

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI
EKONOMETRİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**PERAKENDE SEKTÖRÜNDE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE ANALİTİK
HİYERARŞİK SÜREÇ YAKLAŞIMLARIYLA TEDARİKÇİ PERFORMANS
DEĞERLENDİRMESİ**

Timur TURGUTLU

Danışman
Prof. Dr. H. Ahmet AKDENİZ

2006

Yemin Metni

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “PERAKENDE SEKTÖRÜNDE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE ANALİTİK HİYERARŞİK SÜREÇ YAKLAŞIMLARIYLA TEDARİKÇİ PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin bibliyografyada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tarih

.../.../.....

Timur TURGUTLU

İmza

YÜKSEK LİSANS TEZ SINAV TUTANAĞI

Öğrencinin
Adı ve Soyadı :
Anabilim Dalı :
Programı :
Tez Konusu :
Sınav Tarihi ve Saati :

Yukarıda kimlik bilgileri belirtilen öğrenci Sosyal Bilimler Enstitüsü'nün tarih ve Sayılı toplantısında oluşturulan jürimiz tarafından Lisansüstü Yönetmeliğinin 18.maddesi gereğince yüksek lisans tez sınavına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini dakikalık süre içinde savunmasından sonra jüri üyelerince gerek tez konusu gerekse tezin dayanağı olan Anabilim dallarından sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin,

BAŞARILI OY BİRLİĞİ ile O
DÜZELTME O* OY ÇOKLUĞU O
RED edilmesine O** ile karar verilmiştir.

Jüri teşkil edilmediği için sınav yapılamamıştır. O***
Öğrenci sınava gelmemiştir. O**

* Bu halde adaya 3 ay süre verilir.
** Bu halde adayın kaydı silinir.
*** Bu halde sınav için yeni bir tarih belirlenir.

Tez burs, ödül veya teşvik programlarına (Tüba, Fullbright vb.) aday olabilir. Evet

Tez mevcut hali ile basılabilir.
 O Tez gözden geçirildikten sonra basılabilir.
 O

Tezin basımı gerekliliği yoktur.
 O

JÜRİ ÜYELERİ

İMZA

..... Başarılı Düzeltme Red

..... Başarılı Düzeltme Red

..... Başarılı Düzeltme Red

ÖNSÖZ

Bu çalışma süresince, bana her an destek olan ve devam etme azmi veren eşim Evrim'e, teşekkür ederim. Çıkmaza girdiğim birçok noktada, verdiği destek ve enerji çalışmanın tamamlanmasında büyük rol oynamıştır.

Beni, girdiğim tüm yolların sonuna kadar güvenle yürüyebilen bir insan olarak yetiştirdikleri için aileme, iyi yürekleriyle bana her konuda örnek olan eşimin ailesine teşekkürü bir borç bilirim.

Tüm çalışma süreci boyunca, beni sabırla doğruya yönlendiren değerli hocam, Prof. Dr. H. Ahmet Akdeniz'e teşekkürü bir borç bilirim.

Yöneticilerim, Ömer Şengül, Tarkan Çakır, Tamer Efeçinar ve Murat İhlamur'a, çalışmam süresince bana gösterdikleri anlayış ve verdikleri destek sebebiyle, teşekkür ederim.

Çalışmamda, perakende sektörüne dair, benimle her türlü bilgi birikimi ve engin tecrübesini paylaşan, yoğun çalışma programına rağmen, bana ihtiyacım olan her anda zaman ayıran, Murat Akkanlar'a teşekkür ederim.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

PERAKENDE SEKTÖRÜNDE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE ANALİTİK HİYERARŞİK SÜREÇ YAKLAŞIMLARIYLA TEDARİKÇİ PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ

Timur TURGUTLU

Dokuz Eylül Üniversitesi
Sosyal Bilimleri Enstitüsü
Ekonometri Anabilim Dalı
Ekonometri Programı

Küresel pazarda sürekli artan işletmeler arası rekabet, günümüzde yerini, birçok işletmenin bir araya gelerek oluşturduğu işletme ağları arasındaki rekabete bırakmaktadır. Rekabette öne çıkabilmek, ancak verimliliklerin artırılması, maliyetlerin, ve müşteri cevap zamanlarının düşürülmesiyle mümkün olabilmektedir. Bunları gerçekleştirebilmek için, işletme içi süreçlerle birlikte, etkin kurgulanmış tedarik zincirlerine ve performans odaklı bir tedarik zinciri yönetimine ihtiyaç duyulmaktadır. Tedarik zincirinin en önemli halkalarından biri tedarikçilerdir. İşletmelerin ürün kaliteleri, toplam maliyetleri ve bunların etkisi altında sağladıkları müşteri memnuniyeti tedarikçilerinin performansından doğrudan etkilenmektedir. Bu doğrultuda, tedarikçilerin performanslarının değerlendirilmesi, işletmeler için stratejik bir öneme sahiptir. Doğru performans kriterleri ve değerlendirme yöntemi kullanılarak elde edilmiş sonuçlar, tedarikçi performansının geliştirilmesine yönelik, isabetli çözüm önerileri sunabilmektedir.

Perakende sektörü, dünyada ve Türkiye’de hızla büyümekte olan ve rekabetin üst düzeyde yaşandığı bir sektördür. Sektörün iş süreçlerinde, bir üretim aşaması bulunmaması nedeniyle, tedarikçi ilişkileri daha da ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada ilk olarak, perakende sektörü tedarikçilerine özgü performans kriterlerine dair önerilerde bulunmak amaçlanmaktadır. Performans değerlendirmesinde kullanılacak iki yöntem önerisinde bulunmak ve bu yöntemlerin karşılaştırmalarını yapmak çalışmanın diğer bir amacıdır. Önerilen yöntemlerden ilki, bir matematiksel programlama yöntemi olan Veri zarflama analizidir. Çoklu kriter altında karar verme aracı olan, Analitik hiyerarşik süreç çalışmada önerilen diğer yöntemdir. Her iki yöntem ulusal bir perakende zinciri işletmesinin 2005 yılı verilerine uygulanmış, elde edilen sonuçlara çalışmada yer verilmiştir. Her iki yöntemden elde edilen bulguların tutarlılığı istatistiksel olarak test edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: 1) Veri Zarflama Analizi, 2) Analitik Hiyerarşik Süreç, 3) Tedarik Zincir Yönetimi, 4) Performans değerlendirme, 5) Perakende sektörü

ABSTRACT

Master Thesis

Evaluation of Supplier Performance in Retail Industry Using
Data Envelopment Analysis and Analytical Hierarchy Process

Timur TURGUTLU

Dokuz Eylul University

Institute Of Social Sciences

Department of Econometrics

Increasing competition among the corporations in the global market is today leaving the stage to the competition among the network of corporations. Leading this competition requires increasing productivity, minimizing costs and customer response times. An efficient supply-chain and performance-based supply-chain management as well as other within-corporation processes are vital to reach these objectives. Suppliers are one of the most important chains of the supply-chain. The quality of products, total costs and customer satisfaction under these circumstances are directly affected by the supplier performance. Hence, supplier evaluation has a strategic importance for the corporations. The results reached by using the right performance criteria and evaluation method would produce robust solutions towards improving the performance of suppliers.

Retail, in Turkey and worldwide, is a rapidly developing industry where competition is significantly high. Since the retail process does not involve any production phase the supplier relations have a dominant role. To this end, this study, first, aims to propose performance criteria for the suppliers in retail industry. Another objective of this study is to propose and compare two methods that can be used in performance evaluation. The first method is a mathematical programming method, Data Envelopment Analysis. A multiple-criteria based decision-making method, Analytical Hierarchy Process is the other method. In this study, both methods are used to evaluate the performance of the suppliers of a national retailing firm in 2005 and the results are analyzed in detail. The consistency of the findings of these methods is also tested statistically.

Key Words: 1) Data Envelopment Analysis, 2) Analytical Hierarchy Process, 3) Supply Chain Management, 4) Performance Evaluation, 5) Retail Industry.

**PERAKENDE SEKTÖRÜNDE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE ANALİTİK
HİYERARŞİK SÜREÇ YAKLAŞIMLARIYLA TEDARİKÇİ PERFORMANS
DEĞERLENDİRMESİ**

YEMİN METNİ	II
TUTANAK	III
ÖNSÖZ	IV
ÖZET	V
ABSTRACT	VI
İÇİNDEKİLER	VII
KISALTMALAR	IX
TABLolar VE ŞEKİLLER LİSTESİ	X
GİRİŞ	XIII

**BİRİNCİ BÖLÜM
TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ**

1.1.	Tedarik Zinciri Yönetiminin Tanımlanması	1
1.2.	Tedarikçi Performans Değerlendirmesine İlişkin Yaklaşımlar	3
1.2.1.	Tedarikçi Değerlendirmesinde Kullanılan Performans Kriterleri	4
1.2.2.	Geleneksel Tedarikçi Performans Değerlendirme Yöntemleri	6

**İKİNCİ BÖLÜM
PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİNE İLİŞKİN
YÖNTEM ANALİZİ**

2.1.	Veri Zarflama Analizi	8
2.1.1.	Veri Zarflama Analizinin Tarihsel Gelişim Süreci	9
2.1.2.	Veri Zarflama Analizi Modelleri	13
2.1.3.	Veri Zarflama Analizinin Uygulanması	18
2.1.3.1.	Veri Zarflama Analizi Modelinin Kurulması	18
2.1.3.2.	Girdi ve Çıktıların Seçilmesi	20
2.1.3.3.	Veri Zarflama Analiziyle Performans Değerlendirmesi	21
2.1.4.	Veri Zarflama Analizinin Uygulama Alanları	22
2.1.5.	Veri Zarflama Analizinin Güçlü ve Zayıf Yönleri	25
2.2.	Analitik Hiyerarşik Süreç	25
2.2.1.	Analitik Hiyerarşik Sürecin Tarihsel Gelişim Süreci	26

2.2.2.	Analitik Hiyerarşik Sürecin Uygulanması	22
2.2.3.	Analitik Hiyerarşik Süreçle Performans Değerlendirmesi	32
2.2.4.	Analitik Hiyerarşik Sürecin Uygulama Alanları	33
2.2.5.	Analitik Hiyerarşik Sürecin Güçlü ve Zayıf Yönleri	36
2.3.	VZA ve AHS Yöntemleriyle Yedarikçi Performansı Değerlendirmesi	37
2.3.1.	VZA Yöntemiyle Tedarikçi Performansı Değerlendirmesi	37
2.3.2.	AHS Yöntemiyle Tedarikçi Performansı Değerlendirmesi	39

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
PERAKENDE SEKTÖRÜNDE
TEDARİKÇİ PERFORMANSI DEĞERLENDİRMESİ
ÜZERİNE BİR UYGULAMA

3.1.	Türkiye Perakende Sektörü	41
3.2.	Veri Seti	44
3.3.	Yöntem	47
3.3.1.	Uygulamaya İlişkin VZA Modelinin Tanıtılması	47
3.3.1.1.	VZA Yönteminde Tedarikçi Performans Değerlendirmesinde Kullanılan Girdi ve Çıktılar	48
3.3.1.2.	VZA Bulguları	51
3.3.2.	AHS Yönteminde Tedarikçi Performansı Değerlendirmesine İlişkin Kullanılan Kriterler	58
3.3.2.1.	AHS Yönteminde Performans Değerlendirmesinde Kullanılan Kriterler: Birinci Hiyerarşik Yapı	59
3.3.2.2.	AHS Yönteminde Performans Değerlendirmesinde Kullanılan Kriterler: İkinci Hiyerarşik Yapı	68
3.3.3.	VZA ve AHS Yöntemlerine İlişkin Bulguların Karşılaştırılması	70
3.3.4.	VZA ve AHS Yöntemlerine İlişkin Bulguların Tutarlılığı	73
	SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER	74
	KAYNAKLAR	82

KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AHS	Analitik Hiyerarşik Süreç
BCC	Banker, Charnes ve Cooper
CCR	Charnes, Cooper ve Rhodes
ÇEM	Çapraz Etkinlik Matrisi
KVB	Karar Verme Birimi
VZA	Veri Zarflama Analizi
vd.	Ve Diğerleri

TABLolar VE ŞEKİLLER LİSTESİ

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: Dickson'un tedarikçi seçim kriterleri	s. 4
Tablo 2: n Adet KVB için apraz Etkinlik Matrisi	s. 21
Tablo 3: Saaty'nin önem leği	s. 29
Tablo 4: Matris boyutuna göre hesaplanmış rassal endeks değerleri	s. 31
Tablo 5: Dönüşüm uygulanmış, girdi ve çıktılar için zet istatistikler	s. 51
Tablo 6: Tedarikçi Etkinlik Düzeyleri ve Aylak Değerleri	s. 51
Tablo 7: Tedarikçi etkinlik değerlerine dair zet istatistikler	s. 52
Tablo 8: Tedarikçi referans grup ve referans ağırlıklar	s. 53
Tablo 9: S_1 kodlu tedarikçi için VZA sonuçları	s. 53
Tablo 10: S_2 kodlu tedarikçi için VZA sonuçları	s. 54
Tablo 11: S_3 kodlu tedarikçi için VZA sonuçları	s. 54
Tablo 12: S_4 kodlu tedarikçi için VZA sonuçları	s. 55
Tablo 13: S_5 kodlu tedarikçi için VZA sonuçları	s. 55
Tablo 14: S_6 kodlu tedarikçi için VZA sonuçları	s. 56
Tablo 15: S_7 kodlu tedarikçi için VZA sonuçları	s. 56
Tablo 16: S_8 kodlu tedarikçi için VZA sonuçları	s. 57
Tablo 17: S_9 kodlu tedarikçi için VZA sonuçları	s. 58
Tablo 18: Brüt kar'a ilişkin normalleştirilmiş değerler	s. 61
Tablo 19: Satış hasılatına ilişkin normalleştirilmiş değerler	s. 61
Tablo 20: Teslimata ilişkin normalleştirilmiş değerler	s. 62
Tablo 21: Prosedürlere uyum, ikili karşılaştırmaları ve önem vektörü	s. 62
Tablo 22: ade politikası, ikili karşılaştırmaları ve önem vektörü tablosu	s. 63
Tablo 23: Satış ekibinin kalitesi, ikili karşılaştırmaları ve önem vektörü	s. 63
Tablo 24: Hizmet, alt kriterleri ikili karşılaştırmaları ve önem vektörü	s. 64
Tablo 25: Alt kriterleriyle hesaplanan hizmet kriteri önem vektörü	s. 65
Tablo 26: Kalite kriteri, ikili karşılaştırmaları ve önem vektörü	s. 65
Tablo 27: Pazar hakimiyeti kriteri, ikili karşılaştırmaları ve önem vektörü	s. 66
Tablo 28: Ana kriterlerin ikili karşılaştırmaları ve önem vektörü	s. 66
Tablo 29: Tüm kriterler bazında tedarikçilerin öncelikleri tablosu	s. 67
Tablo 30: Tedarikçilere ilişkin performans sıralaması	s. 67

Tablo 31: Ana kriterlere ait ikili karşılaştırma sonuçları	s. 69
Tablo 32: Ana kriterler bazında tedarikçilerin öncelikleri	s. 69
Tablo 33: Nicel kriterlerle hesaplanmış tedarikçi performans sıralaması	s. 70
Tablo 34: VZA ve AHS ile tedarikçi performans sıralaması sonuçları	s. 71
Tablo 35: VZA ve AHS Bulgularının Tutarlılığı	s. 73

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1:Üç seviyeli bir hiyerarşik yapı	s. 28
Şekil 2: Performans değerlendirmesi için örnek hiyerarşik yapı	s. 33
Şekil 3: Kurulan VZA modelinin gösterimi	s. 50
Şekil 4: Tedarikçilerin potansiyel ilerlemeleri	s. 58
Şekil 5: Tedarikçi değerlendirme modeli hiyerarşik gösterimi	s. 60
Şekil 6: Nitel kriterlerle kurulmuş hiyerarşik yapı	s. 68

GİRİŞ

A-Çalışmanın Önemi ve Amacı

Günümüzde, küresel rekabetin zorlukları ve müşteri beklentilerinin hızlı değişimi, işletmeler arası ilişkilerin öneminin anlaşılmasına sebep olmuştur. Bu doğrultuda, tedarikçiden müşteriye uzanan ilişki ağlarının, ortak fayda ekseninde, tekrar yapılandırılmasına başlanmıştır.

Tedarik zinciri yönetimi, tedarikçiden müşteriye örülü ağda her türlü mal, hizmet, bilgi ve finansal değer akışının bütünlük bir felsefeyle yönetilmesi olarak tanımlanabilmektedir. Tedarik zinciri yönetimi 1950'li yılların başından günümüze, birçok akademik çalışmaya konu olmakta, uluslararası birçok işletmede yönetim felsefesi olarak kullanılmaktadır.

Tedarik zinciri yönetiminin tanımı doğrultusunda, zincirin en önemli halkalarından birinin tedarikçiler olduğu ortaya çıkmaktadır. Tedarikçileriyle etkin ilişkiler geliştirebilmiş işletmeler, pazardaki rakiplerine göre tedarik maliyetlerinin düşürülmesi, istenilen kalitede girdinin istenilen zamanda temin edilebilmesi ve lojistik maliyetlerinin düşürülmesi gibi birçok alanda avantaj sağlayabilmektedir.

Tedarikçi ilişkilerinin etkinliğinin kontrol edilmesi için, en iyi yöntemlerden biri, tedarikçi performanslarının ölçülmesiyle sağlanmaktadır. Tedarikçi performansı değerlendirmesi konusunda, başta Dickson (1966)'ın çalışması olmak üzere literatürde birçok akademik çalışmaya rastlanmaktadır. Tedarikçi değerlendirmesi sonucunda, düşük performanslı tedarikçiler tespit edilmekte, bunlara ilişkin gelişim hedefleri belirlenebilmekte, daha bütünlük çalışılması gereken tedarikçiler seçilebilmektedir. Bununla birlikte, yapılan tedarikçi değerlendirme çalışmaları, daha çok imalat sanayisindeki işletmeler üzerine yoğunlaştı.

