 0,7	0,1	0,9 0,6	0,3	0,33
İş Sağlığı ve Güvenliği Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Çevre Yönetim Sistemi	Max Min	0,8 0,6	0,2	0,8 0,5	0,3	0,67
Sermaye Y.S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Maliyet Analizi ve Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Stratejik Risk Y.S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Finansal Risk Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Müşteri İlişkileri Y.S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	0,9 0,6	0,3	0,33
Dağıtım Lojistiği Y.S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Ürün Konumlandırma S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Marka Yönetim S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Satış Sonrası Hizmet Y.S.	Max Min	0,9 0,9	0,0	1,0 0,8	0,2	0,00
İnsan Kaynakları Yeterlilik Değerlendirme S.	Max Min	0,9 0,9	0,0	1,0 0,8	0,2	0,00
Öğrenen Organizasyon S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	0,9 0,6	0,3	0,33
Sosyal Uygunluk Süreçleri Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Şirket Kültürü ve İmaj Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00

B Firması için yapılan ilk değerlendirme sonucunda Kalite Güvence Sistemi, Tedarik Zincir Yönetimi, Ar-Ge İnovasyon Süreçleri Yönetim Sistemi, Müşteri İlişkileri Yönetim Sistemi, Satış Sonrası Hizmet Yönetim Sistemi, İnsan Kaynakları Yeterlilik Değerlendirme Sistemi ve Öğrenen Organizasyon Sistemi kriterlerinin uzlaşım dereceleri 0,5'ten küçük olduğu görülmüştür. Bu da uzlaşımın tam olarak sağlanamamış olduğu anlamına gelmektedir.

Tablo 5.7 : C firması için uzlaşım ve birleşim aralıkları

C FİRMASI	Max/ Min	Uzlaşılan	Uzlaşım Aralığı	Birleşim	Birleşim Aralığı	Uzlaşım Derecesi
Ürün Güvenliği Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Kalite Güvence S.	Max Min	0,9 0,9	0,0	1,0 0,8	0,2	0,00
Tedarikçi İlişkileri Y.S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Teknoloji Yönetim S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Ar-Ge İnovasyon Süreçleri Y.S.	Max Min	0,8 0,7	0,1	0,9 0,7	0,2	0,50
İş Sağlığı ve Güvenliği Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Çevre Yönetim Sistemi	Max Min	0,8 0,7	0,1	0,8 0,6	0,2	0,50
Sermaye Y.S.	Max Min	0,8 0,8	0,0	0,9 0,7	0,2	0,00
Maliyet Analizi ve Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Stratejik Risk Y.S.	Max Min	0,8 0,8	0,0	0,9 0,7	0,2	0,00
Finansal Risk Y.S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	0,9 0,7	0,2	0,50
Müşteri İlişkileri Y.S.	Max Min	0,8 0,7	0,1	0,9 0,6	0,3	0,33
Dağıtım Lojistiği Y.S.	Max Min	0,7 0,6	0,1	0,9 0,6	0,3	0,33
Ürün Konumlandırma S.	Max Min	0,7 0,6	0,1	0,8 0,6	0,2	0,50
Marka Yönetim S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	0,9 0,7	0,2	0,50
Satış Sonrası Hizmet Y.S.	Max Min	0,9 0,7	0,2	0,9 0,6	0,3	0,67
İnsan Kaynakları Yeterlilik Değerlendirme S.	Max Min	0,8 0,7	0,1	0,9 0,7	0,2	0,50
Öğrenen Organizasyon S.	Max Min	0,8 0,6	0,2	0,8 0,5	0,3	0,67
Sosyal Uygunluk Süreçleri Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Şirket Kültürü ve İmaj Y.S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	0,9 0,7	0,2	0,50

C Firması için yapılan ilk değerlendirme sonucunda Kalite Güvence Sistemi, Sermaye Yönetim Sistemi, Stratejik Risk Yönetim Sistemi, Müşteri İlişkileri Yönetim Sistemi, Dağıtım Lojistiği Yönetim Sistemi, kriterlerinin uzlaşım dereceleri 0,5'ten küçük olduğu görülmüştür. Bu da uzlaşımın tam olarak sağlanamamış olduğu anlamına gelmektedir.

Tablo 5.8 : D firması için uzlaşım ve birleşim aralıkları

D FİRMASI	Max/ Min	Uzlaşılan	Uzlaşım Aralığı	Birleşim	Birleşim Aralığı	Uzlaşım Derecesi
Ürün Güvenliği Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Kalite Güvence S.	Max Min	0,8 0,8	0,0	1,0 0,7	0,3	0,00
Tedarikçi İlişkileri Y.S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Teknoloji Yönetim S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Ar-Ge İnovasyon Süreçleri Y.S.	Max Min	0,8 0,7	0,1	0,8 0,6	0,2	0,50
İş Sağlığı ve Güvenliği Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Çevre Yönetim Sistemi	Max Min	0,7 0,6	0,1	0,8 0,5	0,3	0,33
Sermaye Y.S.	Max Min	0,7 0,6	0,1	0,8 0,5	0,3	0,33
Maliyet Analizi ve Y.S.	Max Min	0,9 0,9	0,0	1,0 0,8	0,2	0,00
Stratejik Risk Y.S.	Max Min	0,8 0,8	0,0	0,9 0,7	0,2	0,00
Finansal Risk Y.S.	Max Min	0,8 0,7	0,1	0,9 0,6	0,3	0,33
Müşteri İlişkileri Y.S.	Max Min	0,8 0,7	0,1	0,9 0,6	0,3	0,33
Dağıtım Lojistiği Y.S.	Max Min	0,8 0,7	0,1	0,8 0,6	0,2	0,50
Ürün Konumlandırma S.	Max Min	0,8 0,7	0,1	0,9 0,7	0,2	0,50
Marka Yönetim S.	Max Min	0,7 0,7	0,0	0,8 0,6	0,2	0,00
Satış Sonrası Hizmet Y.S.	Max Min	0,7 0,6	0,1	0,8 0,6	0,2	0,50
İnsan Kaynakları Yeterlilik Değerlendirme S.	Max Min	0,6 0,6	0,0	0,8 0,5	0,3	0,00
Öğrenen Organizasyon S.	Max Min	0,7 0,7	0,0	0,8 0,6	0,2	0,00
Sosyal Uygunluk Süreçleri Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Şirket Kültürü ve İmaj Y.S.	Max Min	0,9 0,7	0,2	0,9 0,7	0,2	1,00

D Firması için yapılan ilk değerlendirme sonucunda Kalite Güvence Sistemi, Çevre Yönetim Sistemi, Sermaye Yönetim Sistemi, Maliyet Analizi ve Yönetim Sistemi, Stratejik Risk Yönetim Sistemi, Finansal Risk Yönetim Sistemi, Müşteri İlişkileri Yönetim Sistemi, Marka Yönetim Sistemi, İnsan Kaynakları Yeterlilik Değerlendirme Sistemi, Öğrenen Organizasyon Sistemi kriterlerinin uzlaşım

dereceleri 0,5'ten küçük olduğu görülmüştür. Bu da uzlaşımın tam olarak sağlanamamış olduğu anlamına gelmektedir.

İlk kısmi fayda bilgilerinin incelenmesi sonucunda uzlaşımın sağlanmadığı kriterler üzerinde karar vericiler ile tekrar görüşme yapılmıştır. Görüşmede karar vericiler her bir kriter bazında, alternatif firmalar hakkında verdikleri fayda bilgisi değerlerini sözlü olarak ifade etmelerinin istenmesiyle etkileşim süreci başlamıştır. Karar vericiler fayda değerlerinin nedenlerini ifade ederek açıklamıştır. Uzlaşım ve uzlaşım derecesi istenilen düzeyde olmayanlar fayda bilgileri için karar vericilerden diğer karar vericilerin anlattıkları ışığında bu bilgileri güncellemeleri istenmiştir.

Tablo 5.9 : A firması için ikinci değerlendirme sonucu elde edilen kısmi fayda bilgisi

A FİRMASI	Max/ Min	Satınalma Koordinatörü	Satınalma Şefi	Satınalma Uzmanı	Ulaşım Araçları Şefi	Ulaşım Araçları Sorumlusu
Ürün Güvenliği Y.S.	Max Min	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9
Kalite Güvence S.	Max Min	0.9 0.8	1.0 0.8	1.0 0.8	1.0 0.8	1.0 0.8
Tedarikçi İlişkileri Y.S.	Max Min	1.0 0.8	0.9 0.8	0.9 0.8	0.9 0.8	1.0 0.8
Teknoloji Yönetim S.	Max Min	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9
Ar-Ge İnovasyon Süreçleri Y.S.	Max Min	0.9 0.8	1.0 0.8	0.9 0.8	1.0 0.8	0.9 0.8
İş Sağlığı ve Güvenliği Y.S.	Max Min	1.0 0.8	1.0 0.8	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9
Çevre Yönetim Sistemi	Max Min	0.9 0.7	0.9 0.7	0.9 0.7	0.9 0.7	0.9 0.6
Sermaye Y.S.	Max Min	0.9 0.8	0.9 0.8	0.9 0.8	0.9 0.8	0.9 0.8
Maliyet Analizi ve Y.S.	Max Min	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9
Stratejik Risk Y.S.	Max Min	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.8	1.0 0.9
Finansal Risk Y.S.	Max Min	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9
Müşteri İlişkileri Y.S.	Max Min	1.0 0.8	1.0 0.9	1.0 0.8	1.0 0.8	1.0 0.9
Dağıtım Lojistiği Y.S.	Max Min	0.8 0.7	0.9 0.7	0.8 0.7	0.9 0.7	0.9 0.7
Ürün Konumlandırma S.	Max Min	1.0 0.8	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.8	1.0 0.9
Marka Yönetim S.	Max Min	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9
Satış Sonrası Hizmet Y.S.	Max Min	1.0 0.9	1.0 0.8	1.0 0.9	1.0 0.8	1.0 0.9
İnsan Kaynakları Yeterlilik Değerlendirme S.	Max Min	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9
Öğrenen Organizasyon S.	Max Min	0.9 0.8	0.9 0.8	1.0 0.8	1.0 0.8	1.0 0.8
Sosyal Uygunluk Süreçleri Y.S.	Max Min	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9
Şirket Kültürü ve İmaj Y.S.	Max Min	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9

Tablo 5.10 : B firması için ikinci değerlendirme sonucu elde edilen kısmi fayda bilgileri

B FİRMASI	Max/ Min	Satınalma Koordinatörü	Satınalma Şefi	Satınalma Uzmanı	Ulaşım Araçları Şefi	Ulaşım Araçları Sorumlusu
Ürün Güvenliği Y.S.	Max Min	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9
Kalite Güvence S.	Max Min	1.0 0.7	1.0 0.7	1.0 0.8	1.0 0.8	1.0 0.8
Tedarikçi İlişkileri Y.S.	Max Min	0.9 0.8	1.0 0.8	1.0 0.8	1.0 0.8	0.9 0.8
Teknoloji Yönetim S.	Max Min	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9
Ar-Ge İnovasyon Süreçleri Y.S.	Max Min	0.8 0.6	0.8 0.6	0.8 0.7	0.8 0.6	0.8 0.6
İş Sağlığı ve Güvenliği Y.S.	Max Min	1.0 0.8	1.0 0.9	1.0 0.8	1.0 0.8	1.0 0.8
Çevre Yönetim Sistemi	Max Min	0.8 0.6	0.8 0.6	0.8 0.5	0.8 0.6	0.8 0.6
Sermaye Y.S.	Max Min	0.9 0.8	0.9 0.8	1.0 0.8	1.0 0.8	1.0 0.8
Maliyet Analizi ve Y.S.	Max Min	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9
Stratejik Risk Y.S.	Max Min	0.9 0.8	0.9 0.8	0.9 0.8	1.0 0.8	1.0 0.8
Finansal Risk Y.S.	Max Min	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9
Müşteri İlişkileri Y.S.	Max Min	0.9 0.7	0.9 0.6	0.9 0.7	0.9 0.7	0.9 0.6
Dağıtım Lojistiği Y.S.	Max Min	0.9 0.8	1.0 0.8	0.9 0.8	1.0 0.8	1.0 0.8
Ürün Konumlandırma S.	Max Min	1.0 0.8	0.9 0.8	0.9 0.8	0.9 0.8	0.9 0.8
Marka Yönetim S.	Max Min	1.0 0.8	1.0 0.9	1.0 0.8	1.0 0.9	1.0 0.9
Satış Sonrası Hizmet Y.S.	Max Min	0.9 0.8	0.9 0.8	0.9 0.8	1.0 0.8	1.0 0.8
İnsan Kaynakları Yeterlilik Değerlendirme S.	Max Min	0.9 0.8	1.0 0.8	0.9 0.8	1.0 0.8	1.0 0.8
Öğrenen Organizasyon S.	Max Min	0.9 0.6	0.9 0.7	0.9 0.7	0.9 0.7	0.9 0.7
Sosyal Uygunluk Süreçleri Y.S.	Max Min	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9
Şirket Kültürü ve İmaj Y.S.	Max Min	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9	1.0 0.9

Tablo 5.11 : C firması için ikinci değerlendirme sonucu elde edilen kısmi fayda bilgileri

C FİRMASI	Max/ Min	Satınalma Koordinatörü	Satınalma Şefi	Satınalma Uzmanı	Ulaşım Araçları Şefi	Ulaşım Araçları Sorumlusu
Ürün Güvenliği Y.S.	Max	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Min	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Kalite Güvence S.	Max	0.9	0.9	1.0	0.9	0.9
	Min	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Tedarikçi İlişkileri Y.S.	Max	0.9	1.0	1.0	1.0	0.9
	Min	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Teknoloji Yönetim S.	Max	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Min	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Ar-Ge İnovasyon Süreçleri Y.S.	Max	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8
	Min	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
İş Sağlığı ve Güvenliği Y.S.	Max	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Min	0.8	0.9	0.8	0.8	0.8
Çevre Yönetim Sistemi	Max	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	Min	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6
Sermaye Y.S.	Max	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8
	Min	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Maliyet Analizi ve Y.S.	Max	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Min	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9
Stratejik Risk Y.S.	Max	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8
	Min	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Finansal Risk Y.S.	Max	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
	Min	0.8	0.8	0.7	0.8	0.7
Müşteri İlişkileri Y.S.	Max	0.9	0.8	0.8	0.9	0.8
	Min	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Dağıtım Lojistiği Y.S.	Max	0.8	0.8	0.8	0.9	0.8
	Min	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Ürün Konumlandırma S.	Max	0.8	0.8	0.7	0.8	0.7
	Min	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Marka Yönetim S.	Max	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
	Min	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7
Satış Sonrası Hizmet Y.S.	Max	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
	Min	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7
İnsan Kaynakları Yeterlilik Değerlendirme S.	Max	0.9	0.8	0.9	0.8	0.8
	Min	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Öğrenen Organizasyon S.	Max	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	Min	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5
Sosyal Uygunluk Süreçleri Y.S.	Max	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Min	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Şirket Kültürü ve İmaj Y.S.	Max	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
	Min	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7

Tablo 5.12 : D firması için ikinci değerlendirme sonucu elde edilen kısmi fayda bilgileri

D FİRMASI	Max/ Min	Satınalma Koordinatörü	Satınalma Şefi	Satınalma Uzmanı	Ulaşım Araçları Şefi	Ulaşım Araçları Sorumlusu
Ürün Güvenliği Y.S.	Max Min	1,0 0,9	1,0 0,9	1,0 0,9	1,0 0,9	1,0 0,9
Kalite Güvence S.	Max Min	1,0 0,8	1,0 0,8	1,0 0,8	0,9 0,8	0,9 0,8
Tedarikçi İlişkileri Y.S.	Max Min	0,9 0,8	0,9 0,8	1,0 0,8	1,0 0,8	0,9 0,8
Teknoloji Yönetim S.	Max Min	1,0 0,9	1,0 0,9	1,0 0,9	1,0 0,9	1,0 0,9
Ar-Ge İnovasyon Süreçleri Y.S.	Max Min	0,8 0,6	0,8 0,6	0,8 0,7	0,8 0,6	0,8 0,6
İş Sağlığı ve Güvenliği Y.S.	Max Min	1,0 0,8	1,0 0,8	1,0 0,9	1,0 0,9	1,0 0,9
Çevre Yönetim Sistemi	Max Min	0,7 0,6	0,8 0,6	0,8 0,6	0,8 0,6	0,8 0,6
Sermaye Y.S.	Max Min	0,8 0,6	0,7 0,6	0,7 0,6	0,8 0,6	0,7 0,6
Maliyet Analizi ve Y.S.	Max Min	0,9 0,8	0,9 0,8	1,0 0,8	1,0 0,8	1,0 0,8
Stratejik Risk Y.S.	Max Min	0,8 0,7	0,8 0,7	0,9 0,7	0,8 0,7	0,8 0,7
Finansal Risk Y.S.	Max Min	0,9 0,7	0,8 0,7	0,8 0,7	0,8 0,7	0,8 0,7
Müşteri İlişkileri Y.S.	Max Min	0,8 0,6	0,9 0,6	0,8 0,6	0,8 0,6	0,8 0,6
Dağıtım Lojistiği Y.S.	Max Min	0,8 0,6	0,8 0,6	0,8 0,7	0,8 0,7	0,8 0,6
Ürün Konumlandırma S.	Max Min	0,8 0,7	0,9 0,7	0,8 0,7	0,9 0,7	0,9 0,7
Marka Yönetim S.	Max Min	0,8 0,6	0,8 0,6	0,7 0,6	0,8 0,6	0,7 0,6
Satış Sonrası Hizmet Y.S.	Max Min	0,7 0,6	0,8 0,6	0,7 0,6	0,8 0,6	0,7 0,6
İnsan Kaynakları Yeterlilik Değerlendirme S.	Max Min	0,8 0,5	0,7 0,5	0,8 0,5	0,7 0,5	0,7 0,5
Öğrenen Organizasyon S.	Max Min	0,8 0,7	0,8 0,6	0,8 0,7	0,8 0,6	0,8 0,6
Sosyal Uygunluk Süreçleri Y.S.	Max Min	1,0 0,9	1,0 0,9	1,0 0,9	1,0 0,9	1,0 0,9
Şirket Kültürü ve İmaj Y.S.	Max Min	0,9 0,7	0,9 0,7	0,9 0,7	0,9 0,7	0,9 0,7

Karar vericiler ile yapılan ikinci değerlendirmede uzlaşımın sağlanmadığı kriterler üzerinde kısmi fayda değerleri güncellenmiştir. Tablo 5.13-5.16’da rengi koyu olan değerler karar vericinin güncellenen fayda bilgileridir.

Tablo 5.13 : A firması için ikinci değerlendirme sonucu uzlaşım ve birleşim aralıkları

A FİRMASI	Max/ Min	Uzlaşılan	Uzlaşım Aralığı	Birleşim	Birleşim Aralığı	Uzlaşım Derecesi
Ürün Güvenliği Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Kalite Güvence S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Tedarikçi İlişkileri Y.S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Teknoloji Yönetim S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Ar-Ge İnovasyon Süreçleri Y.S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
İş Sağlığı ve Güvenliği Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Çevre Yönetim Sistemi	Max Min	0,9 0,7	0,2	0,9 0,6	0,3	0,67
Sermaye Y.S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	0,9 0,8	0,1	1,00
Maliyet Analizi ve Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Stratejik Risk Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Finansal Risk Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Müşteri İlişkileri Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Dağıtım Lojistiği Y.S.	Max Min	0,8 0,7	0,1	0,9 0,7	0,2	0,50
Ürün Konumlandırma S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Marka Yönetim S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Satış Sonrası Hizmet Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
İnsan Kaynakları Yeterlilik Değerlendirme S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Öğrenen Organizasyon S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Sosyal Uygunluk Süreçleri Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
şirket Kültürü ve İmaj Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00

Yapılan ikinci değerlendirme sonucu tüm kriterler bazında A Firması için karar vericilerin uzlaştıkları görölmüştür.

Tablo 5.14 : B firması için ikinci değerlendirme sonucu uzlaşım ve birleşim aralıkları

B FİRMASI	Max/ Min	Uzlaşım	Uzlaşım Aralığı	Birleşim	Birleşim Aralığı	Uzlaşım Derecesi
Ürün Güvenliği Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Kalite Güvence S.	Max Min	1,0 0,8	0,2	1,0 0,7	0,3	0,67
Tedarikçi İlişkileri Y.S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Teknoloji Yönetim S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Ar-Ge İnovasyon Süreçleri Y.S.	Max Min	0,8 0,7	0,1	0,8 0,6	0,2	0,50
İş Sağlığı ve Güvenliği Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Çevre Yönetim Sistemi	Max Min	0,8 0,6	0,2	0,8 0,5	0,3	0,67
Sermaye Y.S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Maliyet Analizi ve Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Stratejik Risk Y.S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Finansal Risk Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Müşteri İlişkileri Y.S.	Max Min	0,9 0,7	0,2	0,9 0,6	0,3	0,67
Dağıtım Lojistiği Y.S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Ürün Konumlandırma S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Marka Yönetim S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Satış Sonrası Hizmet Y.S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
İnsan Kaynakları Yeterlilik Değerlendirme S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Öğrenen Organizasyon S.	Max Min	0,9 0,7	0,2	0,9 0,6	0,3	0,67
Sosyal Uygunluk Süreçleri Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Şirket Kültürü ve İmaj Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00

Yapılan ikinci değerlendirme sonucu tüm kriterler bazında B Firması için karar vericilerin uzlaştıkları görülmüştür.

Tablo 5.15 : C firması için ikinci değerlendirme sonucu uzlaşım ve birleşim aralıkları

C FİRMASI	Max/ Min	Uzlaşım Uzlaşım	Uzlaşım Aralığı	Birleşim	Birleşim Aralığı	Uzlaşım Derecesi
Ürün Güvenliği Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Kalite Güvence S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Tedarikçi İlişkileri Y.S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Teknoloji Yönetim S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Ar-Ge İnovasyon Süreçleri Y.S.	Max Min	0,8 0,7	0,1	0,9 0,7	0,2	0,50
İş Sağlığı ve Güvenliği Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Çevre Yönetim Sistemi	Max Min	0,8 0,7	0,1	0,8 0,6	0,2	0,50
Sermaye Y.S.	Max Min	0,8 0,7	0,1	0,9 0,7	0,2	0,50
Maliyet Analizi ve Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Stratejik Risk Y.S.	Max Min	0,8 0,7	0,1	0,9 0,7	0,2	0,50
Finansal Risk Y.S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	0,9 0,7	0,2	0,50
Müşteri İlişkileri Y.S.	Max Min	0,8 0,7	0,1	0,9 0,7	0,2	0,50
Dağıtım Lojistiği Y.S.	Max Min	0,8 0,6	0,2	0,9 0,6	0,3	0,67
Ürün Konumlandırma S.	Max Min	0,7 0,6	0,1	0,8 0,6	0,2	0,50
Marka Yönetim S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	0,9 0,7	0,2	0,50
Satış Sonrası Hizmet Y.S.	Max Min	0,9 0,7	0,2	0,9 0,6	0,3	0,67
İnsan Kaynakları Yeterlilik Değerlendirme S.	Max Min	0,8 0,7	0,1	0,9 0,7	0,2	0,50
Öğrenen Organizasyon S.	Max Min	0,8 0,6	0,2	0,8 0,5	0,3	0,67
Sosyal Uygunluk Süreçleri Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Şirket Kültürü ve İmaj Y.S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	0,9 0,7	0,2	0,50

Yapılan ikinci değerlendirme sonucu tüm kriterler bazında C Firması için karar vericilerin uzlaştıkları görülmüştür.

Tablo 5.16 : D firması için ikinci değerlendirme sonucu uzlaşım ve birleşim aralıkları

D FİRMASI	Max/ Min	Uzlaşım Uzlaşım	Uzlaşım Aralığı	Birleşim	Birleşim Aralığı	Uzlaşım Derecesi
Ürün Güvenliği Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Kalite Güvence S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Tedarikçi İlişkileri Y.S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Teknoloji Yönetim S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Ar-Ge İnovasyon Süreçleri Y.S.	Max Min	0,8 0,7	0,1	0,8 0,6	0,2	0,50
İş Sağlığı ve Güvenliği Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Çevre Yönetim Sistemi	Max Min	0,7 0,6	0,1	0,8 0,6	0,2	0,50
Sermaye Y.S.	Max Min	0,7 0,6	0,1	0,8 0,6	0,2	0,50
Maliyet Analizi ve Y.S.	Max Min	0,9 0,8	0,1	1,0 0,8	0,2	0,50
Stratejik Risk Y.S.	Max Min	0,8 0,7	0,1	0,9 0,7	0,2	0,50
Finansal Risk Y.S.	Max Min	0,8 0,7	0,1	0,9 0,7	0,2	0,50
Müşteri İlişkileri Y.S.	Max Min	0,8 0,6	0,2	0,9 0,6	0,3	0,67
Dağıtım Lojistiği Y.S.	Max Min	0,8 0,7	0,1	0,8 0,6	0,2	0,50
Ürün Konumlandırma S.	Max Min	0,8 0,7	0,1	0,9 0,7	0,2	0,50
Marka Yönetim S.	Max Min	0,7 0,6	0,1	0,8 0,6	0,2	0,50
Satış Sonrası Hizmet Y.S.	Max Min	0,7 0,6	0,1	0,8 0,6	0,2	0,50
İnsan Kaynakları Yeterlilik Değerlendirme S.	Max Min	0,7 0,5	0,2	0,8 0,5	0,3	0,67
Öğrenen Organizasyon S.	Max Min	0,8 0,7	0,1	0,8 0,6	0,2	0,50
Sosyal Uygunluk Süreçleri Y.S.	Max Min	1,0 0,9	0,1	1,0 0,9	0,1	1,00
Şirket Kültürü ve İmaj Y.S.	Max Min	0,9 0,7	0,2	0,9 0,7	0,2	1,00

Yapılan ikinci değerlendirme sonucu tüm kriterler bazında D Firması için karar vericilerin uzlaştıkları görülmüştür.