Bugün, dünyanın en büyük sektörlerinden bir olarak kabul edilen perakendecilik sektöründe, tedarikçi performans değerlendirmesine dair literatürde az sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. Türkiye'de de süratle büyümekte olan bu sektöre yönelik tespit edilebilen bir tedarikçi performans değerlendirmesi çalışması olmamıştır. Ülke ekonomisine sağladığı vergi katkısı büyük önem taşıyan bu

sektörde, tedarikçilerin performansının değerlendirilmesine dair yapılacak çalışmalar, büyümekte olan sektörün verimliliğine katkıda bulunacaktır.

Bu çalışmanın amacı, tedarikçi performans değerlendirmesinde kullanılması amacıyla iki yöntem tanıtmak ve bu iki yöntemin uygulama sonuçlarını karşılaştırmalı olarak ortaya koymaktır. Perakende sektörüne özgü, tedarikçi performansı kriter önerilerinde bulunmak, bu çalışmanın bir diğer amacıdır.

B-Çalışmanın Yöntemi

Çalışmada öncelikle, tedarik zinciri yönetimi ve tedarikçi değerlendirmesine dair literatürden yararlanılarak, bu iki konu açıklanmaya çalışılmış, daha sonra perakende sektöründe tedarikçi performansı değerlendirmesi konusu ele alınmıştır. Tedarikçi performansı değerlendirmesi amacıyla, Charnes v.d. (1978) tarafından geliştirilen, bir matematiksel programlama yöntemi olan Veri Zarflama Analizi tanıtılmıştır. Alternatif bir tedarikçi değerlendirme yöntemi olarak, Thomas Saaty (1980) tarafından geliştirilen, çok kriterli bir karar verme aracı olan Analitik Hiyerarşik Süreç yöntemi ele alınmıştır.

Ele alınan söz konusu iki yöntem, ulusal bir perakende zincirinin 2005 yılı verilerine uygulanmış ve elde edilen sonuçların tutarlılığı, Spearman sıra korelasyon katsayısıyla kontrol edilmiştir. Ayrıca aynı verilerle, analitik hiyerarşik süreç yönteminin, nicel ve nitel kriterleri bir arada kullanılabilmesi özelliğinden yararlanılarak, ikinci bir uygulama ortaya konulmuştur. Çok seviyeli hiyerarşik model yardımıyla yapılan bu uygulamada, Wagner vd.(1989) tarafından önerilen, perakende sektörüne özgü performans değerlendirme kriterleri kullanılmıştır.

B-Çalışmanın Planı

Bu çalışma üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, tedarik zinciri yönetimi ve tedarikçilerin bu süreçteki rolü üzerinde durulmaktadır. Tedarikçi performansının önemi ve değerlendirilmesine ilişkin yaklaşımlara da bu bölümde yer verilmektedir. Çalışmanın ikinci bölümü, performans değerlendirmesi yöntemlerine ayrılmıştır. Bu doğrultuda, literatürde yaygın olarak kullanılan Veri Zarflama Analizi ve Analitik Hiyerarşik Süreç yöntemleri tanıtılmakta; her bir yöntemin güçlü ve zayıf yönleri ortaya

konulmaktadır. Üçüncü bölümde, Türkiye perakende sektöründe faaliyette bulunan bir firmaya ilişkin tedarikçi performansı değerlendirmesine yönelik bir uygulama yer almaktadır. Bu bölümde ilk olarak Türkiye perakende sektörü tanıtılmaktadır. Ardından, bu sektörün bir temsilcisi olarak ele alınan firmanın tedarikçilerinin performansının belirlenmesine yönelik girdi-çıktı tanımları ve performans kriterleri detaylı olarak incelenmektedir. Üçüncü bölümde son olarak, VZA ve AHS yöntemlerinden elde edilen bulgular ve bunların tutarlılıklarının karşılaştırmalı analizi yer almaktadır. Çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar doğrultusunda yapılan değerlendirmeler ve önerilere sonuç kısmında belirtilmektedir.

BİRİNCİ BÖLÜM

TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

Günümüzde işletmeler arası rekabet hızla artmaktadır. Artan rekabet şartlarında, firmaların piyasada kalabilmeleri, ancak etkin tedarik zincirlerini kurgulayıp, yönetmekle mümkün olabilecektir (Ayers, 2001; 1).

Bu bölümde ilk olarak tedarik zinciri yönetimi konusu ve amaçları tanıtılacaktır. Daha sonra, tedarik zinciri yönetiminde en önemli rollerden birine sahip olan tedarikçilerin performansı ve değerlendirme yöntemleri üzerinde durulacaktır.

1.1. Tedarik Zinciri Yönetiminin Tanımlanması

“Tedarik zinciri yönetimi“, yeni bir terim olmasına rağmen, temelinde yatan bütünleşik iş planlaması mantığı, 1950 yılına kadar uzanmaktadır (Shapiro, 2001; 3).

Tedarik zincirinin geniş bir tanımını Ayers’in “Handbook of Supply Chain Management” adlı kitabında bulmak mümkündür; *“Tedarik zinciri, amacı son kullanıcının ihtiyaçlarını karşılamak olan, fiziksel, bilgisel, finansal ve bilgi birikimi akışının, ürün veya servisler yoluyla, ilişkili çoklu tedarikçilerden karşılanmasını içeren yaşam döngü sürecidir”* (Ayers, 2001; 4). Tanımdaki anahtar sözcüklerden yola çıkarak, tedarik zinciri, tedarik etmek, üretmek, nakil etmek ve satmak gibi pek çok farklı süreçten meydana gelmektedir.

Tedarik zinciri yönetimi ise, *“Son kullanıcı ihtiyaçlarını tatmin etmek amacıyla tedarik zinciri süreçlerini, ayakta tutmak ve yürütmek ”* tir (Ayers, 2001; 7). Tedarik zinciri yönetimini oluşturan süreçler, Tedarik Zinciri Konseyi (Supply-Chain Council) tarafından ortaya koyulan “Tedarik Zinciri İşlemleri Referans Modeli” nde (SCOR) aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır (Supply-Chain Council, 2006):

1. Planlama süreci: Arz, talep planlaması ve yönetimini içermektedir.
2. Kaynak oluşturma süreci: Stoklanacak, sipariş edilecek, geliştirilecek malların kaynaklarının belirlenmesini içermektedir.

3. Uygulama süreci: Stok, sipariş, geliştirme işlemlerinin gerçekleştirilmesini içermektedir.
4. Teslimat Süreci: Stoklanacak, sipariş edilmiş, geliştirilecek malların, sipariş teslimatı, depolama, nakliye ve kurulum işlemlerinin yönetimini içermektedir.
5. Geri Dönüş Süreci: Hammadde ve bitmiş mamullerin iade edilmesi işlemlerini içermektedir.

Tedarik zinciri yönetiminin genel kabul görmüş amacı, sabit müşteri talebini karşılamak üzere, tedarik zinciri maliyetini minimize etmektir. Minimize edilmek istenen maliyet unsurları aşağıda verilmektedir (Shapiro, 2001; 8).

- Hammadde maliyetleri
- Satın alma nakliyesi maliyetleri
- Fabrika yatırım maliyetleri
- Direkt ve endirekt üretim maliyetleri
- Direkt ve endirekt dağıtım merkezi maliyetleri
- Stok bulundurma maliyetleri
- Fabrika içi taşıma maliyetleri
- Satış nakliyesi maliyetleri

Bu geleneksel bakış açısı, tedarik zinciri yönetimini tamamen finansal ölçülere bağlı kılmaktadır. Ancak tedarik zinciri yönetimi, planlamadan ürün geliştirmeye kapsamlı bir alanda analiz edilmesi gereken bir süreçtir.

İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi tarafından gerçekleştirilen, "KOBİ' lerin Uluslararası Rekabet Güçlerini Arttırmada Tedarik Zinciri Yönetiminin Önemi" adlı çalışmada, etkin tedarik zinciri yönetiminin işletmelere kazandıracığı faydalar şöyle sıralanmaktadır:

- Girdilerin teminini garantileyerek, üretimin devamlılığını sağlamaktadır.

- Tedarik süresini azaltarak, pazardaki değişikliklere kısa sürede cevap verilmesini sağlamaktadır.
- Tüketici taleplerini en iyi şekilde karşılayarak kaliteyi arttırmaktadır.
- Teknoloji kullanarak, yeniliği teşvik etmektedir.
- Toplam maliyetleri azaltmaktadır.

1.2. Tedarikçi Performansının Değerlendirilmesine İlişkin Yaklaşımlar

Tedarik zincirinin en önemli bileşenlerinden biri, tedarikçilerdir. Her türlü mal yada hizmetin sağlayıcıları olarak kabul edilen tedarikçiler, işletmelerin planlamadan, üretime tüm süreçlerinin işleyişinde ve toplam maliyetlerinde rol oynamaktadır. İşletmeler için stratejik önemi büyük olan tedarikçilerin performanslarının değerlendirilmesi ve değerlendirme sonuçlarına göre ilişkilere yön verilmesi işletme başarısında önemli bir rol oynamaktadır.

Tedarikçi değerlendirilmesi ve seçimine ilişkin yapılan çalışmaların sayısı günümüzde hızla artmaktadır. Etkin tedarikçi değerlendirmelerinin yapılması ve bu değerlendirmeler neticesinde satın alma yapılacak en iyi tedarikçi kümesinin elde edilmesi, günümüz işletmelerinde satın alma departmanlarının en önemli görevlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Literatürde, tedarikçi değerlendirmesinin önemini ortaya koyan bir çok çalışma yapılmıştır (örneğin Dickson, 1966; Burt, 1984; Banker ve Khosola, 1995). Birçok işletme, tedarikçileriyle daha yakın ilişkiler içinde ve daha etkin çalışabilmek adına, tedarikçi sayısını azaltarak, sadece "Stratejik Tedarikçiler"i belirleyerek, bunlarla çalışma yoluna gitmektedir (Tully 1995;5).

Literatürde, sanayi işletmelerinde yapılmış birçok tedarikçi değerlendirme ve seçme çalışması varken (örneğin Bebek Maması Üretim Endüstrisi, Weber (1996); Tarım ve Yapı Malzemeleri Endüstrisi, Liu vd. (2000), İleri Teknoloji Endüstrisi, Chan ve Chan (2004); v.b.), perakende sektöründe ise, bu konuyla ilgili yapılan çalışmalar çok kısıtlı sayıdadır (örneğin Wagner vd., 1989).

1.2.1. Tedarikçi Değerlendirmesinde Kullanılan Performans Kriterleri

Tedarikçi değerlendirme sürecinde, ilk aşama değerlendirmede kullanılacak performans kriterlerinin saptanmasıdır. Bu kriterlerin belirlenmesiyle ilgili yapılmış en kapsamlı olan ve yaygın olarak referans gösterilen çalışmalardan bir tanesi Dickson (1966) tarafından, ABD ve Kanada, Ulusal Satın Alma Müdürleri Topluluğundan seçilmiş 273 satın alma sorumlusu ve müdürüyle yapılmış çalışmadır. Bu çalışma neticesinde, tedarikçi değerlendirme ve seçimi için Tablo 1’de belirtilen 23 temel kriter tanımlanmıştır.

Tablo 1: Tedarikçi seçim kriterleri

Sıra	Faktör	Ortalama Puan	Değerlendirme
1	Kalite	3.508	Yüksek önemli
2	Teslimat	3.417	Oldukça önemli
3	Performans tarihçesi	2.998	Oldukça önemli
4	Garanti ve şikayet politikası	2.849	Oldukça önemli
5	Üretim yetenekleri ve kapasitesi	2.775	Oldukça önemli
6	Fiyat	2.758	Oldukça önemli
7	Teknik kapasite	2.545	Oldukça önemli
8	Finansal pozisyon	2.514	Oldukça önemli
9	Prosedürlere uyum	2.488	Ortalama önemli
10	İletişim sistemi	2.426	Ortalama önemli
11	Ün ve endüstrideki pozisyonu	2.412	Ortalama önemli
12	İş yapma isteği	2.256	Ortalama önemli
13	Yönetim ve organizasyon	2.216	Ortalama önemli
14	Operasyon kontrol	2.211	Ortalama önemli
15	Onarım servisleri	2.187	Ortalama önemli
16	Davranış	2.120	Ortalama önemli
17	Etki	2.054	Ortalama önemli
18	Paketleme kabiliyeti	2.009	Ortalama önemli
19	İşçi ilişki kayıtları	2.003	Ortalama önemli
20	Coğrafi konum	1.872	Ortalama önemli
21	Geçmiş iş tutarı	1.597	Ortalama önemli
22	Eğitim yardımları	1.537	Ortalama önemli
23	Karşılıklı düzenlemeler	0.610	Düşük önemli

Kaynak: Dickson (1966;34)

Tablo 1’den de görüldüğü gibi Dickson’ın çalışmasında, “kalite”, diğer bir deyişle tedarikçinin kalite spesifikasyonlarını karşılayabilme becerisi tedarikçi değerlendirme sürecinde en yüksek öneme sahip kriter olarak belirlenmiş, aralarında “teslimat” ve “fiyat”ın da bulunduğu bir grup kriter oldukça önemli olarak tespit edilirken, “karşılıklı düzenlemeler” düşük önemli bulunmuştur.

Dickson'ın bu çalışması, izleyen yıllarda yapılacak çalışmalara ışık tutacak niteliktedir. Belirlenen bu kriterler birçok çalışmada kullanılmaya devam edilmektedir. Dickson'ın kriterlerini baz alarak, 1966 yılından bugüne kadar yapılmış 74 tedarikçi seçim kriter ve yöntemi içeren geniş bir derleme çalışması Weber, Current ve Benton (1991) tarafından sunulmuştur. Burada, Dickson'un kriterlerinden, "net fiyatın", 61 makale ile literatürde en fazla tartışılmış kriter olduğunu saptanmıştır. Net fiyatı, 44 makale ile "teslimat", 40 makale ile "kalite" kriterleri takip etmektedir.

Literatürde bulunan tedarikçi değerlendirme ve seçme çalışmalarının bir çoğu endüstriyel satın almalar üzerine gerçekleştirilmiştir. Perakende satın almalarıyla ilgili olarak yapılmış ve organizasyonel satın alma davranışını, perakende satın almasını kapsayacak şekilde genişleten çalışmalardan biri olarak Wind ve Webster'ın (1972) çalışması gösterilmektedir.

Perakende sektöründe, tedarikçi değerlendirme ve seçme yaklaşımlarıyla ilgili önemli bir çalışma Wagner vd. (1989)'nin tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, Amerika Birleşik Devletleri'nin en büyük 50 perakende işletmesinden, biri olan satın alma yöneticileriyle yapılan çalışmada, varyans analizi yöntemiyle, perakende sektörü için tedarikçi seçme ve değerlendirme kriterlerinin tespit edilmektedir.

Endüstriyel satın alma ve perakende satın alması arasındaki önemli farklardan bir tanesi, perakende satın almasında, alıcının bu süreçte firmanın kar hedefleriyle doğrudan ilişkili bir yol izliyor olmasıdır. Endüstriyel alıcılar sadece satın alma maliyetini kontrol etme sorumluluğu taşırken, perakende alıcıları hem maliyetlerden, hem de yaptıkları satın almanın gelir olarak getirisinden sorumludur. Bu getiri, perakende satış fiyatı ve toptan alış fiyatı arasındaki fark olarak, diğer bir anlatımla *brüt kar* olarak ifade edilebilir ve tedarikçi değerlendirme kriterlerinden biri olarak öne çıkmaktadır (Wagner vd., 1989; 60).

Endüstriyel satın alma ve perakende satın alma arasındaki ikinci önemli fark, satın alınan mallarla ilgilidir. Endüstriyel satın alma sonucunda elde edilen mallar üretimde kullanılacakken, perakende satın almasında elde edilecek mallar müşteriye tekrar satılacaktır. Bu yüzden, satın almacı doğal olarak, fazla satılabilecek malları

tercih etmektedir. Bu nedenle *satış hasılatı* perakende satın alması için kullanılabilir bir değerlendirme kriteri olarak kabul edilebilmektedir. (Wagner vd., 1989; 60).

Wagner vd. (1989), çalışmaları sonucunda, perakende sektöründe, brüt kar, satış hasılatı ve teslimat kriterlerinin öne çıktığı bir dizi tedarikçi değerlendirme ve seçim kriteri ortaya koymaktadır. Bu çalışmada tespit edilmiş kriterler arasında sıralama, yüksek önemli olarak *satış hasılatı*, *brüt kar* diğer bir deyişle perakende fiyatı ve toptan satın alma fiyatı arasındaki fark, *teslimat*, *önemli olarak ise kalite*, *moda*, *ün*, ve *düşük önemli olarak da üretildiği ülke*, *hizmet* tespit edilmiştir (Wagner vd., 1989; 58).

1.2.2. Geleneksel Tedarikçi Performans Değerlendirme Yöntemleri

Geleneksel olarak uygulanan tedarikçi değerlendirme yöntemlerini, Timmerman (1986) üç sınıfta toplamıştır. Bu yaklaşımlar şöyle sıralanabilir: (Timmerman, 1986;2)

1. Kategorik Yöntem: Bu yöntemde, tedarikçilere, belirlenmiş her değerlendirme kriteri için, 'iyi', 'tatmin edici' gibi bir performans değeri atanmaktadır. Tedarikçinin kriterler bazında aldığı iyi, tatmin edici gibi notlar toplanarak toplam bir performans değeri hesaplanmaktadır. Bu yöntem alıcının, hafıza, sezgi, kişisel yargı ve tecrübelerine dayanan bir yöntem olduğu için çok eleştirilen bir yöntem olmuştur. Kategorik yöntemin en önemli avantajı çok kolay uygulanabilmesi ve az veri gerektirmesidir.

2. Maliyet-Oranı Yöntemi: Bu yöntemde değerlendirilecek her satın alınanın toplam maliyeti, tedarikçiden satın alma fiyatı üzerine, alıcının satın aldığı malzemelerle ilgili yaptığı, kalite, teslimat ve hizmet elemanlarıyla ilişkili, iç operasyon maliyetlerinin eklenmesiyle bulunur. Söz konusu yöntem, çok karmaşık ve iç operasyon maliyetlerini yanlışsız izleme olanağı gerektiren, gelişmiş bir maliyet muhasebesi yapısına ihtiyaç duyan bir yöntemdir.