Yapılan ikinci değerlendirme sonucunda A firması için 5, B firması için 7, C firması için 5 ve son olarak D firması için 10 olmak üzere toplam 27 fayda bilgisi aralığında uzlaşma sağlanmıştır.

5.6 Kriter Önem Derecelerinin Hesaplanması

Şen (2012) en uygun tedarikçi seçim çalışmasında, kriter ağırlıklandırma işlemini grup lideri tarafından grup üyelerinin fikirlerini dikkate alarak ve işletme hedefleri doğrultusunda kriter önceliklerini aralıklı olarak belirlemiştir ve bu değerleri lineer programlama yöntemiyle çözerek kriter önem dereceleri hesaplamıştır.

Bu tez çalışmasının Fayda Aralığı Temelli Etkileşimli Grup Karar Verme yöntemi içerisinde kullanılacak kriter önem derecelerinin hesaplanması 4.4'te detaylı olarak anlatılan BAHP'de Genişletilmiş Analiz Yöntemi (Chang, 1996) ile belirlenmiştir.

Kriterler arasında yapılan ikili karşılaştırma matrisleri Ek 1'de yer almaktadır. Matrislerde yer alan sayılar Tablo 5.17'ye göre bulanık hale getirilmiştir.

Tablo 5.17 : Bulanık AHP önem ölçeği (Göksu ve Güngör, 2008)

Açıklama	Önem Derecesi	Önem Derecesi Eşleniği
Eşit Önemli	(1,1,1)	(1,1,1)
Daha Önemli	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)
Çok Daha Önemli	(3/2,2,5/2)	(2/5,1/2,2/3)
Çok Fazla Önemli	(5/2,3,7/2)	(2/7,1/3,2/5)
Kesin Önemli	(7/2,4,9/2)	(2/9,1/4,2/7)

Ana kriterlere ait öncelik değerlerin hesaplanma şekli aşağıda verilmiştir:

Öncelikle BAHP yöntemine göre sentez değerlerinin hesaplanması gerekir. Tablo 5.18'deki verilerden yararlanarak, ana kriterlere ait sentez değerleri (4.56) no'lu eşitliğe göre hesaplanmıştır.

Tablo 5.18 : Ana kriterlerin bulanık sayı ikili karşılaştırma matrisi

Kriterler	İç Perspektif	Finansal Perspektif	Müşteri Perspektifi	Öğr. ve Gel. Perspektifi
İç Perspektif	(1,1,1)	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)	(3/2,2,5/2)
Finansal Perspektif	(2/3,1,3/2)	(1,1,1)	(2/5,1/2,2/3)	(2/3,1,3/2)
Müşteri Perspektifi	(2/3,1,3/2)	(3/2,2,5/2)	(1,1,1)	(5/2,3,7/2)
Öğr. ve Gel. Perspektifi	(2/5,1/2,2/3)	(2/3,1,3/2)	(2/7,1/3,2/5)	(1,1,1)

$$S_I = (3.83, 5, 6.5) \otimes (1/23.23, 1/17.83, 1/14.58) = (0.16, 0.28, 0.44)$$

$$S_F = (2.73, 3.5, 4.67) \otimes (1/23.23, 1/17.83, 1/14.58) = (0.12, 0.20, 0.32)$$

$$S_M = (5.67, 7, 8.5) \otimes (1/23.23, 1/17.83, 1/14.58) = (0.24, 0.39, 0.58)$$

$$S_{\ddot{O}G} = (2.35, 2.83, 3.57) \otimes (1/23.23, 1/17.83, 1/14.58) = (0.10, 0.16, 0.24)$$

Elde edilen bu değerler (4.60) no'lu eşitlik kullanılarak bulanık sayıların karşılaştırması yapılır ve aşağıdaki sonuçlar elde edilir.

$$V(S_I \geq S_F) = 1, \quad V(S_I \geq S_M) = 0.645 \quad V(S_I \geq S_{\ddot{O}G}) = 1$$

$$V(S_F \geq S_I) = 0.667, \quad V(S_F \geq S_M) = 0.296 \quad V(S_F \geq S_{\ddot{O}G}) = 1$$

$$V(S_M \geq S_I) = 1, \quad V(S_M \geq S_F) = 1 \quad V(S_M \geq S_{\ddot{O}G}) = 1$$

$$V(S_{\ddot{O}G} \geq S_I) = 0.428, \quad V(S_{\ddot{O}G} \geq S_F) = 0.530 \quad V(S_{\ddot{O}G} \geq S_M) = 0.562$$

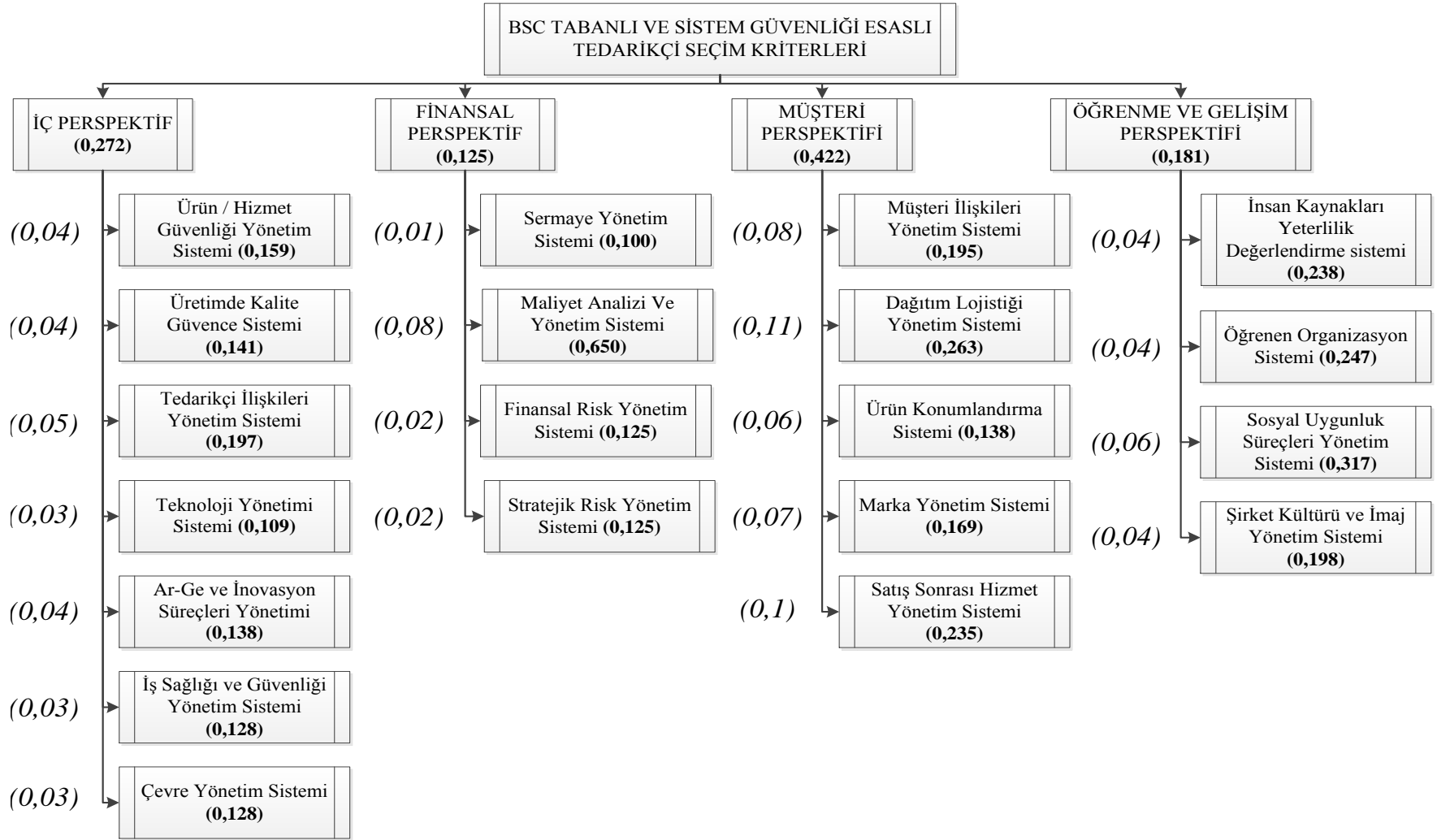
Elde edilen bu değerler, (4.63) no'lu eşitlik kullanılarak öncelik değerleri elde edilir.

$$d'(I) = \min(1, 0.645, 1) = 0.645, \quad d'(F) = \min(0.667, 0.296, 1) = 0.296$$

$$d'(M) = \min(1, 1, 1) = 1, \quad d'(\ddot{O}G) = \min(0.428, 0.530, 0.562) = 0.428$$

Elde edilen öncelik değerleri $W' = (0.645, 0.296, 1, 0.428)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri $W = (0.272, 0.125, 0.422, 0.181)$ olarak hesaplanır. Buna göre ana kriterler arasından firma tedarikçi seçiminde en çok *müşteri perspektifine* daha sonra sırasıyla *iç perspektif*, *öğrenme ve gelişim perspektifi* ve *finansal perspektife* önem vermelidir. Alt kriterlere göre öncelik değerlerinin hesaplanması Ek B'de yer almaktadır.

Yapılan hesaplamalar sonucunda ana kriter ve alt kriterlerin önem dereceleri Şekil 5.4 'deki gibidir.



Şekil 5.4 : Tedarikçi seçim kriterleri ve önem dereceleri

5.7 Grubun Fayda Aralığı Bilgisi

Karar vericilerden elde edilen uzlaşılmış kısmi fayda bilgileri ve BAHP yöntemi ile elde edilen kriter ağırlıklarının hesaplanması aşamasından sonra grubun fayda aralığı bilgisi hesaplanmıştır.

Alternatif için grubun ağırlıklandırılmış maksimum fayda değeri hesaplanırken kriter ağırlıklarının katsayıları her bir kriter için grubun uzlaştığı fayda aralıklarının maksimum değeri olarak alınır. Tam tersi olarak alternatif için grubun ağırlıklandırılmış minimum fayda değeri hesaplanırken kriter ağırlıklarının katsayıları her bir kriter için grubun uzlaştığı fayda aralıklarının minimum değeri olarak alınır (Şen, 2012). Örneğin A Firmasının ağırlıklandırılmış maksimum fayda değeri hesabında (w_i i . kriter ağırlığı varsayımı altında, $i = 1 \dots 20$);

$$\begin{aligned} \max U^G a_1 = & 1,0 * w_1 + 0,9 * w_2 + 0,9 * w_3 + 1,0 * w_4 + 0,9 * w_5 + \\ & 1,0 * w_6 + 0,9 * w_7 + 0,9 * w_8 + 1,0 * w_9 + 1,0 * w_{10} + \\ & 1,0 * w_{11} + 1,0 * w_{12} + 0,8 * w_{13} + 1,0 * w_{14} + 1,0 * w_{15} + \\ & 1,0 * w_{16} + 1,0 * w_{17} + 0,9 * w_{18} + 1,0 * w_{19} + 1,0 * w_{20} \end{aligned}$$

denklemini çözüldüğünde A Firmasının maksimum fayda değeri 0,9557 olarak bulunur. Diğer bulunan değerler Tablo 5.19-5.22'de yer almaktadır.

Tablo 5.19 : A firması için grubun ağırlıklandırılmış mak. ve min. fayda değerleri

KRİTERLER	İç Perspektif							Finansal Perspektif				Müşteri Perspektifi				Öğr. ve Gel. Perspektifi					
	ÜG	KG	Tİ	TY	AR	İSG	Ç	S	MA	SR	FR	Mİ	DL	ÜKo	M	SS	İK	ÖO	SU		ŞK
Kriter Ağırlıklarının Katsayıları = Her bir kriter için grubun uzlaştığı fayda aralıklarının maksimum değerleri	1,0	0,9	0,9	1,0	0,9	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	Seçenek için grubun ağırlıklan dırılmış max. Fayda Değeri
Kriter Ağırlık Bilgileri	0,04	0,04	0,05	0,03	0,04	0,03	0,03	0,01	0,08	0,02	0,02	0,08	0,11	0,06	0,07	0,10	0,04	0,04	0,06	0,04	0,9557

KRİTERLER	İç Perspektif							Finansal Perspektif				Müşteri Perspektifi				Öğr. ve Gel. Perspektifi					
	ÜG	KG	Tİ	TY	AR	İSG	Ç	S	MA	SR	FR	Mİ	DL	ÜKo	M	SS	İK	ÖO	SU		ŞK
Kriter Ağırlıklarının Katsayıları = Her bir kriter için grubun uzlaştığı fayda aralıklarının minimum değerleri	0,9	0,8	0,8	0,9	0,8	0,9	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	Seçenek için grubun ağırlıklan dırılmış min. Fayda Değeri
Kriter Ağırlık Bilgileri	0,04	0,04	0,05	0,03	0,04	0,03	0,03	0,01	0,08	0,02	0,02	0,08	0,11	0,06	0,07	0,10	0,04	0,04	0,06	0,04	0,8522

Tablo 5.20 : B firması için grubun ağırlıklandırılmış mak. ve min. fayda değerleri

KRİTERLER	İç Perspektif							Finansal Perspektif				Müşteri Perspektifi				Öğr. ve Gel. Perspektifi					
	ÜG	KG	Tİ	TY	AR	İSG	Ç	S	MA	SR	FR	Mİ	DL	ÜKo	M	SS	İK	ÖO	SU		ŞK
Kriter Ağırlıklarının Katsayıları = Her bir kriter için grubun uzlaştığı fayda aralıklarının maksimum değerleri	1,0	1,0	0,9	1,0	0,8	1,0	0,8	0,9	1,0	0,9	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	Seçenek için grubun ağırlıklan dırılmış max. Fayda Değeri
Kriter Ağırlık Bilgileri	0,04	0,04	0,05	0,03	0,04	0,03	0,03	0,01	0,08	0,02	0,02	0,08	0,11	0,06	0,07	0,10	0,04	0,04	0,06	0,04	0,9335
KRİTERLER	İç Perspektif							Finansal Perspektif				Müşteri Perspektifi				Öğr. ve Gel. Perspektifi					
	ÜG	KG	Tİ	TY	AR	İSG	Ç	S	MA	SR	FR	Mİ	DL	ÜKo	M	SS	İK	ÖO	SU		ŞK
Kriter Ağırlıklarının Katsayıları = Her bir kriter için grubun uzlaştığı fayda aralıklarının minimum değerleri	0,9	0,8	0,8	0,9	0,7	0,9	0,6	0,8	0,9	0,8	0,9	0,7	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	0,7	0,9	0,9	Seçenek için grubun ağırlıklan dırılmış min. Fayda Değeri
Kriter Ağırlık Bilgileri	0,04	0,04	0,05	0,03	0,04	0,03	0,03	0,01	0,08	0,02	0,02	0,08	0,11	0,06	0,07	0,10	0,04	0,04	0,06	0,04	0,8135

Tablo 5.21 : C firması için grubun ağırlıklandırılmış mak. ve min. fayda değerleri

KRİTERLER	İç Perspektif							Finansal Perspektif				Müşteri Perspektifi				Öğr. ve Gel. Perspektifi					
	ÜG	KG	Tİ	TY	AR	İSG	Ç	S	MA	SR	FR	Mİ	DL	ÜKo	M	SS	İK	ÖO	SU		ŞK
Kriter Ağırlıklarının Katsayıları = Her bir kriter için grubun uzlaştığı fayda aralıklarının maksimum değerleri	1,0	0,9	0,9	1,0	0,8	1,0	0,8	0,8	1,0	0,8	0,9	0,8	0,8	0,7	0,9	0,9	0,8	0,8	1,0	0,9	Seçenek için grubun ağırlıklan dırılmış max. Fayda Değeri
Kriter Ağırlık Bilgileri	0,04	0,04	0,05	0,03	0,04	0,03	0,03	0,01	0,08	0,02	0,02	0,08	0,11	0,06	0,07	0,10	0,04	0,04	0,06	0,04	0,8748
KRİTERLER	İç Perspektif							Finansal Perspektif				Müşteri Perspektifi				Öğr. ve Gel. Perspektifi					
	ÜG	KG	Tİ	TY	AR	İSG	Ç	S	MA	SR	FR	Mİ	DL	ÜKo	M	SS	İK	ÖO	SU		ŞK
Kriter Ağırlıklarının Katsayıları = Her bir kriter için grubun uzlaştığı fayda aralıklarının minimum değerleri	0,9	0,8	0,8	0,9	0,7	0,9	0,7	0,7	0,9	0,7	0,8	0,7	0,6	0,6	0,8	0,7	0,7	0,6	0,9	0,8	Seçenek için grubun ağırlıklan dırılmış min. Fayda Değeri
Kriter Ağırlık Bilgileri	0,04	0,04	0,05	0,03	0,04	0,03	0,03	0,01	0,08	0,02	0,02	0,08	0,11	0,06	0,07	0,10	0,04	0,04	0,06	0,04	0,7493

Tablo 5.22 : D firması için grubun ağırlıklandırılmış mak. ve min. fayda değerleri

KRİTERLER	İç Perspektif							Finansal Perspektif				Müşteri Perspektifi				Öğr. ve Gel. Perspektifi					
	ÜG	KG	Tİ	TY	AR	İSG	Ç	S	MA	SR	FR	Mİ	DL	ÜKo	M	SS	İK	ÖO	SU		ŞK
Kriter Ağırlıklarının Katsayıları = Her bir kriter için grubun uzlaştığı fayda aralıklarının maksimum değerleri	1,0	0,9	0,9	1,0	0,8	1,0	0,7	0,7	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	1,0	0,9	Seçenek için grubun ağırlıklan dırılmış max. Fayda Değeri
Kriter Ağırlık Bilgileri	0,04	0,04	0,05	0,03	0,04	0,03	0,03	0,01	0,08	0,02	0,02	0,08	0,11	0,06	0,07	0,10	0,04	0,04	0,06	0,04	0,8278
KRİTERLER	İç Perspektif							Finansal Perspektif				Müşteri Perspektifi				Öğr. ve Gel. Perspektifi					
	ÜG	KG	Tİ	TY	AR	İSG	Ç	S	MA	SR	FR	Mİ	DL	ÜKo	M	SS	İK	ÖO	SU		ŞK
Kriter Ağırlıklarının Katsayıları = Her bir kriter için grubun uzlaştığı fayda aralıklarının minimum değerleri	0,9	0,8	0,8	0,9	0,7	0,9	0,6	0,6	0,8	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,7	0,9	0,7	Seçenek için grubun ağırlıklan dırılmış min. Fayda Değeri
Kriter Ağırlık Bilgileri	0,04	0,04	0,05	0,03	0,04	0,03	0,03	0,01	0,08	0,02	0,02	0,08	0,11	0,06	0,07	0,10	0,04	0,04	0,06	0,04	0,7117

5.8 İyimserlik Katsayısının Hesaplanması

Karar vericilerle yapılan görüşmenin sonunda Tablo 5.23’de yer alan iyimserlik katsayısı aralık bilgileri elde edilmiştir. Burada iyimserlik derecelerinin aralık formunda elde edilmesinin sebebi gelecekle ilgili belirsizlikler ve risklerdir (Şen, 2012). Elde edilen kısmi iyimserlik aralık bilgilerinden grubun iyimserlik katsayısı hesaplanmıştır. Yapılan işlem ve hesaplamalar Tablo 5.24’te gösterilmiştir.

Tablo 5.23 : Karar vericilerin iyimserlik katsayısı aralığı bilgisi

Karar Vericiler	Max	Min
Satınalma Koordinatörü	0,8	0,6
Satınalma Şefi	0,7	0,6
Satınalma Uzmanı	0,7	0,6
Ulaşım Araçları Şefi	0,7	0,6
Ulaşım Araçları Sorumlusu	0,7	0,6

Tablo 5.24 : Karar vericilerin iyimserlik katsayısı uzlaşım ve birleşim aralığı

Uzlaşılan	Uzlaşım Aralığı	Birleşim	Birleşim Aralığı	Uzlaşım Derecesi
0,7		0,8		
0,6	0,1	0,6	0,2	0,5

5.9 Hurwicz Ölçütüne Göre Seçeneklerin Değerlendirilmesi

İyimserlik katsayısının belirlenmesinden sonra son adım Hurwicz ölçütü ile alternatif tedarikçilerin beklenen faydaları hesaplanmıştır. İyimserlik katsayısı olarak belirlenen α değerine göre hesaplamalar yapıldığında beklenen değeri en yüksek olan tedarikçi firma için en uygun tedarikçi olarak belirlenmiştir.

Tablo 5.25 : Alternatiflerin Hurwicz ölçütüne göre beklenen değerleri

Seçenekler	Minimum	Maksimum	α	$1-\alpha$	Beklenen Değer
A Firması	0,8522	0,9557	0,6	0,4	0,91
B Firması	0,8135	0,9335	0,6	0,4	0,89
C Firması	0,7493	0,8748	0,6	0,4	0,82
D Firması	0,7117	0,8278	0,6	0,4	0,78

Tablo 5.25’e göre en yüksek faydayı sağlayan, dolayısıyla en uygun olan tedarikçi A Firmasıdır. Daha sonra en yüksek faydayı sağlayan tedarikçiler ise sırasıyla B, C ve D Firması olarak beklenmektedir.

6. SONUÇLAR

Tedarikçi seçim kararı ister üretim ister hizmet sektörü olsun faaliyet gösteren her işletmenin başarısı için büyük önem taşır. Tedarikçi seçim kararında yapılacak yanlışlıklar, işletmenin ürettiği ürünlerdeki veya sunduğu hizmetlerdeki olumsuz etki ve getireceği ek maliyetler, işletmenin uzun dönemde göstereceği performansa olumsuz etki yapacaktır. Bu sebeple uygun tedarikçilerin seçilmesi, işletmelerin başarısını olumlu yönde etkilemektedir.

Tedarikçi seçim kararı işletmelerin performansını doğrudan etkileyen bir karardır. İşletmeler, sürekli değişen müşteri ihtiyaçları ve Pazar koşulları karşısında rekabetçi yapılarını sürdürebilmek için kendi hedeflerine uygun nitelikte tedarikçilerle çalışmalıdırlar. Bu değişimler işletmeler için tedarikçi seçim problemini önemli hale getirmektedir.

Tedarikçi seçim problemi çok sayıda kriterin birlikte ele alındığı, çok sayıda tedarikçi arasından seçim işleminin gerçekleştirildiği bir karar verme problemidir. Tedarikçi seçiminde kullanılan kriterler ile tedarikçilerin işletmeyle iş yapmaya uygun olup olmadığı araştırılmaktadır. Tedarikçi seçiminde kullanılan kriterler, işletmelerin belirledikleri stratejilere göre değişiklik göstermektedir. Seçilen kriterler, işletmelerin tedarikçi seçimini etkin bir biçimde yapabilmesi için bir araç olarak kullanılmaktadır.

Hizmet sektöründe faaliyet gösteren şirketler için tedarikçi firma seçimi ve değerlendirme aşaması alınan hizmetin soyut faktörler barındırmasından dolayı oldukça zor bir problemdir. Bu probleme çözüm getirmek ve karar veren grubun bireysel katkılarını en üst seviyede grup kararına yansıtılabilmek adına Fayda Aralığı Temelli Etkileşimli Grup Karar Verme yöntemi etkin bir çözüm sunmaktadır.

Uygulama sonucunda hizmet sektöründe faaliyet gösteren TAV Havalimanları Holding için sistem esaslı tedarikçi seçilmesi amacıyla hangi kriterlerin dikkate alınması gerektiği ve en uygun tedarikçinin seçilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada kriterlerin belirlenmesi aşamasında Balanced Scorecard perspektiflerinden yararlanılmıştır. Kriter önem derecelerinin hesaplanması aşamasında BAHP yöntemi kullanılmıştır. Seçilen sistem esaslı kriterlerin ikili karşılaştırma işlemleri Chang (1996) tarafından ortaya konulan Genişletilmiş Analiz Yöntemine göre yapılmıştır. Buna göre ana kriterler arasından en önemli olan kriter grubu müşteri perspektifi daha sonra ise iç perspektiftir.

TAV Havalimanları Holding'e hizmet eden dört araç kiralama şirketi Fayda Aralığı Temelli Etkileşimli Grup Karar Verme yöntemi ile değerlendirilerek beklenen değeri en yüksek, dolayısıyla şirket için en iyi tedarikçinin A firması olduğu bulunmuştur. A Firmasını sırasıyla B, C ve D firmaları takip etmektedir.

Çok sayıda kriterin söz konusu olduğu karar verme süreçlerinde yöntemin Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve Fayda Aralığı Temelli Etkileşimli Grup Karar Verme yöntemi ile entegre edilerek uygulaması bir çözüm önerisi getirmiştir.

Fayda Aralığı Temelli Etkileşimli Grup Karar Verme yöntemi ile karar vericiler arasında etkileşimin sonucu olarak yanlışlıklar karşılıklı ve sürekli olarak düzeltilme olanağına kavuştuğu görülmüştür. Bireylerin değil, grubun amaçlarına ulaşılmasının kolaylaştığı, karar vericiler arasında koordinasyon arttığı ve değerlendirme sürecinin daha objektif olarak yapıldığı söylenebilir. Kullanımı oldukça kolay olan bu yöntem sektör ayrımı olmaksızın yatırım değerlendirme, tercih sıralama, performans değerlendirme gibi farklı karar problemlerinde kullanılabilir. Ayrıca TOPSIS, ELECTRE, PROMETHEE gibi ÇKKV sıralama yöntemlerine alternatif bir yöntem olarak değerlendirilebilir.

Üretim veya hizmet sektöründe faaliyet gösteren işletmeler için çalışmada önerilen Balanced Scorecard perspektifleri ve ilgili kriterleri uygulatılarak sistem güvenliği yapısı çerçevesinde işletme skorları hesaplanabilir. Önerilen modelin sonuçları ile karşılaştırılarak modelin geçerliliği güçlendirilebilir.