3. Basit Doğrusal Ağırlıklı Ortalama Yöntemi: Bu yöntemde kategorik yöntemin öznel doğası aşılıma çalışılmış, bu amaçla değerlendirme kriterlerine

sayısal değerler atanmıştır. Bu sayede bileşik bir performans endeksi elde edilmiş ve tedarikçi karşılaştırılması yapılabilmiştir. Kategorik yönteme göre daha nesnel görünen bu yöntemde de değerlendirme kriterlerine ağırlıkların verilmesi sırasında kişisel yargı ve öznel görüşler, sürece oldukça dahil olmaktadır. Bu yöntemle ilgili yapılmış bazı çalışmalara, Wind ve Robinson (1968), Gregory (1968) rnek verilebilir.

Bu geleneksel yaklaşımlar dışında, literatürde çeşitli alanlarda performans değerlendirmesine ilişkin bazı yöntemler bulunmaktadır. Bu yöntemler ve tedarikçi performansının değerlendirilmesine yönelik uyarlamalarına ikinci ve üçüncü bölümlerde yer verilmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİNE İLİŞKİN YÖNTEM ANALİZİ

Performans değerlendirmesi, kar amacı güden ve gütmeyen işletmelerde, satın alma, üretim, satış gibi çeşitli süreçlerde kaynakların mümkün olan en iyi şekilde kullanılıp kullanılmadığına ilişkin bilgi sağlamaktadır. Bu doğrultuda, performans değerlendirmesine yönelik çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Yöntemler, kullandıkları araçlar ve izledikleri mantıksal süreç bakımından farklılık göstermektedir. Bu bölümde, performans değerlendirmesinde yaygın olarak kullanılan iki yöntem tanıtılacaktır. Bunlardan ilki, nicel kriterlere dayanan, bir matematiksel programlama modeli olan Veri Zarflama Analizi'dir. Diğeri ise, performans değerlendirmesini daha nitel bir süreçte gerçekleştiren Analitik Hiyerarşik Süreç'tir.

2.1. Veri Zarflama Analizi

Veri Zarflama Analizi (VZA), karar birimlerinin bağıl etkinliğini, çoklu kriter altında hesaplayan bir matematiksel programlama tekniğidir.

VZA ilk olarak, 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından, çoklu girdi ve çoklu çıktı içeren, karar verme birimlerinin (KVB), bağıl etkinliklerini değerlendiren, bir matematiksel programlama yöntemi olarak ortaya konulmuştur. Çeşitli alanlarda yapılan uygulamalarda kullanılmak üzere, girdileri çıktılara çevirme yeteneği değerlendirilen her birime, Karar Verme Birimi (KVB) denilmektedir (Cooper vd., 2004; 8)

VZA genel olarak, bir grup karar biriminin etkinliğini değerlendirmede kullanılmaktadır. Tipik istatistiksel yaklaşımda performans değerlendirmesi, merkezi yönelim doğrultusunda gerçekleştirilmektedir. Buna karşın VZA, her KVB'ni, "en iyi" KVB ile karşılaştıran bir uç nokta yöntemidir.

VZA, ilk olarak ortaya konulduğu 1978 yılından bugüne, birçok alandaki araştırmacı tarafından kolay kullanımı ve uyarlama esnekliği bakımından kabul

görmüştür. VZA, sınırlayıcı nitelikte öncül varsayımlar yapılmasını gerektirmeyen yapısı sebebiyle, devlet birimlerinde, kar amacı gütmeyen kurumlarda ve özel sektöre ilişkin birçok etkinlik tespiti ve performans değerlendirilmesi konulu araştırmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu bölümde ilk olarak veri zarflama analizi tarihsel gelişim süreci içinde tanıtılacak daha sonra ilgili modellere yer verilecektir.

2.1.1. Veri Zarflama Analizinin Tarihsel Gelişim Süreci

Farrell, 1957 yılında yayımlanan, “The Measurement of Productive Efficiency” adlı çalışmasıyla günümüzde yaygın olarak kullanılmakta olan VZA'nin teorik öncülüğünü yapmıştır. Farrell'in bu çalışması üretim etkinliğini açıklamaya yöneliktir. Etkinlik ölçümünde dönüm noktası olan bu çalışmada Farrell, bu alanda kullanılan emek verimliliği endeksi, sermaye verimliliği gibi önceki yöntemlerin, tutarlı ölçümler ortaya koymasına rağmen, bu yöntemlerin birden fazla girdinin, tatmin edici bir toplam etkinlik ölçütüne ulaşmak için, bir arada ölçülmesinde başarısız olduğunu vurgulamıştır. Bu sebepten verimliliğin ölçülmesi için, daha iyi yöntem ve modellerin geliştirilmesine ihtiyaç olduğunu ifade etmiştir. Farrell, çok girdili modellerin toplam etkinlik ölçütüne ulaşmak için 'aktivite bazlı' bir yöntem önerisinde bulunmuştur. Bu bağlamda, ortaya koyduğu ölçütler, kendi ifadesiyle “Atölyeden, ekonominin tümüne”, üretim yapan her organizasyona uygulanabilmektedir (Farrell, 1957; 254). Süreç içerisinde, Farrell “verimliliği”, “etkinlik” kavramına taşımıştır.

İlk VZA modeli, Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) (1978) tarafından, Farrell'in (1957) çalışmasını temel alınarak ortaya konulmuştur. Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından yapılan, bu ortak çalışmanın temelleri, 70'li yılların başlarında, Edwardo Rhodes'in, Carnegie Mellon University's School of Urban & Public Affairs'de yazmakta olduğu tez ile atılmıştır. Bu tez çalışması Amerika Birleşik Devletleri (ABD) hükümeti tarafından da desteklenmiştir. Araştırmada, ABD okullarında, çoğunluğunu siyahi ve Latin Amerika kökenlilerin oluşturduğu, dezavantajlı öğrencilere uygulanan eğitim programlarının başarısının değerlendirilmesi hedeflenmekteydi. Rhodes bu kriterleri sağlayan seçilmiş okullara, ABD hükümetinin, istatistiksel deney tasarımını ilkeleriyle oluşturduğu veritabanı aracılığıyla ulaşmıştır. Rhodes, çalışmasında, çok fazla girdi ve çıktısı olmasına

rağmen, serbestlik derecesi problemi olmaması nedeniyle bu veritabanına, istatistiksel ve ekonometrik yaklaşımları uygulamıştır. Ancak, elde ettiği sonuçların tümü, tatmin edicilikten uzak, hatta saçma sonuçlar olmuştur.

Bu tutarsız sonuçların nedenlerini araştırırken, Farrell'in 1957 yılında Journal of the Royal Statistics'te yayınlanana "The Measurment of Productive Efficiency" adlı makalesi dikkatini çekmiştir. Bu makalesinde Farrell, "Aktivite Analizi Kavramıyla", verimlilik ölçümlerinde sıkça kullanılan "endeks sayısı" yaklaşımlarının hatalarını düzeltmekteydi.

Rhodes, bu makaleyi tez danışmanı olan Cooper ile paylaşmıştır. Cooper, daha önce A. Charnes ile birlikte, Tjaling Koopmans'ın "Aktivite Analizi Kavramı"nın hesaplamasına yönelik bir yöntem bulabilmek için çalışmalar yapmıştır. Cooper ve Rhodes, bu çalışmaları, Farrell'in ifadelerini de temel alarak, etkinliğe dair iki tanım ortaya koymuştur. Bu tanımlar şöyle ifade edilebilir:

1. Genişletilmiş Pareto-Koopmans Etkinlik Tanımı: Bir KVB'nin, tam (yüzde 100) etkin olması sadece ve sadece, KVB'nin hiçbir girdi veya çıktısının, bazı girdi veya çıktılarını kötüleştirmeden, iyileştirilebilmesinin mümkün olmaması durumunda sağlanır (Cooper vd., 2004; 3).

İsviçreli-İtalyan ekonomist Pareto, "Manual of Political Economy" (1906) adlı çalışmasında, "Refah Ekonomisi"nin temellerini atmıştır. Bu çalışmasında, Pareto, kamu politikasını değerlendirirken, doğru politikanın bir kesimin durumunu kötüleştirmeksizin, diğer kesimin durumunu iyileştirmenin mümkün olmadığı durumda gerçekleşebileceğini ifade etmektedir. Bu tanımında, kayıp ve kazançları karşılaştırmanın yeri olmadığı için, "Fayda Fonksiyonu" veya etkilenen kesimlerin kayıp ve kazançlarına bağlı ağırlıklar verilmesine gerek yoktur.

Bu özellik, Refah Ekonomisinde, "Pareto Kriteri" olarak bilinmektedir. Bu kavram, daha sonra, 1951 yılında Koopmans tarafından derlenmiş olan "Activity Analysis of Production and Allocation" adlı çalışmada kullanılmıştır. Çalışmada etkinlik tanımı son ürünlere uygulanmış ve hiçbir son ürünün performansının iyileştirilmesine, diğer son ürünlerin performansını kötüleştirilmesi durumunda izin verilemeyeceği kısıtlaması yapılmıştır.

Birçok, sosyal ve yönetim bilimleri uygulamalarında, olası teorik etkinlik düzeyleri bilinmemektedir. Bu sebeple, sadece uygulamalı bilgiye sahip olunabilen bu gruba dahil alanlar için, aşağıdaki tanım ortaya koyulmuştur.

2. Bağlı Etkinlik: Bir KVB, sadece ve sadece, diğer KVB'lerin performansları, bazı girdi veya çıktıların, diğer girdi veya çıktıları kötüleştirilmeden, iyileştirilebilmesinin mümkün olmaması durumunda tam (yüzde 100) etkin olarak adlandırılır (Cooper vd., 2004; 3) .

Cooper ve Rhodes tarafından ortaya koyulan bu ikinci tanımın, vurgulanması gereken iki önemli özelliği vardır. Bunlardan birincisi, bu tanıma göre, fiyat bilgisi, girdi ve çıktıların bağlı önemini belirleyecek ağırlık varsayımlarına ihtiyaç yoktur. İkincisi ise, girdi ve çıktılar arasında dışsal olarak tanımlanacak bir ilişkiye ihtiyaç duyulmamaktadır. Bu temel etkinlik tanımına, "Teknik Etkinlik" denmektedir. Bununla birlikte, fiyat, birim maliyetler gibi bilgiler VZA'de kullanabilmek için mevcut ise, diğer etkinlik türleri (maliyet etkinliği, tahsis etkinliği gibi) genişletilebilir.

Pareto ve Koopmans ekonominin bütünüyle ilgili çalışmalar yapmıştır. Böyle bir uygulama çerçevesinde, girdi fiyatları ve miktarlarının, son talebi karşılayabilme yeteneklerine göre belirlenmeleri mantıklıdır. Bununla birlikte Farrell, Pareto-Koopmans özelliğini, girdilere de genişletmiştir. Aynı zamanda, dışsal olarak fiyat ve/veya bağlantılı "değişim mekanizmalarını" önceden bilinmesini gereksiz kılmıştır. Daha da önemlisi, Farrell, diğer KVB'lerinin performansını, her bir KVB'nin davranışını, kullandıkları girdiler ve çıktılarına bağlı olarak değerlendirmede kullanmıştır. Bu sayede, uygulamalı olarak, KVB'lerin bağlı etkinlikleri hesaplanabilir hale gelmektedir.

"Farrell etkinlik ölçütü" olarak bilinen bu tanımı, Farrell, "Teknik Etkinlik" olarak adlandırmıştır. Bu sayede, teknik etkinliği, ekonomi literatüründe geçen, "Tahsis Etkinliği" ve "Ölçek Etkinliğinden" ayırtmıştır.

Rhodes'un tezi için kullandığı verilerde "dezavantajlı çocukların özgüveninin gelişimi", gibi çıktılar ve "annenin çocuğuyla birlikte okumaya ayırdığı zaman", gibi girdiler mevcuttur. Bu tip veriler, psikolojik testler ve yapılan röportajlar yoluyla elde

edilmiştir. Farrell'in etkinlik ölçümünde, fiyatla ilgili bilgi gereksinimini analiz dışında bırakması, okullardan toplanmış benzer değişkenlerle çalışan, Charnes, Cooper ve Rhodes'un bu araştırmalarında ilgilerini çekmiştir (Cooper vd., 2004; 6) .

Farrell'in çalışması tek çıktılı modellerle sınırlanmaktadır. Program Follow Through'un geniş veri kümesi için yeterli sonuçları verememektedir. Charnes, Cooper ve Rhodes, çok çıktılı bir durumda etkinliği ölçebilmek amacıyla "Dual Doğrusal Programlama Problemlerini" modellemiştir. Bu çalışmalar sırasında, Farrell ölçütünün, sıfırdan farklı atıl değişkenleri dikkate almakta başarısız olduğu saptanmıştır. Teknik etkinlikte dahi, karışık etkinsizliklerin kaynağı olarak sıfırdan farklı bu atıl değişkenlerin olası varlığına dikkat edilmesi gerekmektedir (Cooper vd., 2004; 7) .

Bu problemin önemli bir kısmı, aynı Farrell ölçütüne sahip iki alternatif optimalden, birinin atıl değişkeninin sıfır olurken, diğerinin sıfırdan farklı olmasıdır. Farrell bu problemi aşabilmek için "sonsuzdaki noktalar" yaklaşımını tanıtmış, fakat bu kavramı uygulanabilir bir yapıya taşıyamamıştır. Bu problemle ilgili olarak, Gerhard Debreu (1951), Ronald Shephard (1970) ve Sidney Afriat (1972)'in çalışmalarında da bir çözüm sunulmamıştır. Charnes vd. (1978), bu problemi çözmek için, $\varepsilon > 0$ bir başka ifadeyle, "Non Archimedean", çevresinde kurulmuş bir matematiksel kavram ortaya koymuştur. Sundukları çözümle, Farrell ölçüm değerini değiştirmeden, atıl değişkenlerin hep maksimum yapılmasını sağlayarak bu problemi aşılmıştır.

Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilmiş dual problemler, yukarıdaki fikirler ve aynı yolla, çok girdi ve çıktılı, KVB'lerinin her girdi ve çıktısındaki etkinsizlikleri tespit etmek üzere genişletilmiştir. Sonrasında, Cooper ve Rhodes'a katılan Charnes, dual doğrusal programla problemlerinin, eşit oran yapısına taşınmasını sağlamıştır. Geliştirdikleri bu yöntemi, ileride mühendislik ve ekonomi gibi alanlarda yaygın olarak kullanılacak olan, Veri Zarflama Analizi (Data Envelopment Analysis) adı altında birleştirerek literatüre kazandırmıştır (Cooper vd., 2004; 7) .

Charnes vd. (1978)'nin ilk çalışmasından sonra, VZA konusunda 2000 kadar makale yayınlanmıştır. Bu kadar kısa sürede, bu kadar fazla yayın ve çalışmanın

yapılması, VZA'nin gücü ve yapabildikleri konusunda bir kanıt olarak kabul edilebilmektedir.

2.1.2. Veri Zarflama Analizi Modelleri

Temel olarak, bir girdi ve bir çıktı için etkinlik aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır:

$$Etkinlik = \frac{\text{Çıktı}}{\text{Girdi}}$$

Genelde süreçler ve organizasyonel birimlerin birden çok girdi ve çıktısı olduğundan etkinlik aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır:

$$Etkinlik = \frac{\text{çiktilarin agirlikli ortalamasi}}{\text{girdilerin agirlikli ortalamasi}}$$

Yukarıdaki tanımlamaya göre, etkinliğin hesaplanabilmesi için ağırlık değerlerinin hesaplanması gerekmektedir. Bu sebeple Charnes vd. (1978), KVB_0 biriminin etkinliğini hesaplayabilmek için aşağıdaki modeli ortaya koymuştur.

Bu modelde, değerlendirilecek n adet KVB olacağını varsayılmaktadır. Her KVB değişken miktarlarda, m değişik girdi tüketerek, s farklı çıktı üretmektedir. KVB_j , x_{ij} kadar, i girdisi tüketerek, y_{rj} kadar r çıktısından üretmektedir. Her KVB'nin en az bir pozitif girdisi ve bir pozitif çıktısı olduğu, ve $x_{ij}, y_{rj} > 0$ olduğu kabul edilmektedir.

CCR, VZA'nin "oran-yapısı"nı, çıktıların girdilere oranıyla KVB için bağıl etkinlik ölçütü elde etmek için kullanılmaktadır. CCR modeli, çok çıktı/çok girdi durumunda, bu çok çıktı ve girdiyi sanal bir çıktı ve girdiye indirgeyerek, çarpanların fonksiyonu olan bir etkinlik ölçütü elde edilmesini sağlamaktadır. Matematiksel programlama diliyle, maksimum yapılması gereken bu oran, değerlendirilen KVB'nin amaç fonksiyonunu oluşturmaktadır.

$$\begin{aligned}
\max h_0(u, v) &= \sum u_r y_{r0} / \sum v_i x_{i0} \\
\text{kısıt,} \\
\sum_r u_r y_{rj} / \sum_i v_i x_{ij} &\leq 1 \quad \forall j = 1, \dots, n, \\
u_r, v_i &\geq 0 \quad \forall i, r
\end{aligned} \tag{1}$$

Bu modelde,

y_{rj} : KVB_j için çıktı miktarıdır

x_{ij} : KVB_j için kullanılan girdi miktarıdır

u_r : r çıktısına ait ağırlık değeridir

v_i : i girdisine ait ağırlık değeridir

Kısıtlar olmadan, yukarıdaki model sınırsız haldedir.

(1) numaralı denklemde gösterilen oran yapısının sonsuz sayıda çözümü vardır. Çünkü, (u^*, v^*) bir en iyi çözüm ise, $\alpha > 0$ için, $(\alpha u^*, \alpha v^*)$ 'de bir en iyi çözüm olacaktır. Charnes ve Cooper (1962), $\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$ varsayımını kullanarak ve değişkenler (u, v) 'yi (μ, ν) olarak değiştirerek, amaç fonksiyonu ve kısıtları, doğrusal programlama problemi haline getirmiştir. Charnes ve Cooper dönüşümü olarak anılan bu işlem sonrasında, model aşağıdaki yapıya ulaşmıştır:

$$\begin{aligned}
\max z &= \sum_{r=1}^s \mu_r y_{r0} \\
\text{kt} \\
\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} &\leq 0 \\
\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} &= 1 \\
\mu_r, v_i &\geq 0
\end{aligned} \tag{2}$$

(2) numaralı model bir doğrusal programlama modelidir. Bu problemin dual modeli aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

$$\begin{aligned}
& \min \theta - \varepsilon \left[\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right] \\
& kt \\
& \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j - s_i^- = \theta x_{i0} \quad i = 1, 2, 3, \dots, m; \\
& \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = y_{r0} \quad r = 1, 2, \dots, s; \quad j = 1, 2, \dots, n; \\
& \lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall i, j, r
\end{aligned} \tag{3}$$

(3) numaralı model veri zarflama modelinin adının ortaya çıktığı modeldir. Her uygun λ_j değeri, KVB₀'ın çıktı değerleri için üst, girdi değerleri için alt limit belirlemektedir. Belirlenen bu limitler karşısında, $\theta, \lambda_j^*, s_i^{-*}, s_r^{+*} \geq 0$ iken, $\theta = \theta^*$ eşitliğini en küçükleyen değere doğru yakınsamaktadır. Bu çözümlerin oluşturduğu küme, tüm gözlemleri zarflayacak için bir üst sınır oluşturmaktadır. Oluşan bu üst sınır yoluyla da VZA ismi ortaya çıkmaktadır (Bowlin, 1998; 6)

(3) numaralı modelin, tüm diğer $\lambda_j, s_i^{-*}, s_r^{+*} = 0$ için, en az $\theta = 1, \lambda_0 = 1$ çözümü mevcuttur. Bir başka deyişle, optimum değer, aralığında $0 \leq \theta^* \leq 1$ için mevcuttur. (3) numaralı modelin sonlu bir optimum değeri olması sebebiyle dualite teorisi aşağıdaki eşitliği vermektedir:

$$h_0^* = \theta^* - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^{-*} + \sum_{r=1}^s s_r^{+*} \right) = \sum_{r=1}^s u_r^* y_{r0} \tag{4}$$

(4) numaralı modelden de görüleceği gibi, $\theta^* = 1$ olması, her r ve i için, $s_r^{+*}, s_i^{-*} = 0$ eşitliği de sağlanmadıkça, h_0^* 'ın bire eşit olamayacağı anlamına gelmemektedir. Bu eşitliğin sağlanabilmesi için tüm aylak değişkenlerin sıfır olması gerekmektedir. Diğer yandan, her r ve i için, $s_r^{+*}, s_i^{-*} = 0$ olması, da, h_0^* 'ın bire eşit olması için $\theta^* = 1$ olmadıkça yeterli değildir. Bu durumda aşağıdaki iki tanım ortaya çıkmaktadır (Cooper vd., 2004; 3).

1. **VZA etkinliği:** KVB₀, sadece ve sadece aşağıdaki iki eşitliğin sağlanması durumunda, tam (%100) etkin olarak tanımlanmaktadır.

$$a. s_r^{+*}, s_i^{-*} = 0 \quad \forall r \text{ ve } i \text{ için}$$

$$b. \theta^* = 1$$

2. **Zayıf VZA etkinliği:** KVB_0 , sadece ve sadece aşağıdaki iki eşitliğin sağlanması durumunda, zayıf etkin olarak tanımlanmaktadır.

$$a. \theta^* = 1$$

$$b. s_r^{+*} \neq 0 \quad \text{ve/veya} \quad s_i^{-*} \neq 0 \quad \text{bazı } r \text{ ve } i\text{'ler için}$$

(2) ve (3) numaralı modeller literatürde girdi yönelimli CCR modelleri olarak adlandırılmaktadır. Modellerin elde edilmesinde hareket noktası olan, (1) numaralı oran yapısında, çıktıların girdilere oranı ilkesinden hareket etmek yerine girdilerin çıktılarına oranına ele alındığında, amaç fonksiyonu ve kısıtlar aşağıdaki şekilde değişecek ve çıktı yönelimli CCR modeli elde edilecektir (Cooper vd., 2004;12):

$$\begin{aligned} \min q &= \sum_{i=0}^m v_i x_{i0} \\ kt \\ \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} &\geq 0 \\ \sum_{r=1}^s \mu_r y_{r0} &= 1 \\ \mu_r, v_i &\geq \varepsilon > 0 \quad \forall r, i \end{aligned} \quad (5)$$

Çıktı yönelimli CCR modelinin, duali ise aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir.

$$\begin{aligned} \max \phi + \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right) \\ kt \\ \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- &= x_{i0} \quad i = 1, 2, \dots, m; \\ \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ &= \phi y_{r0} \quad r = 1, 2, \dots, s; \\ \lambda_j &\geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n; \end{aligned} \quad (6)$$

Literatürde çok sık kullanılmakta olan bir başka VZA modeli de, 1984 yılında, Banker, Charnes ve Cooper (BCC) tarafından ortaya koyulmuştur. Bu modelin CCR modelinden en önemli farkı ölçeğe göre getiriye yönelik yaklaşımdır. CCR modeli, ölçeğe göre sabit getiri yaklaşımını baz almaktadır. BCC ise daha esnektir ve ölçeğe göre değişen getiriye izin vermektedir. BCC modeli aşağıda verilmektedir (Bowlin, 1998;9):

$$\begin{aligned}
 & \min \theta - \varepsilon \left[\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right] \\
 & kt \\
 & \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j - s_i^- = \theta x_{i0} \quad i = 1, 2, 3, \dots, m; \\
 & \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = y_{r0} \quad r = 1, 2, \dots, s; \quad j = 1, 2, \dots, n; \\
 & 1 = \sum \lambda_j \\
 & \lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall i, j, r
 \end{aligned} \tag{7}$$

CCR ve BCC modelleri arasındaki tek fark, BCC modelinde λ_j toplamlarının bire eşit olarak kısıtlanmasıdır. Bu eşitlik kısıtı, CCR'ın ölçek etkinliği kısıtını kaldırmaktadır. (7) numaralı modelde, BCC, ölçeğe göre değişen getiriye olanak tanımakta ve sadece teknik etkinliği ölçmektedir. Bir KVB'nin CCR etkinliği olabilmesi için ise hem ölçek hem de teknik etkinliğe sahip olması gerekmektedir. Bir KVB'nin BCC etkinliği olabilmesi için ise teknik etkinliğe sahip olması yeterlidir (Bowlin, 1998;10).

BCC modelinde ölçeğe göre getiri değerlendirmesini yapabilmek için modelin (7) numaralı modelin dualinden faydalanılmaktadır:

$$\begin{aligned}
& \max \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} - u_0 \\
& kt \\
& \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - u_0 \leq 0 \\
& \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1 \\
& u_r, v_i \geq 0
\end{aligned} \tag{8}$$

(8) numaralı modelde, elde edilen sıfırdan küçük olarak elde edilmiş her optimum, u_0^* değeri ölçeğe göre azalan getiriyi, sıfırdan büyük u_0^* değeri ölçeğe göre artan getiriyi, sıfıra eşit olan u_0^* değerleri ölçeğe göre sabit getiriyi ifade etmektedir. CCR modeli, teknik ve ölçek etkinliğini toplam olarak ölçerken, BCC bu iki etkinliği ayırarak, (7) numaralı modelde teknik etkinsizliği, (8) numaralı modelde ise ölçek etkinsizliğini ölçmektedir.

2.1.3. Veri Zarflama Analizinin Uygulanması

VZA uygulamalarında uyulması gereken kurallar aşağıdadır. Kurulan tüm veri zarflama modellerinde bu kurallara uyulması gerekmektedir.

2.1.3.1. Veri Zarflama Analizi Modelinin Kurulması

VZA modelleri kurulurken, göz önünde bulundurulması gereken unsurlar aşağıda sıralanmaktadır.

1. **Pozitiflik Özelliği:** Genel olarak, VZA modellerinde girdi ve çıktılar pozitif değerlere sahip olmaktadır (Bowlin,1998;16). Pozitiflik özelliğiyle ilgili olarak, 1991 yılında, Charnes, Cooper ve Thrall bu kısıtı gevşeten bir bakış getiren bir çalışma yapmış olsalar da girdi ve çıktılarının pozitif değerlere sahip olması genel olarak kabul edilmiş bir özelliktir. Kurulan modelde değişkenlerden negatif değere sahip olanların bulunması durumuyla ilgili olarak, literatürde önerilen iki yöntem vardır (Pastor, 1996; 11). Bunlardan ilki negatif değişkenin değerini pozitif yapacak değerle tüm değişkenleri toplamaktır. Negatif çıktı değerlerini pozitive çevirmek için

kullanabilecek diğer yöntem ise, negatif değeri, çok küçük bir pozitif değerle değiştirmek olarak önerilmektedir (Bowlin,1998;17)

2. **Eş-Uyumluluk (Isotonicity) Özelliği:** Modelde seçilen girdilerin değerlerinde meydana gelen bir artış, hiç bir çıktı değerini azaltmamalı ve bazı girdi değerlerini arttırmalıdır (Bowlin, 1998; 17). Charnes tarafından 1985 yılında gösterilmiş olan bu özelliğe eş-uyumluluk denmektedir (Charnes vd., 1985). Bu özelliğinin tespiti için literatürde girdi ve çıktı değerleri arasında yapılan korelasyon analizinden yararlanılmıştır. Pozitif ve belirgin bir korelasyon katsayısının elde edilmesi, bu özelliğin varlığı için kanıt olarak gösterilmektedir. Bununla birlikte, veri setinde mevcut etkinsizlikler sebebiyle, düşük korelasyon katsayısı hesaplanması eş-uyumluluk özelliğinin varlığı konusunda yanlış yorumlama yapılmasına sebep olabilmektedir. Bu yüzden, literatürde, girdi ve çıktılar arasında mantıksal olarak bu özelliğin varlığının kabul edilmesi yeterli görülmektedir (Bowlin 1998;17). Seçilen girdi ve çıktıların karakterleri doğrultusunda, veriler isotonicity eş-uyumluluk özelliğine göre düzenlenmelidir. Örnek vermek gerekirse, bir çıktı olarak “hatalı parça sayısı”nın alınması durumunda, mantıksal olarak modelin girdilerindeki artışlar neticesinde çıktı değerinde bir azalma beklenmektedir. Fakat eş-uyumluluk özelliğinin ihlali anlamına gelmektedir. Bu sebeple, değerlerde yapılacak, bire tamlayanını alma ya da tersini alma işlemleriyle eş-uyumluluk özelliğinin sağlanması sağlanabilmektedir. Örneğe dönecek olursak, “1/hatalı parça sayısı”nın çıktı olarak seçilmesi durumunda özellik sağlanmış olacaktır (Bowlin, 1998; 17).

3. **KVB'lerinin sayısı:** Kurulan modelde, seçilen girdi sayısı ve çıktı sayısının toplamından en az bir fazla sayıda KVB'nin alınması modelin güvenilirliği açısından önemli bir kısıttır. Kurulan modelde bulunması gereken KVB sayısı ile ilgili olarak Boussofiane, Dyson ve Thanassoulis (1991) ise, modeldeki değişken sayısının en az iki katı kadar KVB olması gerektiğini belirtmektedir.

4. **KVB'lerinin homojenliği:** VZA, KVB'lerinin bağıl etkinliklerini ölçmekte olan bir yöntem olduğundan, değerlendirilen tüm KVB'lerin aynı pozitif girdi ve çıktılara sahip olması gerekmektedir (Bowlin, 1998; 19)

5. **Ağırlık değerlerinin kontrol edilmesi:** Modeldeki ağırlık değerleri (u_r , v_i) VZA modelinin çözülmesi sonucu elde edilmektedir. Bu sebepten,

değişkenlerin (girdi ve çıktılar) önemleri, VZA'nın uygulanmakta olduğu konu hakkında sahip olunan öznel düşüncelerin etkisini taşımamaktadır. Çalışılan konuda öznel olarak çok önemli olduğu kabul edilen bir değişken, VZA modelinin çözülmesi sonunda düşük bir ağırlığa sahip olabilmektedir. Bu duruma önlem olarak literatürde Thomson v.d. (1990) güvenlik bölgesi (assurance region) ile Charnes v.d. (1990) tarafından ortaya koyulmuş konik oran (cone ratio) yöntemleri, ağırlıklara kısıtlar getirerek, elde edilen değerlerin beklentilerle uyuşmasını sağlamaktadır.

2.1.3.2 Girdi ve Çıktıların Seçilmesi

VZA modelindeki girdi ve çıktıların belirlenmesi elde edilecek sonuçların tutarlılığı açısından büyük önem taşımaktadır. Doğru seçilemeyen girdi ve çıktılar neticesinde elde edilen sonuçlar, anlamsız ve araştırma yapılan alanın gerçeklerinden uzak çıkabilmektedir. VZA değişkenlere ait ağırlıkların önceden belirlenmesi problemini ortadan kaldırmıştır. Bununla birlikte modelde kullanılacak girdi ve çıktıların tanımlanması hala karar vericilerin yapması gereken bir seçimdir (Boussofiane v.d., 1991).

Herhangi bir KVB tarafından kullanılmakta olan kaynaklar modelde girdi olarak yer almaktadır. KVB'lerin kaynakları kullanarak, ortaya koyduğu ürünler ya da hizmetler ise modelin çıktıları olarak seçilmektedir(Boussofiane v.d., 1991).

Girdi ve çıktılar pozitiflik ve eş-uyumluluk özellikleri dikkate alınarak seçilmelidir. Başka bir önemli nokta ise, çalışmanın yapılmakta olduğu dönem için seçilen tüm girdi ve çıktılarına ait değerlere sahip olunması gerekliliğidir. Değişkenlerin belirlenmesinde dikkat edilmesi gereken bir başka önemli nokta ise, çalışmanın yapıldığı konuyla ilgili karar vericilerin de, girdi ve çıktıların seçim sürecine dahil edilmesi gerekliliğidir (Bowlin,1998;19).

2.1.3.3. VZA ile Performans Değerlendirmesi

VZA modelinin çözümü sonucunda, KVB'lerin bağıl etkinlikleri elde edilmektedir. Elde edilen etkinlik değerlerini performans değerlendirme uygulamalarında kullanabilmek için geliştirilmiş araçlar aşağıda belirtilmiştir:

1. Referans Grup (Peer Group): VZA sonucunda, etkin olmayan her KVB için, etkin karar birimlerinden oluşan bir referans grup elde edilebilmektedir. Bu referans grupta bulunan tüm KVB'ler, etkin olmayan KVB'lerinin ağırlık değerleriyle etkin olarak hesaplanan KVB'lerdir.

Etkin olmayan KVB'lerin, düşük performanslarının sebebi araştırılırken referans gruplardan yararlanılabilmektedir. Etkin olmayan KVB'lerinin girdi ve çıktı seviyeleri kendisi için elde edilen referans gruptaki KVB'lerin girdi ve çıktı seviyeleriyle karşılaştırılarak, düşük performansın kaynağı tespit edilebilmektedir.

Referans KVB'leri, etkin olmayan KVB'lerine benzer bir girdi-çıkıtı karışımına sahip oldukları halde etkindir. Bu özellikleri sebebiyle, etkin olmayan KVB için, gösterilecek uygun hedefler olabilmektedirler (Boussofiene v.d., 1991).

2. Çapraz etkinlik matrisi (Cross Efficiency Matrix): Çapraz etkinlik matrisi, bir KVB'nin bağıl etkinliğinin, diğer birimlerce nasıl puanlandığını gösteren matristir (Sexton v.d., 1986; 37). Örnek bir çapraz etkinlik matrisi (ÇEM) Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2: n Adet KVB için Çapraz Etkinlik Matrisi

Hedef Birim	KVB ₁	KVB ₂	KVB _n
1	1	0.85		0.9
2	0.8	1		0.75
3	0.92	1		1
.....				
.....				
n	1	1		1

(Kaynak : Boussofiene v.d, 1991; 5)

ÇEM'ndeki i . satır ve j . sütundaki değer, KVB_j 'nin, KVB_i 'nin optimum katsayılarıyla hesaplanmış etkinliğini temsil etmektedir. Kolonlarında yüksek değerler bulunan KVB 'lerin, iyi performans göstermiş oldukları söylenebilmektedir (Talluri, 2000; 9). Tablo 2' den, KVB_1 ' in kendi optimum ağırlık değerleriyle hesaplanmış etkinliğinin 1 olduğu, KVB_2 'nin optimum ağırlık değerleriyle hesaplanmış etkinliğinin ise 0.8 olduğu görülmektedir.

ÇEM'in kolonlarına ait ortalamalar hesaplanarak kolonun ait olduğu KVB 'nin ortalama etkinliği elde edilebilmektedir. Elde edilen bu ortalama etkinlik, ilgili KVB 'nin diğer KVB 'leri tarafından nasıl puanlandığını göstermektedir (Boussofiane v.d., 1991, 5). Aynı zamanda yüksek ortalama etkinlik değerine sahip KVB 'lerin iyi performans göstermiş KVB 'ler olduğu söylenebilmektedir (Talluri v.d., 2000; 9) .

3. **Hedef Belirleme:** Yapılan bir çok performans değerlendirme uygulamasında, değerlendirme sonucunda etkin olmayan birimlerin performanslarını geliştirebilmeleri için önlerine belirli hedefler koyulması istenmektedir. VZA sonucunda, etkin olmayan bir KVB için hedef girdi ve çıktı değerleri aşağıdaki formülasyonla elde edilebilmektedir (Boussofiane v.d., 1991):

$$x'_{ij_0} = Z_0^* x_{ij_0} - s_i^{-*}, \quad i = 1, \dots, m, \quad (9)$$

$$y'_{rj_0} = y_{rj_0} + s_r^{+*}, \quad r = 1, \dots, t. \quad (10)$$

Girdi yönelimli bir VZA modeli için, hedef değerleri (9) ve (10)' dan elde edilebilmektedir. Denklemlerdeki "*" karakteri, ilgili değişkenin optimum değerini ifade etmektedir (Boussofiane v.d., 1991;7).

2.1.4. Veri Zarflama Analizinin Uygulama Alanları

VZA, ilk olarak bir eğitim programının verimliliğini ölçmek için kullanılmış, literatüre de yapıldığı bu çalışma sonucunda katılmıştır (Charnes v.d., 1978). Bu tarihten sonra VZA, literatürde birçok etkinlik ölçme ve performans değerlendirme uygulamasında kullanılmıştır. Seiford ve Zhu (1999), 1978-1992 yılları arasında VZA

ile ilgili yayınlanmış 472 adet makale olduğu tespit etmiştir. VZA uygulamalarına ait yapılmış literatür taramasının sonuçları aşağıda verilmektedir.