KAYNAKLAR

- Abaan, E.D.**, 1998, “Fayda Teorisi ve Rasyonel Seçimler”, *T.C. Merkez Bankası Araştırma Müdürlüğü, Tartışma Tebliği* No: 2002/3.
- Acer, A.**, 2009, “Bulanık AHP Yöntemi ile Lojistik Yönetimine Çözüm Yaklaşımı ve Bir Uygulama”, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Ahmet, B.A.**, 2008, “Balanced Scorecard ile Altı Sigma’nın Bütünleştirilmesi ve Milli Savunma Bakanlığında Bir Uygulama”, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Ak, T.**, 2009, “Marka Yönetimi ve Tüketici Karar Sürecine Etkileri”, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, Karaman.
- Akgül, E.**, 2006, “İşletme Performansının Değerlendirilmesinde Balanced Scorecard (Toplam - Dengeli Başarı Göstergesi) ve Bir Uygulama”, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Akyüz, G.**, 2012, “Bulanık VIKOR Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 26-1.
- Arıöz, E., Diker, N., Kılınç, E., Ünalır, M.O.**, 2011, “Tedarikçi İlişkileri Yönetimi Ontolojisi”, *Endüstri Mühendisliği Yazılımları ve Uygulamaları Kongresi*.
- Artuç, A.**, 2001, “Askeri Telsiz Sistemlerinin Performansının Bulanık Karar Ortamında Değerlendirilmesi”, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Amaratunga**, 2000, “Assessments of Facilities Management Performance –What Next?”, *Facilities*, Cilt: 18, Sayı: 1/2.
- Anaral, F.**, 2012, “Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi ile Yazılım Geliştirme Metodolojisi Seçimi”, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Aslan, E.**, 2009, “Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi Yöntemi Yardımıyla Tedarikçi Seçimi ve Üretim Sektöründe Bir Uygulama”, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Ayhan, E.**, 2013, “Satın Alma Sürecinde Tedarikçi Seçimi ve Yönetimi Üzerine Mobilya Endüstrisinde Bir Uygulama”, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, İstanbul

- Babacan, M.**, 2005, "Lojistik Sektörünün Ülkemizdeki Gelişimi ve Rekabet Vizyonu." *Dokuz Eylül Üniversitesi-İzmir Meslek Yüksekokulu Pazarlama Programı*.
- Başlıgil, H.**, 2005 "The Fuzzy Analytic Hierarchy Process for Software Selection Problems", *Journal of Engineering and Natural Sciences*, 2, 24-33.
- Behzadian, M., Kazemzadeh, R.B., Albadvi, A.A.M.**, 2010, "PROMETHEE: A Comprehensive Literature Review on Methodologies and Applications", *European Journal of Operational Research*. 200. 198–215.
- Bender, M. and Simonovic, S.**, 2000, "A Fuzzy Compromise Approach to Water Resource Systems Planning Under Uncertainty", *Fuzzy Sets And Systems*, 115, 33-44.
- Benyoucef, L., Ding, H., Xie, X.**, 2003, "Supplier Selection Problem: Selection Criteria and Methods", s.4-5.
- Boran, E., Genç, S., Kurt, M., Akay, D.**, 2009, "A Multi-criteria Intuitionistic Fuzzy Group Decision Making for Supplier Selection with TOPSIS Method", *Expert Systems With Applications*, S 11363-11368
- Buckley, J.J.**, 1985, "Fuzzy Hierarchical Analysis: Fuzzy Sets and Systems", 17, 233-47.
- Büyüközkan, G.**, 2004, "Multi Criteria Decision Making for E-Market Selection", *Internet Research*, 14(2), 138-54
- Cesur, K.**, 2010, "Tekstilde Tedarik Zinciri Yönetimi Ve Tedarikçi Performans Değerlendirmesi", İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Chang, D.Y.**, 1996, "Applications of the Extent Analysis Method on Fuzzy AHP" *European Journal of Operational Research*, 95, 649-655.
- Chang, N.B., Chang, Y.H., and Chen, H.W.**, 2007, "Fair Fund Distribution for A Municipal Incinerator Using GIS-Based Fuzzy Analytic Hierarchy Process", *Journal of Environmental Management*, 1-14.
- Chan, F.T., Kumar S.N.**, 2007. "Global Supplier Development Considering Risk Factors Using Fuzzy Extended AHP - Based Approach", *Omega International Journal of Management Science*, 35, 417-31.
- Choi, S.H., Cho, Y.H.**, 2004, "An Utility Range-Based Similar Product Recommendation Algorithm for Collaborative Companies", *Expert Systems with Applications*, 27, 549–557.
- Coşar, Y.**, 2008, "Otel İşletmelerinde Rekabet Üstünlüğünü Etkileyen Faktörler: Yöneticiler Üzerine Bir Araştırma" *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, Cilt 19, Sayı 1, 45-56.
- Coşkun, S.**, 2006, "İş Süreçlerinde Zayıf Noktaların Belirlenmesi Analizi ve Geliştirilmesine Yönelik Süreç Geliştirme Tekniklerinin Modellenmesi ve Uygulanması", Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Çakıroğlu, N.**, 2007, "İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Kapsamında Risk Analizi, Denetim ve Bir Firma Uygulaması", *Dokuz Eylül*

Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Toplam Kalite Yönetimi A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, İzmir

- Çetiner, V.**, 2012 “Müşteri Sadakati Oluşturmada Müşteri İlişkileri Yönetiminin Etkisi ve Önemi”, Niğde Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, Niğde.
- Çil, İ., Alptürk, O., Yazgan, H.R.**, 2005, “A New Collaborative System Framework Based on Multiple Perspectives Approach: Intel team”, *Decision Support Systems* 39, 4, S. 619-641.
- Dickson, G.W.**, 1966. “An Analysis of Vendor Selection Systems and Decisions”, *Journal of Purchasing*, Vol 2, pp. 5-17.
- Dursun, E.**, 2009 “Bulanık AHP Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi ve Tekstil Sektöründe Bir Uygulama”, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Dündar, İ.**, 2005, “Otomotiv Sektöründe Kurumsal Karne Uygulamasına Dayalı Performans Yönetim Sistemi Kurulması ve Değerlendirilmesi”, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Emhan, A.**, 2007, “Karar Verme Süreci ve Bu Süreçte Bilişim Sistemlerinin Kullanılması”, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, ISSN: 1304-0278 C.6 S.21 (212-224).
- Enea, M. and Piazza, T.**, 2004 “Project Selection by Constrained Fuzzy AHP: Fuzzy Optimization and Decision Making, Boston”, *Kluwer Academic Publishers*, 3, 39–62.
- Erçetin Öz, E., Baykoç, Ö.F.**, 2004, “Tedarikçi Seçimi Problemine Karar Teorisi Destekli Uzman Sistem Yaklaşımı”, *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.* Cilt 19, No 3, 275-286.
- Erol, B.İ.**, 2012, “Müşteri İlişkileri Yönetimi, Örgütsel Öğrenme Yeteneği ve Firma Performansı İlişkisi”, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Strateji Bilimi Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Gebze.
- Ertuğrul, İ.**, 2003 “İşyeri Düzen Tasarımına Bir Analitik Hiyerarşi Yaklaşımı”, Gazi Üniversitesi, VI. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, Ankara, 12.
- Ertuğrul, İ.**, 2007, “Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci ve Bir Tekstil İşletmesinde Makine Seçim Problemine Uygulanması” *H.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 25, Sayı 1, S. 171-192.
- Ertuğrul, İ. ve Karakaşoğlu, N.**, 2006, “The Fuzzy Analytic Hierarchy Process for Supplier Selection and An Application in a Textile Company”, *Proceedings of 5th International Symposium on Intelligent Manufacturing Systems*, 195-207.
- Ertuğrul, İ., Karakaşoğlu, N.**, 2010, “ELECTRE ve Bulanık AHP Yöntemleri ile Bir İşletme İçin Bilgisayar Seçimi”, Dokuz Eylül Üniversitesi, *İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 25, Sayı 2, ss. 23-41.

- Erzurumlu, S.**, 2012, “Hastanelerde Dengeli Performans Karnesine Dayalı Strateji Haritalarının Geliştirilmesi: Akdeniz Üniversitesi Hastanesi İçin Bir Model Önerisi”, Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, Antalya.
- Ghodsypour, S.H., O’Brien, C.**, 1998. “A Decision Support System for Supplier Selection Using an Integrated Analytic Hierarchy Process and Linear Programming” *International Journal of Production Economics*, s.199-205.
- Göksu, A.**, 2008, “Bulanık Analitik Hiyerarşik Proses ve Üniversite Tercih Sıralamasında Uygulanması”, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme A.B.D., Doktora Tezi, Isparta.
- Göksu, A. ve Güngör İ.**, 2008. “Bulanık Analitik Hiyerarşik Proses ve Üniversite Tercih Sıralamasında Uygulanması”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C.13, S.3 s.1-26.
- Göktürk, F.İ.**, 2009, “Tedarikçi Performans Değerlendirmesinde Bulanık AHP Uygulanması”, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli.
- Güner, H.**, 2005, “Bulanık AHP ve Bir İşletme İçin Tedarikçi Seçimi Problemine Uygulanması”, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Denizli.
- Güner, M.F.**, 2006, “Stratejik Performans Değerlemede Dengeli Sonuç Kartı: Bir Sanayi İşletmesinde Uygulama”, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme A.B.D., Doktora Tezi, Adana
- Harsanyi, J.C.**, 1955, “Cardinal Welfare, Individual Ethics, and Interpersonal Comparisons of Utility Theory”, *Journal Of Political Economy* 63, S. 309-321.
- Herişçakar, E.**, 1999, “Gemi Ana Makine Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri AHP ve SMART Uygulanması”, *Gemi İnşaatı ve Deniz Teknolojisi Teknik Kongresi 99-Bildiri Kitabı*, S. 240-256.
- Işıklı, G., Zade, A., Taşçıoğlu, H.**, 2007, “Türk İşletmelerinde Örgüt Kültürü ve İnovatif Faaliyetler” *Khazar Journal of Humanities and Social Sciences*, Volume 12 722-737
- Kahraman, C., Cebeci, U., Ulukan, Z.**, 2003. “Multi-Criteria Supplier Selection Using Fuzzy AHP”, *Logistics Information Management*, 16(6), 382-394.
- Kahraman C., Cebeci, U., Ruan, D.**, 2004, “Multi-Attribute Comparison of Catering Service Companies Using Fuzzy AHP: The Case of Turkey”, *International Journal of Production Economics*, 87, 171–84.
- Karaca, T.**, 2011, “Proje Yönetiminde Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerini Kullanarak Kritik Yolun Belirlenmesi”, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Karaca, Y.**, 2011, “Çok Kriterli Karar Verme Metotları ve Analitik Hiyerarşi Süreci ile Matematik Eğitimi Alanında Bir Uygulama”, Bozok Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Yozgat.

- Karakaşoğlu, N.**, 2008, “Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Uygulama”, Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Denizli.
- Kaplan, R.S., and Norton D.P.**, 1996. “Using the Balanced Scorecard As a Strategic Management System”, *Harvard Business Review*, Volume 74, Issue 1 P 75-85, January-February
- Kaplan, R.S., and Norton D.P.**, 2001. The Strategy-Focused Organization: How Balanced Scorecard Companies Thrive in the New Business Environment, *Harvard Business School Press*.
- Kaplan, R.S., and Norton D.P.**, 2002. “The Balanced Scorecard - Measures That Drive Performance”, *Harvard Business Review*.
- Kaplan, R.S., and Norton D.P.**, 2003. *Balanced Scorecard Şirket Stratejisinin Eyleme Dönüştürmek*. (Çev: Serra Egeli) Sistem Kitapevi, İstanbul.
- Kaplan, R.S., and Norton D.P.**, 2010. ”*Strateji Haritaları – Gayri Maddi Varlıkları Maddi Sonuçlara Dönüştürmek*”, Alfa Yayınları, İstanbul.
- Karaaslan, N.**, 2008. “İmalat Sektöründe Tedarikçi Yeterlilik Analizi İçin Bir Bulanık Karar Destek Sistemi” Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Sakarya.
- Karabiber, K.**, 2009, “Tedarikçi Seçiminde Analitik Ağ Süreci İle Kurumsal Karne Yaklaşımının Birlikte Kullanımı ve Bir Uygulama”, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Karadal, F., ve Türk, M.**, 2008, İşletmelerde Teknoloji Yönetiminin Geleceği. *Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi*, 1(1), 59-71.
- Kaynak, R. ve Aytakin, M.**, 2005. “Makine Halı Sektöründe Satın Alma Davranışına Etki Eden Tedarikçi Performans Kriterleri” *V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu*, İstanbul Ticaret Üniversitesi, 25-27 Kasım 2005
- Keeney, R.L., Kirkwood, C.W.**, 1975, “Group Decision Making Using Cardinal Social Welfare Function”, *Management Science* 22, S. 430-437.
- Kenemy, J.G., Snell, L.J.**, 1962, “Preference Ranking: An Axiomatic Approach Mathematical Models in The Social Sciences”, Ginny, New York, S. 9-23.
- Kim, S.H., Ahn, B.S.**, 1997, “Group Decision Making Procedure Considering Preference Strength Under Incomplete Information”, *Computers Ops Res.* Volume. 24, No. 12, S. 1101-1112, İngiltere
- Kim, J.K. and Choi, S.H.**, 2001, “A Utility Range-Based Interactive Group Support System for Multiattribute Decision Making”, *Computers Ops Res.* Volume. 28, S. 485-503.
- Kim, S.H., Choi, S.H. and Kim, J.K.**, 1999, “An Interactive Procedure for Multiple Attribute Group Decision Making with Incomplete Information: Range-Based Approach”, *European Journal of Operational Research* 118, S. 139-152

- Koçoğlu, E.**, 2010, “İşletmelerde Yöneticilerin Karar Verme Süreci ve Bu Süreçte Bilişim Sistemlerinin Kullanımı: Ankara İli Örneği”, Atılım Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Konuk, B.**, 2011, “Dağıtım Lojistiği Performansının Firma Performansına Etkisi”, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İşletme Mühendisliği A.B.D., Doktora Tezi, İstanbul.
- Kreng, V.B. and Wu C.Y.**, 2007, “Decision Support Evaluation of Knowledge Portal Development Tools Using a Fuzzy AHP Approach: The Case of Taiwanese Stone Industry”, *European Journal of Operational Research*, s.1799.
- Kul, Y.**, 2012, “Alışılmamış İmalat Yöntemlerinin Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Metotlarının Kullanılması”, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Kuru, A.**, 2011, “Entegre Yönetim Sistemlerinde Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinin Kullanımına Yönelik Yaklaşımlar ve Uygulamaları”, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Kurt, E.**, 2010, “Global Finansal Krizler ve Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi İle Ekonomik Kriz Tahmini” Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Lokumcu, S.**, 2009, “Finansal Risk Yönetimi”, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Lopes, J., Rangel, L.**, 1996, “Corporate Real Estate Management Features”, *Facilities*, Volume 14-Number 7/8, S 6-11, July/August.
- Mehmet, M.**, 2012, “Türkiye’de Kombine Taşımacılık İçin Liman Yerinin Bulanık AHP ile Seçimi”, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği A.B.D, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Mesti, A.**, 2005, Teknoşirketlerde Kriz Yönetimi Pusula Yayıncılık, 1. Basım, İstanbul.
- Mikhailov, L. and Tsvetinov, P.**, 2004, “Evaluation of Services Using Fuzzy Analytic Hierarchy Process”, *Applied Soft Computing*, 5, 23-33.
- Ngwenyama, O.K., Bryson, N.**, 1999, “Making The Information Systems Outsourcing Decision: A Transaction Cost Approach to Analyzing Outsourcing Decision Problems”, *European Journal of Operational Research*, Volume.115, s.353.
- Omkarprasad, S., Kumar, S.**, 2006, “Analytic Hierarchy Process: An Overview of Applications”, *European Journal of Operational Research*, 169, 1–29.
- Örnek, U.**, 2007, “Orta Ölçekli Uluslar arası Bir Firmada Stratejik ve Operasyonel Karar Alma Süreçlerinin Bilgisayar Ortamında Desteklenmesi”, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Özal, M.Ö.**, 2011, “Yalın Tedarik Zinciri Yönetimi ve İmalat Sektöründe Tedarikçi Seçimi Uygulaması”, Hava Harp Okulu Komutanlığı, Havacılık ve

Uzay Teknoloji Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

- Özcan, E.C.**, 2006, “Tedarikçi Seçim Problemi İçin Bir Amaç Programlama Modeli” Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği A.B.D, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Özcan, G.**, 2011, “Portföy Yöneticilerinin Performanslarının Değerlendirilmesinde Bulanık Çok Ölçütlü Karar Verme Tekniklerinin Kullanılması”, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Özcan, Ş.A.**, 2008, “TS EN ISO 9001:2000 Kalite ve TS EN ISO 14001:2004 Çevre Yönetim Sistemi Standartlarının Türk Kamu Yönetiminde Uygulanması-Botaş Örneği Analizi” Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Yönetimi A.B.D., Doktora Tezi, Bursa.
- Özdemir A.**, 2007. “Tedarikçi Seçiminde Karar Modelleri ve Bir Uygulama Denemesi” (Basılmamış Doktora Tezi), Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Özdemir, A.**, 2010, ”Ürün Grupları Temelinde Tedarikçi Seçim Probleminin Ele Alınması ve Analitik Hiyerarşi Süreci İle Çözümlemesi” *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi (C.X II,S I*, 2010)
- Özgen, D.**, 2009, “Tedarik Zincirinde Çok Amaçlı Tesis Yeri Seçimi Probleminin Olasılıklı Lineer Programlama ve Bulanık AHP Yöntemleri Kullanılarak Optimizasyonu”, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği A.B.D., Doktora Tezi, İstanbul.
- Özkan, B.**, 2011, “Performans Yönetim Yöntemi Olarak Dengeli Hedef Kartı (Balanced Scorecard) ve Bir İşletmede Uygulanması”, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Öztürk, N.**, 2010, “Marka Yönetimi”, Kadir Has Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Öztürk, S.**, 2008, “Tedarikçi Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden AHP, TOPSIS ve ELEKTRE Yöntemlerinin Kullanılması Tekstil Sektöründe Bir Uygulama” Havacılık ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Park, K.S., Kim, S.H., Yoon, Y.C.**, 1996, “Establishing Strict Dominance Between Alternatives with Special Type of Incomplete Information”, *European Journal Of Operational Research* 96, S. 398-406.
- Pekel, H.**, 2007, “Öğrenen Organizasyonlar ve Örgüt Kültürü Arasındaki Etkileşim ve Eczacıbaşı Yapı Gereçleri Vitra A.Ş.’de Bir Uygulama” Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir
- Pişkin, H.**, 2010, “Tedarikçi Performansının Değerlendirilmesinde Bütünleşik Bir Çok Kriterli Karar Verme Modeli”, Kocaeli Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli.

- Ramanathan, R., Ganesh, L.S.**, 1994, "Group Preference Aggregation Methods Employed in AHP: An Evaluation and an Intrinsic Process for Deriving Members Weightages", *European Journal of Operational Research* 79, S. 249-265.
- Razzazi, M., Bayat, M.**, 2009, "Proceeding of World Academy of Science", *Engineering and Technology*, Volume.38, s.736.
- Sagmanlı, M. ve Ersen, Ç.**, 2001, "Balanced Scorecard ve Stratejik Odaklı Kurum", *Marmara Üniversitesi S.B.E. Öneri Dergisi*, Cilt.4, Sayı: 16, İstanbul.
- Salo, A.A.**, 1995, "Interactive Decision Aiding for Group Decision Support", *European Journal of Operational Research* 84, S. 134-149.
- Salo, A.A., Hamalainen, R.P.**, 1992, "Preference assessment by imprecise ratio statements", *Operations Research*, 40(6):1053-61.
- Saraç, İ.G.**, 2011, "Performans Ölçümünde Dengeli Ölçüm Kartı Sisteminin Kullanımı ve Bir Sağlık Kuruluşunda Uygulanması", Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Satı, E.,Z. ve Işık, Ö.**, 2011, "İnovasyon ve Stratejik Yönetim Sinerjisi: Stratejik İnovasyon", *CBÜ Sosyal Bilimler Dergisi* Cilt :9 Sayı :2
- Seçme, G. ve Özdemir, A.İ.**, 2009, "Tedarik Zincir Ulaştırma Problemi için Bir Sezgisel Çözüm: Genetik Algoritma Yaklaşımı" *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 2009 Cilt: 2 Sayı: 7 43-64.
- Soner, S. ve Önüt, S.**, 2006, "Multi-Criteria Supplier Selection: An ELECTRE-AHP Application" Araştırma Makalesi 2006/4. *Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*.
- Speckbacher, G., Juergen B., Thomas P.**, 2003, "A Descriptive Analysis on the Implementation of Balanced Scorecards in German-Speaking Countries", *Management Accounting Research*, 14, S 361-387
- Subaşı, H.**, 2011, "Çok Kriterli Karar Vermede Kullanılan TOPSIS ve AHP Yöntemlerinin Karşılaştırılması ve Bir Uygulama", Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Şahin, A.**, 2010, "Örgüt Kültürü-Yönetim İlişkisi ve Yönetimsel Etkinlik", *Maliye Dergisi* Sayı 159
- Şen, E.**, 2006, "KOBİ'lerin Uluslararası Rekabet Güçlerini Artırmada Tedarik Zinciri Yönetiminin Önemi" Gözden Geçirilmiş 2. Baskı, T.C. Başbakanlık DTM İGEME, Ankara. Sf:10-11
- Şen, H.**, 2012, "Fayda Aralığı Temelli Etkileşimli Grup Karar Verme Yöntemi İle Tedarikçi Seçimi" Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Üretim Yönetimi ve Pazarlama A.B.D., Doktora Tezi
- Taha, H.A., Baray, Ş.A., and Esnaf, Ş.**, 2007, *Yöneylem araştırması*. Literatür Yayıncılık.
- Tezel, B.**, 2009, "Balanced Scorecard Kullanılarak Gıda Sektöründeki ERP Sistemleri Seçimi İçin Bulanık AHP Tabanlı Karar Destek Sistemi", İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

- Tokuçoğlu, T.**, 2008, “Algılama Haritalarının Hazırlanmasında Çok Boyutlu Ölçekleme Yöntemi”, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Tolga, E., Demircan, M., Kahraman, C.**, 2005, “Operating System Selection Using Fuzzy Replacement Analysis and Analytic Hierarchy Process” *International Journal of Production Economics*, 97, 89-117.
- Tütek, H.H., Gümüšođlu, Ş.**, 1994; *Sayısal Yöntemler Yönetmel Yaklaşım*, Beta Basım Yayım, 2. Baskı, İstanbul.
- Url-1** <<http://www.dersindir.net/indir/hedef-programlama.doc>>, alındığı tarih 20.04.2013.
- Url-2** <<http://uzak.mersin.edu.tr/UZAK/eski/kalite3.pdf>>, alındığı tarih 12.05.2013.
- Url-3** <http://www.smartage.com.tr/danismanlik_teknoloji.php>, alındığı tarih 13.05.2013.
- Ünver, C.**, 2010, “Tedarikçi Seçimine Bulanık AHP Yaklaşımı ve Bir Uygulama”, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Üzgün, T.**, 2006, “Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi”, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Van Laarhoven, P.J.M., Pedrcyz, W.**, 1983, “A Fuzzy Extension of Saaty’s Priority Theory”, *Fuzzy Sets and Systems*, 11, 229-41.
- Wang, Y.M., Luo, Y. and Hua, Z.**, 2008, “On the Extent Analysis Method for Fuzzy AHP And its Applications”, *European Journal of Operational Research* 186, 735-747.
- Weber, M.**, 1987, “Decision Making with Incomplete Information”, *European Journal of Operational Research* 28, S. 44-57.
- White, C.C., Sage, A.P. and Scherer, W.T.**, 1982, “Decision Support with Partially Identified Parameters”, *Large Scale Systems* 3, S. 177-189.
- Yüzügüllü, E.**, 2011, “Tedarikçi Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme ve Uygulaması”, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli.
- Zadeh, L.A.**, .1975, “The Concept of a Linguistic Variable and its Application to Approximate Reasoning-I”, *Information Sciences*, 8, 199-249.
- Zhu, K., Jing, Y., Chang, D.**, 1999, “A Discussion on Extent Analysis Method and Applications of Fuzzy AHP”, *European Journal of Operational Research*, 116, 450-456.
- Zhang, D., Zhang, J., Lai, K., Lu, Y.**, 2009, “A Novel Approach to Supplier Selection Based on Vague Sets Group Decision”, *Expert Systems with Applications*, Volume 36, S 9557-9563
- Zimmermann, H.J.**, 1992, “Fuzzy Set Theory and its Applications”, *Boston: Kluwer Academic Publishers*.