1. **Eğitim:** VZA'nin ilk uygulaması Charnes v.d. (1978) tarafından yapılmış ve özel bir eğitim programının etkinliğini ölçmek için kullanılmıştır Aynı konuda, Soteriou (1998), Kıbrıs'taki ortaokulların etkinliğini değerlendirmek amacıyla VZA'ni kullanmıştır. 1997 yılında Chen (1997), Taipei'deki 23 üniversite kütüphanesinin performans değerlendirmesini VZA'den faydalanarak gerçekleştirmiştir. Al-Faraj ve Alidi (1991) ise, Sudi Arabistan'da bir kolejın öğretim kadrosunun değerlendirmesinde VZA'den yararlanmıştır. Türkiye'de yapılan bir çalışmada, Kutlar vd. (2004) tarafında, Cumhuriyet Üniversitesi fakültelerinin performansını VZA kullanarak değerlendirmek üzere yapılmıştır.

2. **Bankacılık, Sigortacılık ve Ticaret:** Seiford ve Zhu (1999), A.B.D.'deki ticari bankaların karlılık ve pazar hakimiyetlerini VZA ile değerlendiren bir çalışma yapmıştır. Özcan ve McCue (1996) ise finansal performans indeksi tespitinde VZA'den yararlanmıştır. Karşılıklı fonların ve portföy performansının etkinlik değerlendirmesine ilişkin bi çalışma ise Murthi, Choi ve Desai (1997)'ye aittir. Zhu (2000) ise, Fortune 500 şirketlerine, çok faktörlü bir performans değerlendirme modeli önerisi sunan bir çalışma gerçekleştirmiştir. Cummins vd. (2004), İspanya sigortacılık sektöründeki şirketlere ilişkin etkinlik analizini VZA yöntemini kullanarak gerçekleştirmektedir. Türkiye'de VZA yöntemi kullanılarak yapılan çalışmalardan bazıları ise; TCDD limanlarının performans değerlendirmesini VZA ile yapan bir çalışma yapılmıştır (Baysal v.d., 2004). Sezen vd. (2005), Türk sigorta şirketlerinin VZA yöntemiyle etkinlik araştırması yapılmıştır. Finansal şirketlerin performanslarının ölçülmesinde Ulucan (2000) tarafından yapılan bir çalışmada da VZA yaklaşımı kullanılmıştır.

3. **Hizmetler:** Soteriou ve Stavrinides (1997), banka şubelerinde iç müşteri hizmetleri kalitesinin ölçümlenmesi amacıyla VZA kullanarak bir model sunmuşlar ve modelin kullanılabilirliğini, bir bankada uygulama çalışmasını gerçekleştirerek göstermişlerdir. Metters vd. (1999) ise çok lokasyonlu servis firmalarında performans ölçüm aracı olarak VZA'yı kullanılmıştır. Lien ve Peng (1999) ise arama motorlarının performanslarıyla ilgili çalışmalarında VZA yöntmini kullanmıştır. Bu çalışmalarında, Alta Vista, Excite, Hotbot, Lycos, Infoseek, Open

Text, ve WebCrawler arama motorlarını ele almışlar, çalışma sonucunda Alta Vista, Excite, Infoseek ve WebCrawler'ı etkin diğer motorların ise etkin olmadıklarını tespit etmişlerdir. Sigala (2003) ise İngiltere'de üç yıldızlı otellerde yaptığı bilişim teknolojilerinin verimliliğini ölçümleme çalışmasında, VZA'den faydalanmıştır Barrar, Wood, Jones ve Vedovato (2002) tarafından yapılan çalışmada, VZA yardımıyla, işletmelerin finansal ve muhasebesel fonksiyonlarını, kendi kaynaklarını kullanarak gerçekleştirdikleri durumla, dış kaynak kullanılarak gerçekleştirdikleri durumunun etkinlik karşılaştırması yapılmıştır.

4. Sağlık: Magnussen (1999), 1989-1991 yılları arasında Norveç hastanelerinden toplanmış verilerle VZA'ni kullanarak bir etkinlik ölçümleme çalışması gerçekleştirmiştir. Yoğun bakım ünitelerinin teknik etkinliklerinin ölçülmesinde, Junoy (1997) VZA yöntemini kullanmıştır.

5. Lojistik: Ross ve Droge (2003), VZA yaklaşımıyla, A.B.D' deki büyük çaptaki bir ham petrol dağıtım işletmesinin operasyonel etkinliği ölçmüştür. Bu çalışmaları sonucunda tedarik zinciri etkinliğinin ölçümlenebilmesi için, çok girdi ve çıktılı, etraflı bir yaklaşım ortaya koymuşlardır.

6. Kalite: Mathiyalakan ve Chung (1996), kalite çemberlerinin etkinliğini ölçümlemek için, VZA yaklaşımından yararlanmışlardır. Madu ve Kuei (1998), VZA yöntemiyle küçük aile şirketlerinin performans değerlendirmesini kalite yönetimi açısından değerlendirmiştir. Donnelly (2000), VZA yaklaşımıyla, European Foundation for Quality Management's Business Excellence Modelinde kullanılan kalite yönetimi değerlendirmesi için bir puanlama modeli ortaya koymuştur.

7. Diğer: Al Harbi (2000) insan kaynakları planlama alanında, süreç endüstrileri çalışan sayısı optimizasyonu amaçlı yaptığı çalışmasında, VZA'den faydalanmıştır.

2.1.5. VZA' nin Güçlü ve Zayıf Yönleri

Her yöntem gibi VZA'nin de güçlü zayıf yönleri mevcuttur. VZA'nin güçlü olduğu yönler şöyle sıralanabilir:

1. VZA' nde değişkenlere ilişkin ağırlıklarla ilgili, önceden bir tahmin yapılmasına gerek yoktur. VZA, tüm girdi ve çıktılarına ait optimal ağırlık değerlerini matematiksel modelin çözümü sonucunda atamaktadır (Easton v.d., 2002;129).

2. VZA, birçok girdi ve çıktıyı aynı anda değerlendirerek, en iyi performans gösteren KVB' ini seçebilme üstünlüğüne sahiptir (Nyhan ve Martin, 1999;358).

3. VZA, etkin olmadığı belirlenen KVB' lerinin etkin olabilmeleri için gerekli olan, girdi ve çıktı iyileştirme önerileri verebilmektedir (Nyhan ve Martin, 1999;358).

4. VZA' de girdi ve çıktılar arasında, fonksiyonel bir ilişki bulunmasına gerek yoktur.

VZA analizinin zayıf yönleri bir başka bir deyişle, yöntemin limitleri aşağıda belirtilmektedir:

1. VZA sonucunda elde edilen girdi ve çıktı ağırlıkları tamamen, matematiksel yöntemlerle elde edildiklerinden, uygulamanın yapıldığı ortamın yargılarını barındırmamaktadır. Bu yüzden ağırlıklar yorumlanırken mutlaka çok dikkatli olunmalıdır (Easton v.d., 2002 130).

2. VZA uygulandığı ortamdaki KVB'leri arasından en iyi seçen, bir başka deyişle bağıl olarak ölçümleyen bir yöntemdir. Bu sebeple, seçilen bağıl en iyi, mutlak en iyi değildir. Firma KVB'lerin hedeflerine uyup uymadıklarını VZA' den başka yöntemlerle kontrol etmelidir (Easton v.d., 2002;130).

2.2. Analitik Hiyerarşik Süreç

Performans değerlendirmesine yönelik kullanılan bir başka yöntem de analitik hiyerarşik süreçtir. Analitik Hiyerarşik Süreç (AHS), VZA gibi çok kriterli karar verme problemlerinin çözülmesinde kullanılan bir karar verme yöntemidir. Bununla

birlikte, AHS, hem nitel hem de nicel kriterleri performans değerlendirme sürecine katabilmesi nedeniyle farklı bir bakış açısı sunmaktadır. Bu bölümde ilk olarak AHS yönteminin tarihsel gelişimi ele alınacak, daha sonra yöntemin uygulanışına ilişkin açıklamalara yer verilecektir. Son olarak, AHS yönteminin güçlü ve zayıf yönleri ortaya konulacaktır.

2.2.1. Analitik Hiyerarşik Sürecin Tarihsel Gelişim Süreci

AHS 1980 yılında, ilk defa Thomas Saaty tarafından ortaya koyulmuş bir yöntemdir. Saaty'nin yöntemi aktardığı "The Analytic Hierarchy Process" adlı çalışmanın ilk bölümünde, karar verme modellerinde, daha doğru sonuçlara ulaşabilmek için, kurulan modellerin sadece sayısal olarak elde edilebilen değişkenlerden ibaret olmaması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu doğrultuda gerçekçi kararlar verebilmek için kurulan modellerde, sayısal olan ya da olmayan, değerleri elde edilebilir olan ya da olmayan, tüm kriterlerin yer alması gerektiği ifade edilmektedir (Saaty, 1980; 1).

Saaty, 1971 yılı sonbaharında, Savunma Bakanlığıyla birlikte arıza planlama problemleri konusunda ortak bir çalışma yaparken, AHS'nin temel kavramları ortaya çıkmaya başlamıştır. Saaty'nin "*yöntemin ergenliği*", olarak adlandırdığı çalışmanın ikinci aşamasında, ulusun refah düzeyine katkısına göre, endüstrilere elektrik dağıtımının oranlanması problemiyle ilgili bir çalışma yapmıştır (Saaty, 1972). AHS'e ilişkin teori olgunluğa, 1973 yılında, Sudan nakliye çalışması sırasında ulaşmıştır. Yöntemin teorik gelişimi, 1974 ve 1978 yılları arasında gerçekleşmiştir. Saaty, 1980 yılında "The Analytic Hierarchy Process" kitabıyla yöntemi detaylı olarak anlatan bir çalışma ortaya koymuştur (Saaty, 1980;33).

Saaty, "Fundamentals Of Decision Making" isimli kitabında, AHS'in neden kolay kullanılabilir bir yöntem olduğunu, aralarında akademisyenler, işletmeler ve devletin üst düzey karar vericilerinin olduğu bir araştırma ile açıklamaktadır (Saaty, 1994; 32). AHS'in kolay uygulanabilirliğinin nedenleri şöyle sıralanabilir:

- Karar vericiler, yöntemi doğal bulmakta ve yöntemden çekinmemektedir.
- İleri bir teknik bilgi düzeyi gerektirmediğinden, yöntem herkes tarafından kullanılabilir.

- Karar vericilerin yargılarını da, düşünceleri kadar dikkate almaktadır.
- Hem ölçülebilen hem de ölçülemeyen verileri kullanabilmektedir.
- Değerlendirilen kriterlere, rassal bir puan seçilmesi yerine ikili karşılaştırmalar yaparak ölçütler elde edilebilmektedir.
- Yöntem, bir cevaba ulaşabilmek için, basit ve etkin bir prosedür önermektedir. Farklı tecrübe ve görüşlerde bir grup çalışmasında dahi, bu özellik sayesinde bir cevaba ulaşılabilirilmektedir.
- Yöntem, kaynak atanması, fayda/maliyet analizi, çakışmaların çözümlenmesi, sistem tasarımı optimizasyonu alanlarında direkt olarak kullanılabilirilmektedir.

AHS, çok kriterli problemlerin çözümünde kullanılan bir karar verme yöntemidir (Kuruüzüm ve Atsan, 2001; 84). Başka bir bakış açısıyla, bir kriter ya da aktivite kümesinin bağıl ağırlıklarını belirlemek üzere kullanılan bir ölçüm teorisidir (Yahya ve Kingsman, 1999; 920).

2.2.2. Analitik Hiyerarşik Sürecin Uygulanması

AHS yöntemi üç temel adımda ifade edilebilmektedir. Bu adımların açılımında yöntem aşağıdaki düzende uygulanmaktadır (Saaty, 1980; 33):

1. Ana amaç doğrultusunda problem hiyerarşisinin yapılandırılması:

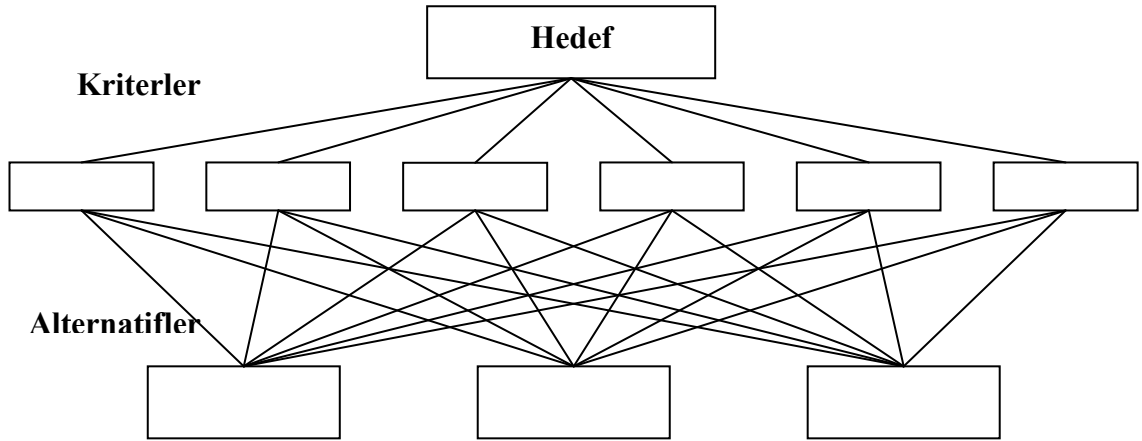
Hiyerarşi, belirlenen birimlerin bağımsız kümeler olarak gruplandığı, varsayımına dayanan sistem tipi olarak tanımlanmaktadır (Saaty, 1980;11). Oluşturulan gruplar (gruplara, “seviye” veya “katman” da denilebilmektedir) sadece bir başka grubu etkilemekte ve bir başka gruptan etkilenebilmektedir. Saaty’e göre, bir grup içindeki tüm birimlerin birbirinden bağımsız olması gerekmektedir (Saaty, 1980; 15)

AHS’in ilk adımı, ulaşılmak istenen hedef doğrultusunda, problem hiyerarşisinin yapılandırılmasıdır. Hiyerarşinin en tepesinde hedef, yani ulaşılmak istenen amaç yer almaktadır. İkinci aşamada, verilecek karar doğrultusunda, kararda belirleyici olacak ana kriterler (faktörler) tespit edilmektedir. Takiben, ana kriterlerin belirlenmesinde kullanılacak alt kriterler, varsa daha da alt kriterleri içeren

hiyerarşik yapı kurulmaktadır. Son olarak, karar alternatifleri hiyerarşik yapının en altında yer almaktadır (Saaty, 1980; 15).

Saaty'e göre, hiyerarşinin yapılandırılması aşaması, varılmak istenen amaç üzerinde yaratıcı düşünceler üreterek ve konuyla ilgili kişilerin görüşleri alınarak gerçekleştirilmelidir. Saaty, hiyerarşinin yapılandırılması için, standart bir prosedürün var olmadığını ifade etmektedir (Saaty, 1980; 15). Zahedi, kurulan hiyerarşinin yapısının, yönetsel kararların tipine ya da doğasına göre oluştuğunu ifade etmektedir. Zahedi, kurulan yapıdaki seviye sayısının, problemin karmaşıklığına ve problemin detay seviyesine bağlı olduğunu belirtmektedir (Zahedi, 1986; 100).

Saaty üç seviyeli, yani amaç, kriterler ve alternatifler yapısındaki bir problemi, şematik olarak Şekil 1' deki gibi yapılandırmıştır.



Şekil 1: Üç seviyeli bir hiyerarşik yapı

(Kaynak: Saaty, 1994; 95)

2. İkili karşılaştırmaların yapılması:

Problemin hiyerarşik yapısı kurulduktan sonraki aşama, her seviye için, aynı seviyelerde yer alan kriterlerin, ikili olarak birbiriyle karşılaştırılmasını içermektedir.

Karşılaştırmalar, hiyerarşinin en alt kriterlerinden başlayarak, en tepeye doğru yapılmaktadır. İkili karşılaştırmalar, karar verici tarafından bir kriterin diğer kriterlere göre ne kadar önemli olduğunun belirlendiği aşama olarak AHS'te yer almaktadır. Bu karşılaştırmalarda, Saaty (1980) tarafından önerilen Tablo 3'teki ölçekten yararlanılmaktadır.

Tablo 3: Saaty'nin Önem Ölçeği

Önem Düzeyi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önemli	İki aktivite amaca eşit orada hizmet etmektedir
3	Biri diğerinden zayıf önemli	Tecrübe ve yargılar, zayıf olarak iki aktiviteden biri lehinedir
5	Kuvvetli önemli	Tecrübe ve yargılar, kuvvetli olarak iki aktiviteden biri lehinedir
7	Çok kuvvetli önemli	Tecrübe ve yargılar, kuvvetli olarak iki aktiviteden biri lehinedir
9	Mutlak/kesin önemli	Kanıtlar, bir aktivitenin diğerinden, olabilecek en yüksek seviyede üstün olduğu yönündedir
2,4,6,8	Ara değerler	Yukarıdaki değerler arasında kararsız kalındığında kullanılacak değerler
Ters değerler (Reciprocal)	Ters yönlü karşılaştırmalarda kullanabilmek için gerekli değerler	Gerekli bir varsayım

Kaynak: (Saaty, 1980; 54)

Saaty, 1-9 arasında değerler alan bu ölçeğin kullanılmasını, kalitatif farklılıkların, *eşit*, *zayıf*, *kuvvetli*, *çok kuvvetli*, *mutlak/kesin* ifadeleriyle beşli ölçekle iyi ifade edilebilmesi sebebiyle önermektedir. Farkların ifadesinde daha yüksek düzeyde keskinliğe ihtiyaç olması durumunda, içlerinde ara değerlerin de yer aldığı dokuzlu ölçeğin yeterli olduğunu belirtmektedir (Saaty, 1980; 55).