EKLER

EK A1 Dilsel Değişkenlerle İkili Karşılaştırma Matrisleri

Tablo A1: Ana Kriterlere Ait İkili Karşılaştırma Matrisleri

Mutlak Önemli (7/2,4,9/2)	Çok Önemli (5/2,3,7/2)	Güçlü Derecede Önemli (3/2,2,5/2)	Zayıf Derecede Önemli (2/3,1,3/2)	Kriterler	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Kriterler	Zayıf Derecede Önemli (2/3,1,3/2)	Güçlü Derecede Önemli (3/2,2,5/2)	Çok Önemli (5/2,3,7/2)	Mutlak Önemli (7/2,4,9/2)
			X	İç Perspektif		Finansal Perspektif				
				İç Perspektif		Müşteri Perspektif	X			
		X		İç Perspektif		Öğr. ve Gel. Perspektifi				
				Finansal Perspektif		Müşteri Perspektif		X		
			X	Finansal Perspektif		Öğr. ve Gel. Perspektifi				
	X			Müşteri Perspektif		Öğr. ve Gel. Perspektifi				

Tablo A2: İç Perspektif Ana Kriterine Ait Alt Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisleri

Mutlak Önemli (7/2,4,9/2)	Çok Önemli (5/2,3,7/2)	Güçlü Derecede Önemli (3/2,2,5/2)	Zayıf Derecede Önemli (2/3,1,3/2)	Kriterler	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Kriterler	Zayıf Derecede Önemli (2/3,1,3/2)	Güçlü Derecede Önemli (3/2,2,5/2)	Çok Önemli (5/2,3,7/2)	Mutlak Önemli (7/2,4,9/2)
			X	Ürün Güvenliği Yön. Sis.		Kalite Güvence Sis.				
				Ürün Güvenliği Yön. Sis.	X	Tedarikçi İlişkileri Y.S.				
		X		Ürün Güvenliği Yön. Sis.		Teknoloji Yön. Sis.				
			X	Ürün Güvenliği Yön. Sis.		Ar-Ge İnovasyon S. Yön.				
			X	Ürün Güvenliği Yön. Sis.		İSG Yön. Sis.				
			X	Ürün Güvenliği Yön. Sis.		Çevre Yön. Sis.				
				Kalite Güvence Sis.		Tedarikçi İlişkileri Y.S.	X			
			X	Kalite Güvence Sis.		Teknoloji Yön. Sis.				

Tablo A2: (Devamı) İç Perspektif Ana Kriterine Ait Alt Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisleri

Mutlak Önemli (7/2,4,9/2)	Çok Önemli (5/2,3,7/2)	Güçlü Derecede Önemli (3/2,2,5/2)	Zayıf Derecede Önemli (2/3,1,3/2)	Kriterler	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Kriterler	Zayıf Derecede Önemli (2/3,1,3/2)	Güçlü Derecede Önemli (3/2,2,5/2)	Çok Önemli (5/2,3,7/2)	Mutlak Önemli (7/2,4,9/2)
			X	Kalite Güvence Sis.		Ar-Ge İnovasyon S. Yön.				
			X	Kalite Güvence Sis.		İSG Yön. Sis.				
		X		Kalite Güvence Sis.		Çevre Yön. Sis.				
		X		Tedarikçi İlişkileri Y.S.		Teknoloji Yön. Sis.				
			X	Tedarikçi İlişkileri Y.S.		Ar-Ge İnovasyon S. Yön.				
		X		Tedarikçi İlişkileri Y.S.		İSG Yön. Sis.				
		X		Tedarikçi İlişkileri Y.S.		Çevre Yön. Sis.				
				Teknoloji Yön. Sis.	X	Ar-Ge İnovasyon S. Yön.				
			X	Teknoloji Yön. Sis.		İSG Yön. Sis.				
			X	Teknoloji Yön. Sis.		Çevre Yön. Sis.				
			X	Ar-Ge İnovasyon S. Yön.		İSG Yön. Sis.				
			X	Ar-Ge İnovasyon S. Yön.		Çevre Yön. Sis.				

Tablo A2: (Devamı) İç Perspektif Ana Kriterine Ait Alt Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisleri

Mutlak Önemli (7/2,4,9/2)	Çok Önemli (5/2,3,7/2)	Güçlü Derecede Önemli (3/2,2,5/2)	Zayıf Derecede Önemli (2/3,1,3/2)	Kriterler	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Kriterler	Zayıf Derecede Önemli (2/3,1,3/2)	Güçlü Derecede Önemli (3/2,2,5/2)	Çok Önemli (5/2,3,7/2)	Mutlak Önemli (7/2,4,9/2)
			X	İSG Yön. Sis.		Çevre Yön. Sis.				

Tablo A3: Finansal Perspektif Ana Kriterine Ait Alt Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisleri

Mutlak Önemli (7/2,4,9/2)	Çok Önemli (5/2,3,7/2)	Güçlü Derecede Önemli (3/2,2,5/2)	Zayıf Derecede Önemli (2/3,1,3/2)	Kriterler	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Kriterler	Zayıf Derecede Önemli (2/3,1,3/2)	Güçlü Derecede Önemli (3/2,2,5/2)	Çok Önemli (5/2,3,7/2)	Mutlak Önemli (7/2,4,9/2)
				Sermaye Yön. Sis.		Maliyet Analizi ve Yön.Sis.	X			
			X	Sermaye Yön. Sis.		Stratejik Risk Yön.Sis.				
			X	Sermaye Yön. Sis.		Finansal Risk Yön.Sis.				
		X		Maliyet Analizi ve Yön.Sis.		Stratejik Risk Yön.Sis.				
	X			Maliyet Analizi ve Yön.Sis.		Finansal Risk Yön.Sis.				
				Stratejik Risk Yön.Sis.	X	Finansal Risk Yön.Sis.				

Tablo A4: Müşteri Perspektifi Ana Kriterine Ait Alt Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisleri

Mutlak Önemli (7/2,4,9/2)	Çok Önemli (5/2,3,7/2)	Güçlü Derecede Önemli (3/2,2,5/2)	Zayıf Derecede Önemli (2/3,1,3/2)	Kriterler	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Kriterler	Zayıf Derecede Önemli (2/3,1,3/2)	Güçlü Derecede Önemli (3/2,2,5/2)	Çok Önemli (5/2,3,7/2)	Mutlak Önemli (7/2,4,9/2)
				Müşteri İlişkileri Yön.Sis.		Dağıtım Lojistiği Yön.Sis.		X		
			X	Müşteri İlişkileri Yön.Sis.		Ürün Konumlandırma				
			X	Müşteri İlişkileri Yön.Sis.		Marka Yön.Sis.				
				Müşteri İlişkileri Yön.Sis.		Satış Sonrası Hizmet Yön.Sis.		X		
		X		Dağıtım Lojistiği Yön.Sis.		Ürün Konumlandırma				
		X		Dağıtım Lojistiği Yön.Sis.		Marka Yön.Sis.				
			X	Dağıtım Lojistiği Yön.Sis.		Satış Sonrası Hizmet Yön.Sis.				
				Ürün Konumlandırma		Marka Yön.Sis.		X		
				Ürün Konumlandırma		Satış Sonrası Hizmet Yön.Sis.			X	
				Marka Yön.Sis.		Satış Sonrası Hizmet Yön.Sis.		X		

Tablo A5: Öğrenme ve Gelişim Perspektifi Ana Kriterine Ait Alt Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisleri

Mutlak Önemli (7/2,4,9/2)	Çok Önemli (5/2,3,7/2)	Güçlü Derecede Önemli (3/2,2,5/2)	Zayıf Derecede Önemli (2/3,1,3/2)	Kriterler	Eşit Derecede Önemli (1,1,1)	Kriterler	Zayıf Derecede Önemli (2/3,1,3/2)	Güçlü Derecede Önemli (3/2,2,5/2)	Çok Önemli (5/2,3,7/2)	Mutlak Önemli (7/2,4,9/2)
			X	İnsan Kaynakları Yeterlilik Değerlendirme Sis.		Öğrenen Organizasyon Sis.				
				İnsan Kaynakları Yeterlilik Değerlendirme Sis.	X	Sosyal Uygunluk Süreçleri Yön.Sis.				
			X	İnsan Kaynakları Yeterlilik Değerlendirme Sis.		Şirket Kültürü ve İmaj Yön.Sis.				
				Öğrenen Organizasyon Sis.		Sosyal Uygunluk Süreçleri Yön.Sis.	X			
			X	Öğrenen Organizasyon Sis.		Şirket Kültürü ve İmaj Yön.Sis.				
		X		Sosyal Uygunluk Süreçleri Yön.Sis.		Şirket Kültürü ve İmaj Yön.Sis.				

EK B Bulanık Sayılarla İkili Karşılaştırma Matrisleri

Tablo B1: İç Perspektif Alt Kriter İkili Karşılaştırma Matrisleri

İç Perspektif	Ürün Güvenliği Yön. Sis.	Kalite Güvence Sis.	Tedarikçi İlişkileri Y.S.	Teknoloji Yön. Sis.	Ar-Ge İnovasyon Süreçleri Yön.	İş Sağlığı ve Güvenliği Yön. Sis.	Çevre Yön. Sis.
Ürün Güvenliği Yön. Sis.	(1,1,1)	(2/3,1,3/2)	(1,1,1)	(3/2,2,5/2)	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)
Kalite Güvence Sis.	(2/3,1,3/2)	(1,1,1)	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)
Tedarikçi İlişkileri Y.S.	(1,1,1)	(2/3,1,3/2)	(1,1,1)	(3/2,2,5/2)	(2/3,1,3/2)	(3/2,2,5/2)	(3/2,2,5/2)
Teknoloji Yön. Sis.	(2/5,1/2,2/3)	(2/3,1,3/2)	(2/5,1/2,2/3)	(1,1,1)	(1,1,1)	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)
Ar-Ge İnovasyon Süreçleri Yön.	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)	(1,1,1)	(1,1,1)	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)
İş Sağlığı ve Güvenliği Yön. Sis.	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)	(2/5,1/2,2/3)	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)	(1,1,1)	(2/3,1,3/2)
Çevre Yön. Sis.	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)	(2/5,1/2,2/3)	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)	(1,1,1)

Tablo B2: Finansal Perspektif Alt Kriter İkili Karşılaştırma Matrisleri

Finansal Perspektif	Sermaye Yön. Sis.	Maliyet Analizi ve Yön.Sis.	Stratejik Risk Yön.Sis.	Finansal Risk Yön.Sis.
Sermaye Yön. Sis.	(1,1,1)	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)
Maliyet Analizi ve Yön.Sis.	(2/3,1,3/2)	(1,1,1)	(3/2,2,5/2)	(5/2,3,7/2)
Stratejik Risk Yön.Sis.	(2/3,1,3/2)	(2/7,1/3,2/5)	(1,1,1)	(1,1,1)
Finansal Risk Yön.Sis.	(2/3,1,3/2)	(2/7,1/3,2/5)	(1,1,1)	(1,1,1)

Tablo B3: Müşteri Perspektifi Alt Kriter İkili Karşılaştırma Matrisleri

Müşteri Perspektif	Müşteri İlişkileri Yön.Sis.	Dağıtım Lojistiği Yön.Sis.	Ürün Konumlandırma Sis.	Marka Yön.Sis.	Satış Sonrası Hizmet Yön.Sis.
Müşteri İlişkileri Yön.Sis.	(1,1,1)	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)
Dağıtım Lojistiği Yön.Sis.	(2/3,1,3/2)	(1,1,1)	(3/2,2,5/2)	(3/2,2,5/2)	(2/3,1,3/2)
Ürün Konumlandırma Sis.	(2/3,1,3/2)	(2/5,1/2,2/3)	(1,1,1)	(2/3,1,3/2)	(2/5,1/2,2/3)
Marka Yön.Sis.	(2/3,1,3/2)	(2/5,1/2,2/3)	(2/3,1,3/2)	(1,1,1)	(2/3,1,3/2)
Satış Sonrası Hizmet Yön.Sis.	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)	(3/2,2,5/2)	(2/3,1,3/2)	(1,1,1)

Tablo B4: Öğrenme ve Gelişim Perspektifi Alt Kriter İkili Karşılaştırma Matrisleri

Öğrenme ve Gelişim Perspektifi	İnsan Kaynakları Yeterlilik Değerlendirme Sis.	Öğrenen Organizasyon Sis.	Sosyal Uygunluk Süreçleri Yön. Sis.	Şirket Kültürü ve İmaj Yön.Sis.
İnsan Kaynakları Yeterlilik Değerlendirme Sis.	(1,1,1)	(2/3,1,3/2)	(1,1,1)	(2/3,1,3/2)
Öğrenen Organizasyon Sis.	(2/3,1,3/2)	(1,1,1)	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)
Sosyal Uygunluk Süreçleri Yön.Sis.	(1,1,1)	(2/3,1,3/2)	(1,1,1)	(3/2,2,5/2)
Şirket Kültürü ve İmaj Yön.Sis.	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)	(2/5,1/2,2/3)	(1,1,1)

EK C Alt Kriterlere Ait Öncelik Değerlerinin Hesaplanması

İç Perspektif Alt Kriter Ağırlıkları

İç Perspektif ana kriterine ait alt kriterin sentez değerleri (4.56) no'lu eşitliğe göre aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$S_{\ddot{U}G} = (6.17, 8, 10.5) \otimes (1/68.67, 1/51, 1/37.76) = (0.09, 0.16, 0.28)$$

$$S_{KG} = (5, 7, 10) \otimes (1/68.67, 1/51, 1/37.76) = (0.07, 0.14, 0.26)$$

$$S_{TI} = (7.83, 10, 12.5) \otimes (1/68.67, 1/51, 1/37.76) = (0.11, 0.20, 0.33)$$

$$S_{TY} = (4.8, 6, 7.83) \otimes (1/68.67, 1/51, 1/37.76) = (0.07, 0.12, 0.21)$$

$$S_{AR} = (5.33, 7, 9.5) \otimes (1/68.67, 1/51, 1/37.76) = (0.08, 0.14, 0.25)$$

$$S_{ISG} = (4.74, 6.5, 9.17) \otimes (1/68.67, 1/51, 1/37.76) = (0.07, 0.13, 0.24)$$

$$S_{\zeta} = (4.74, 6.5, 9.17) \otimes (1/68.67, 1/51, 1/37.76) = (0.07, 0.13, 0.24)$$