Karar vericinin, bir çalışma grubu ya da bir şirketin yönetim kurulu olması gibi durumlarda, ikili karşılaştırmalarda, birden çok kişinin yargısı bulunmaktadır. Böyle durumlarda ortak bir yargı tespit edilmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Literatürde bu duruma ilişkin bazı öneriler bulunmaktadır (örneğin Saaty, 1980; Armacost v.d.,

1994; Rangone, 1996; Liberatore, 1997; Zakarian ve Kusiak, 1999; Kuruüzüm, 2001):

- Grup üyelerinin karşılaştırmayı tartışarak yapması ve bir çözüme ulaşması
- Bir aracı yoluyla, ortak yargıya karar verilmesi
- Geometrik ortalama gibi matematiksel bir yargıyla ikili karşılaştırmanın sonucuna ulaşmak.

3. Önceliklerin Sentezi ve Tutarlılık Ölçümü:

Bu aşama, üç ayrı adım olarak ele alınabilmektedir.

(i) Ağırlıkların Hesaplanması:

Bu adımda, ikili karşılaştırmalar sonucunda elde edilen karşılaştırma matrisleri normalleştirilerek, her matris için bir önem vektörü hesaplanmaktadır. Normalleştirme işlemi, karşılaştırma matrisindeki kolonlara ait sayıların, ilgili kolon toplamına bölünmesiyle gerçekleştirilmektedir. Normalleştirilen matrisin her satırının ortalaması alınarak, ilgili kriter için ağırlıklar (önem vektörleri) elde edilmektedir (Saaty, 1980; 33).

(ii) Tutarlılık Kontrolü:

Verilen kararın kalitesi, ikili karşılaştırmalar sırasında verilen kararların tutarlılığından direkt olarak etkilenmektedir. AHS yöntemi, karar vericiler tarafından varılan yargılarda, tam bir başka deyişle “yüzde yüz”, tutarlılık beklememekle birlikte, tutarsızlığı ölçümlemekte ve belirli sınırlar içinde olmasını öngörmektedir. Yapılan ikili karşılaştırmaların tutarlılığını ölçmek için, Saaty (1980) “Tutarlılık Oranı” kavramını ortaya koymuştur. Saaty (1980), tutarlılık oranının aşağıdaki adımların izlenmesiyle elde edilebileceğini belirtmektedir:

1. İkili karşılaştırma matrisinin her kolonunu, kendisine ait önem vektörü değeriyle çarpılır.
2. Çarpım sonucu elde edilen sayılar, kendisine ait ağırlığa bölünür.

3. Elde edilen değerlerin ortalaması hesaplanır. Hesaplanan ortalama değer, maksimum ya da ana özdeğer (principal eigenvalue) olarak adlandırılan λ_{\max} sayısını vermektedir. λ_{\max} , değeri, karar alternatifi sayısına ne kadar yakınsa, sonuçlar o kadar daha tutarlıdır.
4. λ_{\max} değeri kullanılarak, Saaty tarafından verilen aşağıdaki formülle “Tutarlılık endeksi” hesaplanır.

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1) \quad (11)$$

5. Tutarlılık oranı aşağıdaki 12 numaralı denklemlerle hesaplanabilmektedir. Formüldeki, RI gösterimi, “Rassal endeks” anlamına gelmektedir. Rassal olarak seçilmiş, 1-9 ölçekli değerlerle oluşturulmuş bir matrisi ifade etmektedir. Matris boyutuna göre, RI değerleri Tablo 4’te gösterilmektedir.

$$CR = CI / CR \quad (12)$$

Tablo 4: Matris boyutuna göre hesaplanmış rassal endeks değerleri

Matrisin Boyutu (n)	Rassal Tutarlılık Endeksi (RI)
1	0
2	0
3	0.52
4	0.89
5	1.11
6	1.25
7	1.35
8	1.40
9	1.45
10	1.49
11	1.51
12	1.48
13	1.56
14	1.57
15	1.59

(Kaynak: Saaty, 1980:21’den uyarlanmıştır)

Yapılan karşılaştırmanın tutarlılığının ölçütü olan, *tutarlılık oranı* için, için üst limit Saaty tarafından, 0.10 olarak belirlenmiştir. Eğer tutarlılık oranı, 0.10’dan daha büyük bir değer çıkarsa, bu ikili karşılaştırmaların tutarlı olarak yapılamadığı

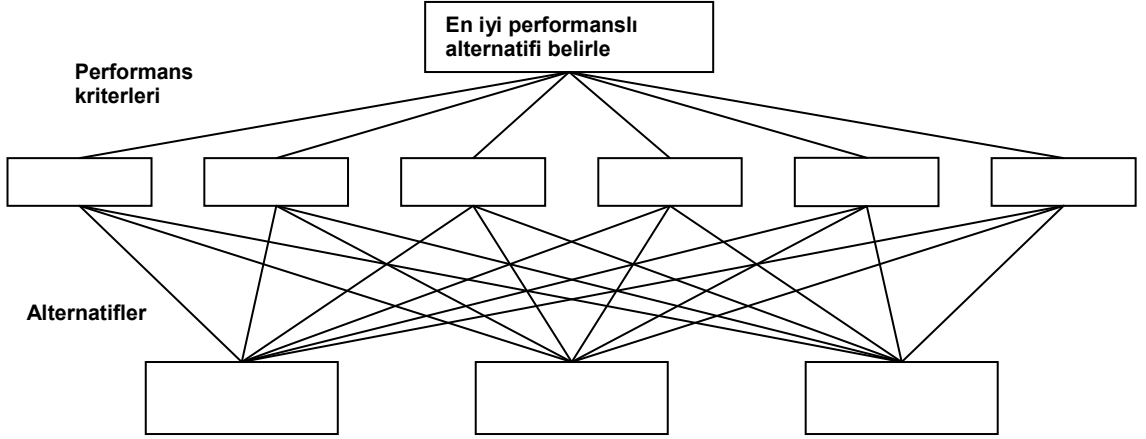
anlamına gelmekte ve karşılaştırma matrisinin tekrar düzenlenmesini gerektirmektedir (Saaty, 1994; 85). Armacost vd. (1994), tekrar yapılan düzenleme sonucunda, hala tutarsızlık problemi aşamıyorsa, problemin tekrar yapılandırılması gerektiğini belirtmektedir. Literatürde, alternatif tutarlılık ölçüt çalışmaları da bulunmaktadır (Kuruüzüm, 2001; Golden v.d., 1989).

(iii) Öncelik Değerlerinin Hesaplanması:

Son adım, kriterler bazında elde edilen ağırlıklardan hareketle, alternatiflerin öncelik değerlerinin hesaplanmasıdır. Bu değerler, bir başka deyişle *karma* ya da *toplam öncelik vektörü*, kriter öncelik vektörünün her alternatif için hesaplanmış öncelik değeriyle çarpılmasıyla elde edilmektedir. En büyük öncelik değerine sahip olan alternatif, AHS sonucunda tercih edilmesi önerilen alternatiftir (Saaty, 1980; 33).

2.2.3. AHS ile Performans Değerlendirmesi

AHS yöntemi, performans değerlendirmesinde kullanılmak üzere modellenenmektedir. Performans değerlendirme uygulamalarında, performansı değerlendirilecek alternatifler, modelin en altında alternatifler olarak yer almaktadırlar. Belirlenen performans değerlendirme kriterleri, en alt seviyeden başlayarak, hiyerarşik yapıya eklenmekte ve ana kriterlere kadar, yapı oluşturulmaktadır. Son olarak, modelin tepesinde, amaç fonksiyonu olarak, en yüksek performanslı alternatifin seçilmesi yer almaktadır. AHS yöntemi sonucu elde edilen, karma vektör, değerlendirilecek alternatiflerin performans sıralamasını, bir başka ifadeyle, performans değerlendirme sonucunu verecektir (Yahya ve Kingsman, 1999; 921). Performans değerlendirilmesi için kurulmuş örnek bir hiyerarşik yapı, Şekil 2'de verilmektedir.



Şekil 2: Performans değerlendirmesi için örnek hiyerarşik yapı
(Kaynak: Saaty, 1994; 95'den derlenerek oluşturulmuştur)

2.2.4. Analitik Hiyerarik Sürecin Uygulama Alanları

AHS, 1980 yılında Saaty tarafından, tanıtıldığı günden bugüne çok çeşitli karar verme problemlerinde kullanılmıştır. Çok alternatiften bir tanesinin seçimi, kaynak atanması, toplam kalite yönetimi, tedarikçi seçimi bunlara örnek olarak verilebilir (Forman ve Gass, 2001; 470). Forman ve Gass tarafından yapılan, AHS'nin yazında kullanıldığı alanları ortaya koyan çalışmada, AHS yönteminin, seçme, önem düzeyi belirleme ve değerlendirme, kaynak ataması, karşılaştırma (Benchmarking), kalite yönetimi, halk politikaları, sağlık, stratejik planlama gibi çok çeşitli konularda kullanıldığı görülmektedir. AHS' ye dair geniş bir literatür taraması ve tanıtımı yapan, Forman ve Gass (2001), literatürdeki AHS uygulamalarını aşağıdaki şekilde sınıflandırmaktadır:

1. Çok alternatif arasında seçme/ Önem düzeyi belirleme/ Değerlendirme :

AHS, genel olarak, birden çok değerlendirme kriteri içeren problemlerde, alternatifler arasından, birini seçmek amacıyla kullanılmıştır. Seçimle ilgili çalışmalara, ürün seçimi, tedarikçi seçimi veya değerlendirmesi, bir organizasyonun yapılandırılması, politik kararlar örnek olarak verilebilmektedir. AHS' nin bu amaçla kullanıldığı örnek kurumlar Forman ve Gass'ın çalışmasında verilmektedir. Xerox Corp., British Columbia Ferries, Edgewood Research Development and Engineering, Nasa, Şili Santiago Üniversitesi, Rockweel International gibi kurumlar, AHS'i, AR-GE faaliyetlerinde, üretecekleri ürün karışımının seçiminde, portföy yönetiminde, tedarikçi değerlendirme ve seçiminde, teknoloji uyarlamalarında kullanmıştır .

Literatürde, AHS'nin seçme, değerlendirme, önem düzeyi belirleme amacıyla kullanımına ilişkin çok sayıda çalışma yer almaktadır. Eddie ve Cheng (2001), AHS'in birden çok alternatiften seçimi için kullanımını yaptığı çalışmalarında, performans kriterlerini belirlemek ve belirlenen kriterlere ağırlıkların atanmasıyla devam eden süreci ele almaktadırlar. Mohanty ve Venkataraman (1993), Hint üretim endüstrisinde, otomasyonlu üretim sistemlerindeki doğrulama problemlerini AHS yöntemiyle çözmeye çalışmaktadır. Lowe ve Sharp, (1990), bilgisayar işletim sistemi seçiminde, AHS yönetimini kullanmaktadır. Yurdakul (2002) bir üretim sisteminin karlılığını ölçmek amacıyla, AHS yöntemini kullandığı çok kriterli bir performans ölçüm aracı sunmaktadır. Büyüközkan (2004), bulanık AHS (fuzzy analytic hierarchy process) ve bulanık Delphi yöntemini (fuzzy Delphi methodology) kullandığı çalışmada, e-ticaret siteleri için çok kriterli bir seçim modeli ortaya koymaktadır.

AHS birçok tedarikçi seçimi ve performans değerlendirmesi çalışmasında da kullanılmaktadır. İlgili literatür, izleyen bölümlerde verilmektedir.

2. Kaynak Atama:

Bir organizasyonun amaçlarına ulaşabilmesi hedefiyle, etkin bir şekilde kaynak atamalarını gerçekleştirebilmesi için, AHS kullanılabilir. Northeast Fisheries Science Center, Scarborough Public Utilities Commission, Air Force

Medical Services, gibi kurumların, proje değerlendirmelerinde, organizasyonların kaynak yapılandırılmalarında, proje seçimleri gibi konularda AHS yöntemini kullandıkları Forman ve Gass tarafından ifade edilmektedir (Forman ve Gass, 2001).

3. Karşılaştırma (Benchmarking):

Bir organizasyonun, kendisiyle aynı fonksiyonları gerçekleştiren diğer organizasyonlarla karşılaştırılması amacıyla kullanılmıştır. Tayvan'da, Araştırma ve Geliştirme alanında yapılan çalışmada, Liang (2003), AHS'i projelerin değerlendirmesi, amacıyla karşılaştırmaya (benchmarking) dayalı bir sistem önerisi geliştirilmesinde kullanmaktadır. Partovi (1994), çalışmasında, karşılaştırmaya (benchmarking), yönelik stratejik seçim modelini ortaya koymaktadır.

4. Kalite Yönetimi:

AHS'in temel fonksiyonları olan, *hiyerarşik yapının oluşturulması, ikili karşılaştırmalar ve sentez*, çok boyutlu konular kalite yönetimi ve toplam kalite yönetimi uygulamaları için çok uygun bulunmaktadır (Forman ve Gass, 2001;475). Zam ve Lhao (1998) üniversitelerde kalite eğitiminin etkinliğini amacıyla, kalite göçerim fonksiyonu ve AHS'ten faydalanmaktadır. Tavana, Mohebbi ve Kennedy (2003), AHS ve Delphi yöntemlerinden yararlanarak, maliyet etkinliği ölçütleri kullanan, yöneticilere toplam kalite programları hakkında değerlendirmeler sağlayan, bilgi teknolojileri destekli bir karşılaştırma (benchmarking) aracı, toplam kalite endeksi (Total Quality Index) kavramını ortaya koymuştur. Van de Water ve De Vries (2006), kalite geliştirme projelerinin seçiminde AHS yöntemi kullanmaktadır.

5. Kamu Politikaları/ Sağlık/ Stratejik Planlama:

Kamu politikaları, toplumsal ve ekonomik alanın birçok kesimini aynı anda etkilemesi sebebiyle karmaşık bir yapıya sahip olarak nitelendirilmektedir (Forman ve Gass, 2001; 480). AHS yöntemi grup kararlarının alınmasını sağlayabilen yapısı sayesinde, kazan-kazan (win-win) senaryolarına olanak tanımaktadır. Çok kriterli değerlendirmeler ve grup kararlarını içine alabilen yapısıyla AHS, sağlık uygulamalarında kullanılabilir. AHS, bir organizasyona, alternatif misyonlar, alternatif stratejiler ve stratejilerin uyarlanabilmesi için kaynak atanması süreçlerinde

karar desteği sağlayabilmektedir (Forman ve Gass, 2001; 480). Dey (2002) tarafından, Karayipler kamu sektöründe proje yönetimine ilişkin yapılan çalışmada karşılaştırma yöntemiyle proje yönetimi ele alınmaktadır. Hong Kong inşaat sektörüne uygulanan bir çalışmada ise Chan, Kwok ve Duffy (2004), Hong Kong için, İş Sağlığı ve Güvenliği Kılavuzunda (BS8800 Guide to Occupational Health and Safety Management Systems) yer alan süreçlerin önem düzeylerinin belirlenmesinde, AHS'ten yararlanmışlardır. Wu ve Wu (1991) alışmalarında AHS' in stratejik planlama konusunda nasıl kullanılacağını açıklamaktadırlar.

2.2.5. Analitik Hiyerarşik Sürecin Güçlü ve Zayıf Yönleri

AHS yönteminin zayıf ve güçlü yönleri Chan ve Chan (2004), Kuruüzüm (2001) ve Rangone (1996) tarafından ele alınmaktadır. Yöntemin zayıf yönleri olarak öne çıkan iki madde dikkat çekmektedir:

1. Yeni bir karar alternatifi probleme eklendiğinde veya mevcut bir alternatif problemden çıkarıldığında, karar alternatiflerinin sırası değişmektedir. Bu durum literatürde tartişılmakta olan ve dikkat edilmesi gereken bir konudur.

2. Hiyerarşik yapının oluşturulmasının öznel doğası, AHS' nin zayıf yönlerinden biri olarak görülmektedir. Yöntemin doğasındaki öznelliğin, kesin doğruya ulaşmayı engelleyeceği eleştirilerine uğramaktadır.

AHS'nin güçlü yönleri aynı çalışmalarda aşağıdaki şekilde verilmektedir:

1. Yöntem, karar vericilerin ana amaç doğrultusunda, tercihlerini doğru ve karmaşıklıktan uzak olarak yansıtabilmesini sağlamaktadır.
2. Grup kararlarının alınması için çok uygun bir yöntemdir.
3. Ana amaç doğrultusunda, nicel ve nitel tüm verilerin karar verme sürecinde kullanılabilmesine olanak tanımaktadır.
4. Sistemik yapısı sayesinde, çok karmaşık problemleri bile basitleştiren bir sürece sahiptir.
5. Karşılaştırmalar sonucunda verilen kararların tutarlılığını kontrol edilebilmektedir.

2.3. VZA ve AHS Yöntemleriyle Tedarikçi Performansı Değerlendirmesi

Ele alınan tedarikçi değerlendirme ve seçme yöntemlerindeki eksiklikler, araştırmacıları, daha objektif ve sistematik yöntemlere doğru yönlendirmiştir. Tedarikçi değerlendirme ve seçilmesi için, çok kriter altında karar verme olanaklarının bulunduğu yöntemlere ve çok kriter altında optimizasyon yapılmasına imkan veren, matematiksel programlama yöntemlerine başvurulmuştur. Matematiksel programlama yöntemlerinden, Charnes vd. (1978) tarafından geliştirilen VZA ve Saaty (1980) tarafından geliştirilen AHS yöntemi de çok kriterli karar verme yöntemleri arasında tedarikçi performans değerlendirme alanında öne çıkmaktadır.

2.3.1. VZA Yöntemiyle Tedarikçi Performansı Değerlendirmesi

İlk olarak, Weber (1996), tedarikçi performans değerlendirme amacıyla, bebek maması üretimi yapan bir işletmede, VZA yöntemini kullanmıştır. Çalışmasında, doğası gereği çok kriterli bir süreç olan tedarikçi performansı değerlendirme sürecinin VZA yöntemiyle uygulanışını açıklanmakta, ve tedarikçiler için karşılaştırma (benchmark) değerleri belirlenmektedir. Bununla birlikte, uygulamayı gerçekleştirdiği firmaya, tedarikçileriyle pazarlıklarında kullanabilmek üzere, bu tedarikçileri etkin yapan, kriter değerleri de sağlanmaktadır (Weber, 1996; 36).

Weber (1996), çalışmasında, bir malın ya da servisin tedarikçilerini KVB'leri olarak belirlemektedir ve çalışmada, 6 tedarikçi için performans değerlendirme yapmaktadır (Weber, 1996; 29). Kurulan VZA modelinin, tek bir çıktısı vardır. Çıktı olarak, "satın alınan bir birim mal" kullanılmaktadır (Weber, 1996; 29). Firma yöneticileriyle toplantılar sonucunda belirlenen, modelin girdileri ise, Dickson (1966)'ın çalışmasındaki en önemli kriterlerden, "kalite", "fiyat" ve "teslimat" tır. VZA yöntemi girdileri minimize ederek, en fazla çıktıyı elde etmeye dayalı bir yöntem olduğu için, bu kriterleri alırken, "fiyat" kriteri, toplam satın alma maliyetini minimize etmek amacıyla, satın alınan bir birim malın fiyatı olarak kullanılmaktadır (Weber, 1996; 32). "Teslimat" kriterini, sipariş edilmiş mallar için, teslimatı geç yapılmış partilerin yüzdesi olarak almaktadır. "Kalite" kriterinde ise, teslim alınan partilerden, red edilenlerin yüzdesi olarak kullanılmaktadır (Weber, 1996; 32). Çalışmanın

sonucunda, VZA yöntemiyle, Pareto-Koopmans etkinlik ölçütüne göre etkin tedarikçiler belirlenmektedir. Bununla birlikte, etkin olmayan tedarikçiler için, kendilerine referans (benchmark) almaları gereken tedarikçi listesi oluşturulmaktadır. Son olarak, etkin olmayan tedarikçilerin, etkinlik sınırına ulaşabilmeleri için, her kriterde sahip olmaları gereken değerler verilmektedir (Weber, 1996; 36). Etkin olmayan tedarikçilerin bu değerlere ulaşmaları durumunda, maliyetlerde, geç teslimatlarda ve red edilen partilerde, çok önemli iyileştirmeler sağlanmaktadır.

VZA yöntemi kullanılarak yapılmış bir başka, performans değerlendirme çalışması ise, Liu vd. (2000) tarafından gerçekleştirilmiştir. Tarım ve yapı malzemeleri endüstrisinden bir işletmenin tedarikçilerine dair gerçekleştirilen çalışmada, KVB olarak bir mal grubuna ait 18 tedarikçi ele alınmaktadır (Liu vd., 2000; 148). Çalışma yapılan firmanın amaçları, toplam tedarikçi sayısını azaltmak, daha yüksek kaliteli mallar satın almak, sipariş maliyetini azaltmak ve daha düşük maliyetli satın almalar yapmak olarak ifade edilmektedir (Liu vd., 2000; 147). Bu doğrultuda, Liu vd. girdi olarak belirlenen kriterlerin, satın alma yapan firmanın tedarikçileriyle anlaşmaları esnasında kullandıkları kriterler olarak, çıktı olarak belirlenen kriterlerin ise, tedarikçiden beklenen performans ölçümleri olarak seçilmesini önermektedir (Liu vd., 2000; 145). Modelde, çıktı olarak, tedarikçi sayısını azaltma amacına yönelik olarak, “tedarik çeşitliliği”, bir başka deyişle, “bir tedarikçi tarafından sağlanabilen mal sayısı” ve teslim edilen hatasız partilerin ağırlıklı yüzdesiyle ifade edilen “kalite” kriterleri kullanılmaktadır (Liu vd., 2000; 147). Modelde, girdi olarak ise, her mal grubu için, ortalama piyasa fiyatına göre hesaplanmış toplam bir fiyat endeksini ifade eden “fiyat” kriteri kullanılmaktadır. Kullanılan diğer bir girdi ise, firmanın kabul ettiği teslimat aralığında, siparişlere istinaden, teslim edilen malların yüzdesi olarak belirlenen “teslimat”tır (Liu vd., 2000; 148). “Teslimat” modelde, bir girdi olarak yer alacağından ve girdiler için küçük değerler en iyi olduğundan, bir dönüşüm gerçekleştirilmekte ve “teslimat” kriteri için, “ siparişlere istinaden, istenilen zamanda teslim edilen malların” tersi alınmaktadır (Liu vd., 2000; 148). Girdi olarak kullanılan son kriter, nakliye süresiyle doğrudan ilişkili olarak belirlenen, “mesafe” olarak alınmaktadır. (Liu vd., 2000; 148). Çalışmanın sonucunda, etkin ve etkin olmayan tedarikçilerin belirlenmesi yoluyla, firmaya, gelecekte çalışmayı bırakması en verimli sonuçları verebilen, tedarikçiler önerilmektedir, bir başka ifadeyle, etkinlik düzeyi en düşük olan tedarikçilerden satın

alınan malların transfer edileceği etkin tedarikçiler firmaya sunulmaktadır (Liu vd., 2000; 149). Bu tedarikçilerden, birlikte çalışılmaya devam edilecek olup, etkin olmayan tedarikçiler için ise, referans olarak etkin tedarikçiler gösterilerek, gelişim hedefleri belirlenmektedir (Liu vd., 2000; 149).

Narasimhan vd. (2001) VZA yöntemini kullanarak bir çalışma ortaya koymuşlardır. Telekomünikasyon sektöründe gerçekleştirilen çalışmada, 23 tedarikçi KVB olarak ele alınmaktadır (Narasimhan vd. 2001; 31). Modelin girdileri; “kalite yönetim uygulamaları ve sistemleri”, “dokümantasyon”, “iç denetim”, “süreç/üretim kapasitesi”, “firma yönetimi”, “tasarım ve geliştirme olanakları” ve “maliyet azaltabilme olanakları” olarak tespit edilmiştir. Kullanılacak çıktılar ise; “kalite”, “fiyat”, “teslimat”, “maliyet azaltabilme performansı” ve “diğer” olarak belirlenmiştir (Narasimhan vd. 2001; 31). Girdi ve çıktı değerlerinin elde edilmesinde, tedarikçilere gönderilmiş anketlerden faydalanılmaktadır. Çalışmanın sonucunda, etkinlik ölçütü olarak, kişisel yargıların yer almadığı, VZA yönteminin, performans ölçütü olarak kriter ağırlıklarını uygulama yapılan firma yöneticilerinin belirlediği, bir ağırlıklı ortalama yöntemiyle entegrasyonunu içeren karma bir tedarikçi değerlendirme yöntemi sunulmaktadır (Narasimhan vd. 2001; 34).

2.3.2. AHS Yöntemiyle Tedarikçi Performansı Değerlendirmesi

Tedarikçi değerlendirme ve seçme üzerine yapılan bu çalışmalardan birisinde, Thomas Saaty tarafından 1980 yılında geliştirilen AHS yöntemi, Narasimhan tarafından 1983 yılında tedarikçi değerlendirme ve seçme amacıyla sadece hipotetik bulgularla kullanılmıştır. Tedarikçi değerlendirme ve seçimi sürecini kolaylaştırması ve sistematikleştirmesi Narasimhan tarafından yöntemin avantajları olarak bu çalışmasında belirtilmiştir.

Yahya ve Kingsman (1999), çalışmalarında Malezya ahşap mobilya sektörü tedarikçilerinin performans değerlendirmesini AHS yöntemi yardımıyla yapmaktadır. Bu çalışmada, öncelikle, 16 satın alma sorumlusundan oluşan bir grupla tedarikçi seçim kriterleri belirlenmekte, daha sonra karşılaştırmalar yoluyla kriter ağırlıkları tespit edilmektedir. Hesaplamalar sonucunda, 8 ana, 13 alt kriterden oluşan hiyerarşik yapı oluşturulmakta ve iki tip performans kriter grubu ortaya çıkmaktadır. Birinci grup, sayısal olarak ölçülebilen, “teslimat” , “kalite” , “duyarlılık”, “teknik

kapasite”, “fabrika kapasitesi” ve “finansal kapasite” kriterleri içermektedir. İkinci grup ise, sayısal olarak ölçülemeyen, “yönetim”, “disiplin” kriterlerini kapsamaktadır (Yahya ve Kingsman, 1999; 921-922). “Fiyat” bu çalışmada, bir değerlendirme kriteri olarak alınmamaktadır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda “Teslimat” ana kriteri en yüksek öneme sahip performans kriteri olarak tespit edilmiştir. “Kalite” ana kriteri ikinci sırada yer almakta ve “müşteri redleri” ve “fabrika denetimi” olarak iki alt kriterden oluşmaktadır (Yahya ve Kingsman, 1999; 925). Tüm kriterlere ait ağırlıkların hesaplanmasının ardından, tedarikçilerin 13 alt kriter bazında tedarikçi puanlaması yapılmakta ve tedarikçiler için bir performans puanı hesaplanmaktadır (Yahya ve Kingsman, 1999; 926). Elde edilen puanlama sonucunda, 5 puanın altında sonuç elde edilen tedarikçilerden yapılan satın almaların, diğer tedarikçilerde yeterli kapasite olması durumunda, durdurulması önerilebilmektedir (Yahya ve Kingsman, 1999; 927). Ancak yapılan çalışmanın amacı tedarikçilerin geliştirilmesi olduğundan, puan sınırı, yönetim desteğine ihtiyacı olan tedarikçilerin tespit edilmesinde kullanılmaktadır (Yahya ve Kingsman, 1999; 927).

Tedarikçi değerlendirme ve seçilmesiyle ilgili AHS yöntemi kullanılmakta olan bir başka çalışma, Chan ve Chan (2004) tarafından yapılmıştır. İleri teknoloji ürünleri tedarikçi seçimi için bir model sunulan çalışmada, sırasıyla “kalite”, “teslimat”, “maliyet”, “hizmet”, “esneklik” ve “buluş kapasitesi” ana kriterler olarak belirlenmiştir (Chan ve Chan, 2004; 1816). Tüm ana kriterlerin altında bunları oluşturan çeşitli alt kriterler de yer almaktadır. Çalışmanın uygulaması, hipotetik verilerle 3 sanal tedarikçi için yapılmıştır.

Literatürde, AHS yöntemiyle bütünleşik matematiksel programlama yöntemleri ile tedarikçi değerlendirmesinin yapıldığı çalışmalarda bulunmaktadır. Dağdeviren ve Eren (2001), AHS yöntemiyle, 0-1 hedef programlamayı bir arada kullanarak, bir tedarikçi seçim yöntemi örneği vermektedirler. Çalışmalarında, “kalite”, “tedarik performansı”, “maliyet” ve “teknoloji” kriterlerini kullanarak AHS yöntemiyle bir performans sıralaması sunmaktadır (Dağdeviren ve Eren, 2001; 46). AHS yöntemiyle elde edilen sonuçlar, 0-1 hedef programlama, modelinin kurulması aşamasında, modelde kısıtlar olarak kullanılmaktadır (Dağdeviren ve Eren, 2001; 48).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

PERAKENDE SEKTÖRÜNDE

TEDARİKÇİ PERFORMANSI DEĞERLENDİRMESİ

ÜZERİNE BİR UYGULAMA

Tedarik zinciri yönetiminin önemli bir süreci oluşturduğu alanlardan biri perakende sektörüdür. Perakende sektöründe ileri ve geri bağlı birimlerin faaliyetlerini aksamadan sürdürebilmesi için etkin tedarikçi ağının kurulması kritik bir role sahiptir. Bu doğrultuda, çalışmanın bu bölümünde, Türkiye perakende sektöründe tedarikçi performansının değerlendirilmesine ilişkin bir uygulamaya yer verilmektedir. İlk olarak Türkiye perakende sektörü tanıtılmaktadır. Daha sonra veri seti ve tedarikçi değerlendirilmesinde kullanılacak VZA ve AHS yöntemleri kapsamındaki modellere yer verilmektedir. Son olarak, VZA ve AHS yöntemlerinden elde edilen bulguların tutarlıklarına ilişkin analiz bulguları üzerinde durulacaktır.

3.1 Türkiye Perakende Sektörü

Perakendecilik, üretici ve tüketici arasında malların naklini sağlayan aracılık hizmetidir (Akbulak ve Akbulak, 2005; 257). Perakendecilik, mal ve hizmetlerin son tüketiciye satışının yapılmasını içeren bir süreçtir. Perakende sektörü denildiğinde;

- Gıda-tütün-bakkaliye
- Mensucat-giyim eşyası-deri eşya
- Mobilya-ev eşyası
- Madeni eşya-cam porselen- elektrikli ev eşyaları
- İlaç-ıtriyat
- Kereste-inşaat malzemesi
- Makine-yedek parça
- Büyük mağazalar
- Kitap-kırtasiye
- Mücevherat-antika-oyuncak

dalları sayılabilmektedir (Akbulak ve Akbulak, 2005; 257).

Türkiye’de perakendecilik pazarı 2004 yılı itibariyle 50 milyar ABD Doları’nı aşmaktadır. Perakendecilerin üçte biri, İstanbul, İzmir, Ankara ve Bursa illerinde bulunmaktadır. Marmara bölgesinde 80 bin, Ege Bölgesinde 42 bin, İç Anadolu’da 39 bin civarında perakendeci vardır. Perakendecilik pazarının büyüklüğü, 50 milyar ABD Doları’nı aşmasına rağmen, “organize perakende pazarı” sadece 10 milyar ABD Doları büyüklüğündedir (Akbulak ve Akbulak, 2005; 257).

“Organize perakende pazarı”, zincir marketler, hipermarketler, süpermarketleri içerisine alan büyük bir pazardır. Türkiye’de organize perakende pazarının 1-2 yıllık süre içerisinde, yüzde 30-35 arasında bir büyüme göstermesi beklenmektedir. Türkiye’de perakendecilikte vergilendirilemeyen, “kayıt dışı satış ve satın almalar” yüksek düzeydedir. Organize perakende, ise devlete katma değer vergisi olarak büyük getiri sağlamaktadır. Organize perakende büyüklüğünün artması, bu vergi kazancını arttıracaktır (Akbulak ve Akbulak, 2005; 258).

Perakendecilik, tanımı gereği malı ya da hizmeti üreticisinden satın alarak, son tüketiciye satmaktır. Bu tanımdan hareketle, perakende işletmelerinin en önemli unsurunun satın alma departmanları, bir başka deyişle tedarikçi ilişkileri olduğu söylenebilmektedir. Perakendecilik sektöründe, üretim sektörlerinden farklı olarak, satın alınan mallar, üretim süreçlerinden geçirilerek katma değer elde edilmemektedir. Satın alınan mallar, tekrar satışa sunularak bu mallardan bir aracılık getirisi hedeflenmektedir. Bu yüzden, perakendecilik sektöründe kazanımlar, satın alma aşamasında gerçekleşmektedir. Satın alma aşamasındaki stratejik önem, tüm sektörün bu süreci büyük gizlilik altında sürdürmesine sebep olmaktadır. Tedarikçilerle yapılan tüm anlaşmalar, firma sırrı olarak kabul edilmektedir. Ortaya koyulan bu sebeplerden, perakende işletmeleri için tedarikçi performans değerlendirmesi büyük öneme sahiptir.

Literatürde birçok tedarikçi performansı değerlendirme çalışmasına rastlanırken, perakende sektörü tedarikçileri arasında bu konuda yapılmış az sayıda çalışma bulunmaktadır. Wagner vd. (1989), Hirschman (1981), Hirschman ve Mazursky (1982) bu çalışmalara örnek olarak verilebilmektedir.

Türkiye’de ise, perakendecilik sektöründe, tedarikçilere yönelik yayınlanmış bir performans değerlendirme çalışması tespit edilememiştir. Çalışmanın

perakendecilik sektöründe yapılması, literatürdeki bu boşluk göz önünde bulundurularak tercih edilmiştir.

Bu çalışmanın amaçları ve beklenen katkıları aşağıda sıralanmaktadır:

- Literatürde tedarikçi performansı değerlendirmesine ilişkin yaygın olarak kullanılan kriterler bulunmaktadır. Bu çalışmada, literatürde belirlenmiş bu kriterlerin yanı sıra ele alınan işletme ile yapılan görüşmeler sonucunda işletmeye özgü belirlenen çeşitli kriterlerin de analize dahil edilmektedir. Böylece, Türkiye perakende sektörüne ilişkin, tedarikçi performansının değerlendirilmesi kriterlerine yönelik önermelerde bulunulması amaçlanmaktadır..
- Tedarikçi performans değerlendirmesine ilişkin, uygulamalı literatürde, VZA ve AHS yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir. Bununla birlikte her iki yöntemin de kullanıldığı ve karşılaştırıldığı, tutarlılıklarının sınıandığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada ise, ele alınan işletmeye ilişkin tedarikçi performansı değerlendirmesi hem VZA, hem AHS yöntemleriyle yapılmakta, yöntemler karşılaştırılmakta ve tutarlılıkları istatistiksel olarak sınanmaktadır.
- AHS doğası gereği, hem nitel hem nicel kriterleri bir arada ele alarak performans değerlendirmesi yapabilen bir modeldir. Bu amaçla VZA sonuçlarıyla tutarlılığının karşılaştırılabileceği, bir nitel bir başka ifadeyle sayısal olarak elde edilebilen, kriterlerle kısıtlandırılmış, AHS modelinin yanı sıra, nicel, kriterleri de içeren AHS modeline ilişkin bulgulara da yer verilmektedir.
- Perakendecilik sektöründeki işletmelerin tedarikçi ağını etkin şekilde oluşturmaları, hem kendileri, hem de ülke ekonomisi için önemlidir. Dolayısıyla, bu çalışma çerçevesinde, perakende işletmelerinin etkin bir tedarikçi ağı oluşturmalarına yönelik ortaya konulacak önermelerin sektör genelinde geliştirilecek politikalara ışık tutması beklenmektedir.

3.2. Veri Seti

Uygulama, 1989 yılında, İzmir’de yüzde 100 yerli sermaye ile kurulmuş ulusal bir perakende zincirinde gerçekleştirilmektedir. İşletme, satın alma bilgilerinin gizliliği nedeniyle, ünvanının ve çalışılan mal grubu adlarının açıklanmamasını talep etmiştir.

Türkiye organize perakende pazarının bir temsilcisi olan firmanın, ülkenin 3 farklı bölgesinde süpermarketleri bulunmaktadır. İşletme, bu pazarda yüzde 3’ lük paya sahiptir ve farklı illerdeki süpermarketlerinde, yaklaşık 9 bin kalem mal satışı sunulmaktadır. İşletme 9 bin kalem malın tedarik edildiği, 3000-3500 civarında tedarikçi ile çalışmaktadır.