Elde edilen bu değerler (4.60) no'lu eşitlik kullanılarak bulanık sayıların karşılaştırması yapılır ve aşağıdaki sonuçlar elde edilir.

$$V(S_{\ddot{U}G} \geq S_{KG}) = 1, \quad V(S_{\ddot{U}G} \geq S_{TI}) = 0.809 \quad V(S_{\ddot{U}G} \geq S_{TY}) = 1$$

$$V(S_{\ddot{U}G} \geq S_{AR}) = 1, \quad V(S_{\ddot{U}G} \geq S_{ISG}) = 1 \quad V(S_{\ddot{U}G} \geq S_{\zeta}) = 1$$

$$V(S_{KG} \geq S_{\ddot{U}G}) = 0.895, \quad V(S_{KG} \geq S_{TI}) = 0.714 \quad V(S_{KG} \geq S_{TY}) = 1$$

$$V(S_{KG} \geq S_{AR}) = 1, \quad V(S_{KG} \geq S_{ISG}) = 1 \quad V(S_{KG} \geq S_{\zeta}) = 1$$

$$V(S_{TI} \geq S_{\ddot{U}G}) = 1, \quad V(S_{TI} \geq S_{KG}) = 1 \quad V(S_{TI} \geq S_{TY}) = 1$$

$$V(S_{TI} \geq S_{AR}) = 1, \quad V(S_{TI} \geq S_{ISG}) = 1 \quad V(S_{TI} \geq S_{\zeta}) = 1$$

$$V(S_{TY} \geq S_{\ddot{U}G}) = 0.750, \quad V(S_{TY} \geq S_{KG}) = 0.875 \quad V(S_{TY} \geq S_{TI}) = 0.555$$

$$V(S_{TY} \geq S_{AR}) = 0.866, \quad V(S_{TY} \geq S_{ISG}) = 0.933 \quad V(S_{TY} \geq S_{\zeta}) = 0.933$$

$$V(S_{AR} \geq S_{\ddot{U}G}) = 0.888, \quad V(S_{AR} \geq S_{KG}) = 1 \quad V(S_{AR} \geq S_{TI}) = 0.700$$

$$V(S_{AR} \geq S_{TY}) = 1, \quad V(S_{AR} \geq S_{ISG}) = 1 \quad V(S_{AR} \geq S_{\zeta}) = 1$$

$$V(S_{ISG} \geq S_{\ddot{U}G}) = 0.833, \quad V(S_{ISG} \geq S_{KG}) = 0.944 \quad V(S_{ISG} \geq S_{TI}) = 0.650$$

$$V(S_{ISG} \geq S_{TY}) = 1, \quad V(S_{ISG} \geq S_{AR}) = 0.941 \quad V(S_{ISG} \geq S_{\zeta}) = 1$$

$$V(S_{\zeta} \geq S_{\ddot{U}G}) = 0.833, \quad V(S_{\zeta} \geq S_{KG}) = 0.944, \quad V(S_{\zeta} \geq S_{TI}) = 0.650$$

$$V(S_{\zeta} \geq S_{TY}) = 1, \quad V(S_{\zeta} \geq S_{AR}) = 0.941, \quad V(S_{\zeta} \geq S_{ISG}) = 1$$

Elde edilen bu değerler, (4.63) no'lu eşitlik kullanılarak öncelik değerleri elde edilir.

$$d'(\ddot{U}G) = \min(1, 0.809, 1, 1, 1, 1) = 0.809$$

$$d'(KG) = \min(0.895, 0.714, 1, 1, 1, 1) = 0.714$$

$$d'(Tİ) = \min(1, 1, 1, 1, 1, 1) = 1$$

$$d'(TY) = \min(0.750, 0.875, 0.555, 0.866, 0.933, 0.933) = 0.555$$

$$d'(AR) = \min(0.888, 1, 0.700, 1, 1, 1) = 0.700$$

$$d'(ISG) = \min(0.833, 0.944, 0.650, 1, 0.941, 1) = 0.650$$

$$d'(Ç) = \min(0.833, 0.944, 0.650, 1, 0.941, 1) = 0.650$$

Elde edilen öncelik değerleri Eşitlik (4.64) göre düzenlenir.

$$W' = (0.809, 0.714, 1, 0.555, 0.700, 0.650, 0.650)$$

$$W = (0.159, 0.141, 0.197, 0.109, 0.138, 0.128, 0.128)$$

Finansal Perspektif Alt Kriter Ağırlıkları

Finansal Perspektif ana kriterine ait alt kriterin sentez değerleri (4.56) no'lu eşitliğe göre aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$S_{SY} = (3, 4, 5.5) \otimes (1/21.8, 1/17.67, 1/12.57) = (0.14, 0.23, 0.44)$$

$$S_{MA} = (5.67, 7, 8.5) \otimes (1/21.8, 1/17.67, 1/12.57) = (0.26, 0.40, 0.68)$$

$$S_{SR} = (2.95, 3.33, 3.9) \otimes (1/21.8, 1/17.67, 1/12.57) = (0.13, 0.19, 0.31)$$

$$S_{FR} = (2.95, 3.33, 3.9) \otimes (1/21.8, 1/17.67, 1/12.57) = (0.13, 0.19, 0.31)$$

Elde edilen bu değerler (4.60) no'lu eşitlik kullanılarak bulanık sayıların karşılaştırması yapılır ve aşağıdaki sonuçlar elde edilir.

$$V(S_{SY} \geq S_{MA}) = 0.514, \quad V(S_{SY} \geq S_{SR}) = 1, \quad V(S_{SY} \geq S_{FR}) = 1$$

$$V(S_{MA} \geq S_{SY}) = 1, \quad V(S_{MA} \geq S_{SR}) = 1, \quad V(S_{SY} \geq S_{FR}) = 1$$

$$V(S_{SR} \geq S_{SY}) = 0.809, \quad V(S_{SR} \geq S_{MA}) = 0.192, \quad V(S_{SR} \geq S_{FR}) = 1$$

$$V(S_{FR} \geq S_{SY}) = 0.809, \quad V(S_{FR} \geq S_{MA}) = 0.192, \quad V(S_{FR} \geq S_{SR}) = 1$$

Elde edilen bu değerler, (4.63) no'lu eşitlik kullanılarak öncelik değerleri elde edilir.

$$d'(SY) = \min(0.514, 1, 1) = 0.514, \quad d'(MA) = \min(1, 1, 1) = 1$$

$$d'(SR) = \min(0.809, 0.192, 1) = 0.192, \quad d'(FR) = \min(0.809, 0.192, 1) = 0.192$$

Elde edilen öncelik değerleri Eşitlik (4.64) göre düzenlenir.

$$W' = (0.154, 1, 0.192, 0.192)$$

$$W = (0.100, 0.650, 0.125, 0.125)$$

Müşteri Perspektifi Alt Kriter Ağırlıkları

Müşteri Perspektifi ana kriterine ait alt kriterin sentez değerleri (4.56) no'lu eşitliğe göre aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$S_{MI} = (3.67, 5, 7) \otimes (1/35.5, 1/26.5, 1/20.03) = (0.10, 0.19, 0.35)$$

$$S_{DL} = (5.33, 7, 9) \otimes (1/35.5, 1/26.5, 1/20.03) = (0.15, 0.26, 0.45)$$

$$S_{ÜK} = (3.13, 4, 5.33) \otimes (1/35.5, 1/26.5, 1/20.03) = (0.09, 0.15, 0.27)$$

$$S_M = (3.4, 4.5, 6.17) \otimes (1/35.5, 1/26.5, 1/20.03) = (0.09, 0.17, 0.31)$$

$$S_{SS} = (4.5, 6, 8) \otimes (1/35.5, 1/26.5, 1/20.03) = (0.13, 0.23, 0.40)$$

Elde edilen bu değerler (4.60) no'lu eşitlik kullanılarak bulanık sayıların karşılaştırması yapılır ve aşağıdaki sonuçlar elde edilir.

$$V(S_{MI} \geq S_{DL}) = 0.741, \quad V(S_{MI} \geq S_{ÜK}) = 1, \quad V(S_{MI} \geq S_M) = 1, \quad V(S_{MI} \geq S_{SS}) = 0.846$$

$$V(S_{DL} \geq S_{MI}) = 1, \quad V(S_{DL} \geq S_{ÜK}) = 1, \quad V(S_{DL} \geq S_M) = 1, \quad V(S_{DL} \geq S_{SS}) = 1$$

$$V(S_{ÜK} \geq S_{MI}) = 0.809, \quad V(S_{ÜK} \geq S_{DL}) = 0.522, \quad V(S_{ÜK} \geq S_M) = 0.900, \quad V(S_{ÜK} \geq S_{SS}) = 0.636$$

$$V(S_M \geq S_{MI}) = 0.913, \quad V(S_M \geq S_{DL}) = 0.640, \quad V(S_M \geq S_{ÜK}) = 1, \quad V(S_M \geq S_{SS}) = 0.750$$

$$V(S_{SS} \geq S_{MI}) = 1, \quad V(S_{SS} \geq S_{DL}) = 0.893, \quad V(S_{SS} \geq S_{ÜK}) = 1, \quad V(S_{SS} \geq S_M) = 1$$

Elde edilen bu değerler, (4.63) no'lu eşitlik kullanılarak öncelik değerleri elde edilir.

$$d'(MI) = \min(0.741, 1, 1, 0.846) = 0.741$$

$$d'(DL) = \min(1, 1, 1, 1) = 1$$

$$d'(ÜK) = \min(0.809, 0.522, 0.900, 0.636) = 0.522$$

$$d'(M) = \min(0.913, 0.640, 1, 0.750) = 0.640$$

$$d'(SS) = \min(1, 0.893, 1, 1) = 0.893$$

Elde edilen öncelik değerleri Eşitlik (4.64) göre düzenlenir.

$$W' = (0.741, 1, 0.522, 0.640, 0.893)$$

$$W = (0.195, 0.263, 0.138, 0.169, 0.235)$$

Öğrenme ve Gelişim Perspektifi Alt Kriter Ağırlıkları

Müşteri Perspektifi ana kriterine ait alt kriterin sentez değerleri (4.56) no'lu eşitliğe göre aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$S_{İK} = (3.33, 4, 5) \otimes (1/21.17, 1/16.5, 1/13.23) = (0.18, 0.24, 0.38)$$

$$S_{\ddot{O}O} = (3, 4, 5.5) \otimes (1/21.17, 1/16.5, 1/13.23) = (0.14, 0.24, 0.41)$$

$$S_{SU} = (4.17, 5, 6) \otimes (1/21.17, 1/16.5, 1/13.23) = (0.20, 0.30, 0.45)$$

$$S_{\S K} = (2.73, 3.5, 4.67) \otimes (1/23.33, 1/19, 1/15.63) = (0.13, 0.21, 0.35)$$

Elde edilen bu değerler (4.61) no'lu eşitlik kullanılarak bulanık sayıların karşılaştırması yapılır ve aşağıdaki sonuçlar elde edilir.

$$V(S_{İK} \geq S_{\ddot{O}O}) = 1, \quad V(S_{İK} \geq S_{SU}) = 0.750, \quad V(S_{İK} \geq S_{\S K}) = 1$$

$$V(S_{\ddot{O}O} \geq S_{İK}) = 1, \quad V(S_{İK} \geq S_{SU}) = 0.778, \quad V(S_{İK} \geq S_{\S K}) = 1$$

$$V(S_{SU} \geq S_{İK}) = 1, \quad V(S_{SU} \geq S_{\ddot{O}O}) = 1, \quad V(S_{SU} \geq S_{\S K}) = 1$$

$$V(S_{\S K} \geq S_{İK}) = 0.850, \quad V(S_{\S K} \geq S_{\ddot{O}O}) = 0.875, \quad V(S_{\S K} \geq S_{SU}) = 0.625$$

Elde edilen bu değerler, (4.63) no'lu eşitlik kullanılarak öncelik değerleri elde edilir.

$$d'(İK) = \min(1, 0.750, 1) = 0.750, \quad d'(\ddot{O}O) = \min(1, 0.778, 1) = 0.778$$

$$d'(SU) = \min(1, 1, 1) = 1, \quad d'(\S K) = \min(0.850, 0.875, 0.625) = 0.625$$

Elde edilen öncelik değerleri Eşitlik (4.64) göre düzenlenir.

$$W' = (0.750, 0.778, 1, 0.625)$$

$$W = (0.238, 0.247, 0.317, 0.198)$$

ÖZGEÇMİŞ



Ad Soyad: Bayram Kara

Doğum Yeri ve Tarihi: Merkez/Trabzon - 17/05/1988

Lisans Üniversitesi: Pamukkale Üniversitesi