Uygulama, işletme tarafından sağlanan 2005 yılına ait verilerle yapılmıştır. Veri setinin hazırlanması aşamasında, firma yöneticileriyle görüşmeler yapılmış ve işletme için stratejik mal grupları belirlenmiştir. Belirlenen gruplardan, uygulamada kullanılacak mal grubunun seçilmesi aşamasında, malın satın alındığı tedarikçi sayısının fazla olması ve ciro yönünden büyüklük göz önünde bulundurulmuştur.

Stratejik mal grupları arasında yapılan seçim neticesinde, 55 adet mal içeren, 2005 yılı alım satım hacmi 6.8 Milyon YTL tutarında olan grupların birinin 9 tedarikçisi ele alınmaktadır. Çalışmada işletme gizliliğini korumak amacıyla, işletmenin mal adları ve tedarikçi ünvanları kodlanarak verilmektedir.

Değerlendirmenin yapılacağı mal grubu belirlendikten sonra, firma satın alma yöneticileri ile toplantılar düzenlenerek, tedarikçilere yönelik performans kriterleri belirlenmesi aşamasına geçilmiştir. Yapılan analiz çalışmalarında, mevcut durumda kullanılan tedarikçi değerlendirme yöntemlerinin, sadece finansal kriterler içeren, ağırlıklı ortalama yöntemleri olduğu tespit edilmiştir. Satın alma yöneticilerine yeni kriter önerileri olarak, literatürde sıkça atıfta bulunulan Dickson (1966) ve Wagner vd. (1989)’ın konu ile ilgili çalışmaları sunulmuştur. İşletmenin satın alma yöneticileriyle yapılan ortak çalışma sonucunda, performans kriteri olarak sadece sayısal olarak belirlenebilen, ve literatürde perakende sektörü için en önemli kriterler olarak gösterilen, “brüt kar”, ”satış hasılatı”, ”teslimat”ın, tedarikçi değerlendirmesinde kullanılmasına karar verilmiştir. Bununla birlikte, yine literatürde

bu üç faktöre göre daha düşük önem düzeyinde olan ve sayısal olarak elde edilemeyen, “kalite”, “hizmet” ve “pazar hakimiyeti” kriterleri, AHS yöntemiyle performans değerlendirmesinde kullanılarak firmaya farklı bir bakış açısı önerebilmek üzere seçilmiştir. Uygulama için seçilen tüm ürünler yerli üretim olduğundan, Wagner vd. (1989)’nin çalışmasında geçen ‘üretildiği ülke’ kriteri model dışında bırakılmıştır.

Sayısal olarak belirlenebilen objektif ve sayısal olarak belirlenemeyen subjektif kriterler aşağıda yer almaktadır:

Sayısal olarak elde edilebilen objektif kriterler:

Sübjektif kriterlere ait değerlerin belirlenmesinde, işletmede kullanılan kurumsal kaynak planlaması yazılımından hazırlanan raporlardan faydalanılmıştır.

1. Brüt Kar: İlgili tedarikçiden elde edilen yüzde brüt karıdır. Wagner vd. (1989) brüt karı perakende sektöründe en önemli performans kriterlerinden bir tanesi olarak öne çıkarmaktadır. Uygulamanın yapıldığı işletme yetkilileri tarafından da brüt kar en önemli performans kriterlerinden bir olarak gösterilmektedir. Brüt kar “tüm iskontolar düşülmüş toptan alış fiyatları ve satış fiyatları arasındaki fark” olarak hesaplanmaktadır. Daha önce ele alındığı gibi, süreçleri gereği perakende işletmelerinde, elde edilen kazanç, gerçekleşen satın alma karlılığından doğrudan etkilenmektedir. Endüstriyel işletmelerin satın alma departmanları sadece satın alma maliyetlerini kontrolden sorumluyken, perakendecilik sektöründe ise hem satın alma maliyetlerini kontrol etmek, hem de satın almalarından gelir elde etmek durumundadır (Wagner vd., 1989; 60). Bu doğrultuda, tedarik edilen malların satışından elde edilen “brüt kar”, işletme için, performans değerlendirmesindeki önemli kriterlerden biridir. Elde ettiği karı, maksimum yapma amacıyla olan işletme, daha fazla brüt kar sağlayan tedarikçiden daha fazla satın alma yapmayı tercih etmektedir.

2. Satış Hasılatı: Seçilen mal grubuna dair, 2005 yılında yapılmış iadeler düşülmüş net satış tutarı olarak hesaplanmaktadır. Perakendecilik sektörünün bir özelliği olarak, firmalar daha çok satabildikleri tedarikçilere ait malları satın almayı tercih etmektedirler (Wagner vd., 1989; 60). Wagner vd.’nin (1989) çalışmasında

da doğrulanmış bu hipotez, firma satın alma yöneticileri tarafından da doğrulanmıştır. “Satış hasılatı” da, “brüt kar “ gibi firma karlılığında doğrudan etkisi olan bir kriterdir.

3. Teslimat: İlgili mal grubuna dair, toplam teslim alınan partilerde siparişlerde istenen zamanlarda teslim edilenlerinin yüzdesidir. Teslimat, literatürdeki hemen hemen tüm tedarikçi değerlendirme çalışmalarında yer alan, en önemli performans değerlendirme kriterlerinde biridir. “Yok satma” maliyetinin yüksek olduğu perakendecilik sektöründe de teslimat performansı yüksek tedarikçilerle çalışılması tercih edilmektedir.

Sayısal olarak elde edilemeyen sübjektif kriterler:

Sübjektif kriterlere ait ikili karşılaştırma sonuçlarını elde edebilmek için, Microsoft Excel programında dosyalar oluşturulmuş, bu dosyalar işletme yetkililerine doldurulmuştur. Sonraki aşamada, bu dosyalar toplanmış ve işletme yetkilileriyle toplantılar yapılarak ikili karşılaştırmalar için grup mutabakatı sağlanmıştır.

1. Kalite: Göz muayenesiyle yapılan paket ve ambalaj kalitesi puanıdır. Endüstri işletmelerinde, en önemli kriterlerden biri olan “kalite”, perakende işletmelerinde, aynı düzeyde öneme sahip bir kriter olmadığı hem literatürde, hem de firma satın alma yetkilileri tarafından ifade edilmektedir. Wagner vd. (1989)’nin çalışmasında da kalite, kritik “brüt kar”, “satış hasılatı” ve “teslimat” kriterlerinden düşük bir öneme sahip olarak tespit edilmiş bir kriterdir.

2. Pazar Hakimiyeti: İlgili tedarikçiye ait markanın, seçilen mal grubuna ait piyasadaki bilinirliği ve pazardaki gücüdür. Pazarda bilinen markaların mağazalarda bulunması, perakendecilikte müşteri sadakatini sağlayan faktörlerden biridir. Wagner vd. (1989) ’nin çalışmasında ele alınan, ün ve moda kriterleri, işletme tarafından daha rahat değerlendirilebilmek için, “pazar hakimiyeti” adı altında birleştirilerek kullanılmıştır.

3. Hizmet: Wagner (1989) vd. ’nin çalışmasında kullanılan “hizmet” kriteri, Dickson (1966)’ın çalışması ve firma yöneticilerinin görüşleriyle birleştirilerek üç alt kriterde ele alınmıştır

- i. *Prosedürlere Uyum*: Firma tarafından belirlenmiş çalışma prensiplerine tedarikçinin gösterdiği uyum gücüdür. Dickson (1966) tarafından ortaya konan “Prosedürlere Uyum” kriterinden hareketle belirlenmiştir.
- ii. *İade Politikaları*: Tedarikçi firmanın, mal iadelerinde izlediği tolerans performansdır. Dickson (1966)’ın “Garanti ve Şikayet Politikası” kriterinden hareketle seçilmiştir.
- iii. *Satış Ekibinin Kalitesi*: Tedarikçi firmanın, satış ekibinin kolay ve rahat çalışılabilme becerisidir. Dickson (1966)’ın, “Davranış”, “Etki” ve “İşçi ilişkisi kayıtları” kriterlerinden hareketle belirlenmiştir.

3.3. Yöntem

Ele alınan işletmede, tedarikçi performans değerlendirmesi iki ayrı yöntem çerçevesinde gerçekleştirilmektedir. Bunlardan ilki, Charnes vd. (1978)’nin geliştirdiği bir matematiksel programlama yöntemi olan VZA’dır. Değerlendirmenin yapıldığı diğer yöntem ise, Saaty (1980) tarafından geliştirilen çok kriterli bir karar verme yöntemi olan AHS’ tir. Kullanılan modeller ve elde edilen bulgular aşağıda detaylı olarak ele alınmaktadır.

3.3. 1. Uygulamaya İlişkin VZA Modelinin Tanıtılması

Perakende sektöründe tedarikçi performansı değerlendirmesi için, daha önceki bölümlerde bahsedilen, girdi yönelimli CCR modeli kullanılmaktadır. Girdi yönelimli modelin seçilmesi, uygulama sonuçları yorumlanırken girdi değerlerine ilişkin iyileştirme önerileri sunulacağı anlamına gelmektedir. Narasimhan, Talluri ve Mendez’in 2001 yılında yayınlanan çalışmalarında da kullandıkları model aşağıda verilmektedir (Narashiman v.d., 2001).

$$\begin{aligned}
& \min \theta \\
& s.t. \\
& \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j \leq \theta x_{i0}, \quad i = 1, \dots, m \\
& \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j \geq y_{r0}, \quad r = 1, \dots, s \\
& \lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n
\end{aligned} \tag{13}$$

Veri setinde, 9 KVB olduğundan, KVB sayısını ifade eden n değeri 9 olmaktadır. Verilerde, 3 girdi ve 1 çıktı olması nedeniyle, r ve s değerleri 1'e, m değeri ise 3'e eşit olacaktır.

$$\begin{aligned}
& \min \theta \\
& s.t. \\
& \sum_{j=1}^9 x_{ij} \lambda_j \leq \theta x_{i0}, \quad i = 1, 2, 3 \\
& \sum_{j=1}^9 y_{1j} \lambda_j \geq y_{10}, \quad r = 1 \\
& \lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, 9
\end{aligned} \tag{14}$$

3.3.1.1. VZA Yönteminde Tedarikçi Performansı Değerlendirmesinde Kullanılan Girdi ve Çıktılar

Daha önceki bölümlerde bahsedildiği gibi, tedarikçi değerlendirilmesinde kullanılmak üzere "brüt kar", "satış hasılatı" ve "teslimat" performans kriterleri olarak seçilmiştir. Bu kriterleri VZA modeline uygulamak için girdi ve çıktıların belirlenmesi gerekmektedir. VZA modelinde kullanılacak girdi ve çıktılar aşağıda verilmektedir:

KVB:

VZA yöntemiyle tedarikçi performans değerlendirilmesi yapılacağı için değerlendirilecek birimler olan tedarikçiler, KVB olarak kullanılmaktadır.

Girdiler:

Tedarikçi performansı değerlendirilmesinde kullanılan girdiler, satın almayı gerçekleştiren firmanın tedarikçiye ilişkin göz önünde bulundurduğu performans kriterleridir. Bunlar şöyle sıralanabilir:

Brüt Kar (X_1): Tedarikçi bazında ilgili üründen 2005 yılı içerisinde elde edilen yüzde (%) *brüt kar* olarak alınmaktadır. Wagner vd. (1989)'da *brüt kar*, perakende sektöründe en önemli performans kriterlerinden bir tanesi olarak ifade edilmektedir. Uygulamanın yapıldığı işletme yetkilileri tarafından da *brüt kar* en önemli performans kriterlerinden bir olarak gösterilmektedir. *Brüt kar* bir girdi olarak modelde yer alacaktır. VZA' nin sonucu olarak, girdi değerlerinde mümkün olduğu kadar küçük, çıktı değerlerinde mümkün olduğu kadar büyük değerler elde edilmesi istenmektedir. Girdiyi istenen şekle getirmek için, veriye önceki bölümlerde bahsedilmiş olan doğrusal dönüşüm yöntemlerinden bir tanesi uygulanmıştır. Yapılan dönüşümde yüzde (%) brüt kar değeri, 100'den çıkartılmıştır. Bu dönüşüm sonucunda elde edilen değer modelde kullanılmıştır. Yapılan bu dönüşüm sayesinde, VZA analizinin sonuçları yorumlanırken, brüt kar girdisi için küçültme önerileri anlamlı olarak yapılabilecektir. Uygulanana örnek bir dönüşüm, Talluri, Narasimhan ve Nair (2005) tarafından uygulanmıştır.

Teslimat (X_2): İlgili mal grubuna dair, 2005 yılında toplam teslim alınan partilerden, siparişlerde istenen zamanlarda teslim edilenlerin yüzdesidir. Teslimat kriteri, hem literatürde hem de uygulamanın yapıldığı işletmede seçilen önemli performans kriterlerinden biri olarak yer almaktadır. Teslimat kriteri de modelde bir girdi olarak yer alacağı için, bu değişkene de doğrusal dönüşüm uygulanmıştır. Girdi olarak zamanında yapılamayan teslimat değeri yüzdesi alınmıştır. Bu işlem sonucunda elde edilen değerler modele dahil edilmiştir.

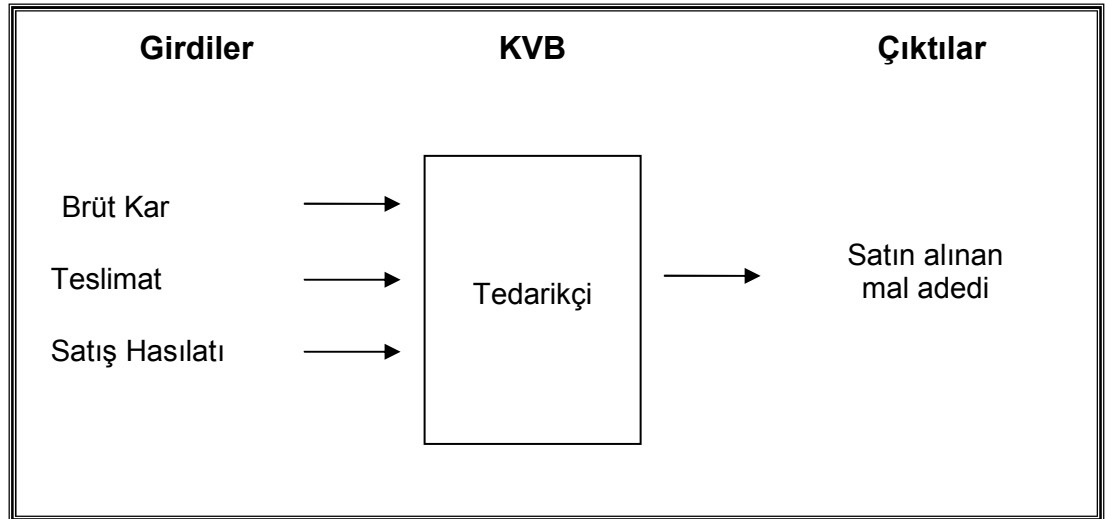
Satış Hasılatı (X_3): İlgili mal grubuna dair, 2005 yılında yapılmış iadeler düşülmüş net satış tutarıdır. Satış hasılatı da modelde bir girdi olarak yer alacağı için yukarıda uygulanan dönüşümlere benzer bir dönüşüm uygulanması gerekmektedir. Bu yüzden, satış hasılatı değerlerinin tersi alınmış, bu işlemden

sonra sıfıra çok yakın sayılar elde edildiği için, tüm değerler bir milyonla çarpılarak modelde kullanılmıştır.

Çıktı:

Satın alınan miktar (kg) (Y): Modelde, çıktı olarak sadece, ilgili mal grubuna dair 2005 yılında yapılmış net satın alma miktarlarına yer verilmiştir. Benzer bir çıktı seçimi Weber (1996)'da yer almaktadır. *Satın alınan mal adedinin* tek çıktı olarak belirlenmesinin nedeni, KVB olarak belirlenen tedarikçinin VZA anlamında yaptığı *üretim*in, uygulamadaki perakende işletmesi tarafından satın alınan adetler olmasından kaynaklanmaktadır. KVB, girdi değerlerinde başardığı her iyileşme neticesinde, performansını yükseltmiş olacak ve örnek işletmeye daha çok satış yapabilecektir. Bunun sonucunda da çıktı olarak seçilen *satın alınan mal adedi* değerini arttırmış olacaktır.

Yukarıda belirtilen kriterler doğrultusunda oluşturulan VZA modeli, Şekil 3'deki gibi gösterilebilir:



Şekil 3: Kurulan VZA modelinin gösterimi

Dönüşüm uygulanmış, girdi ve çıktılar için, özet istatistikler Tablo 5'te verilmektedir.

Tablo 5: Dönüşüm uygulanmış, girdi ve çıktılar için özet istatistikler

Değişkenler	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
Y (Satın Alman Miktar, Kg)	101679.333	89012.450	6726.000	258287.000
X ₁ (Brüt Kar, %)	94.060	1.951	90.930	97.080
X ₂ (Teslimat, %)	4.844	5.959	0	18.500
X ₃ (Satış Haslatı, TL)	18.734	25.191	2.515	79.815

3.3.1.2. VZA Bulguları

Belirlenen girdi ve çıktılara ilişkin, girdi yönelimli, CCR VZA modeli bulguları aşağıda verilmektedir. Sonuçların elde edilmesinde, DEAP Version 2.1 ve Frontier Analyst yazılımlarından faydalanılmıştır. Tablo 6’da, 9 tedarikçi firma için hesaplanan etkinlik düzeyleri ve aylak değerleri yer almaktadır. Tedarikçiler, her bir indis bir tedarikçiyi gösterecek şekilde, “S” harfiyle (S₁, S₂,S₉) birden dokuza kadar kodlanmıştır.

Tablo 6: Tedarikçi Etkinlik Düzeyleri ve Aylak Değerleri

Tedarikçi	Etkinlik Değeri	Aylak Değer(X ₁)	Aylak Değer(X ₂)	Aylak Değer(X ₃)
S ₁	1	0	0	0
S ₅	1	0	0	0
S ₃	0.792	1.805	0	0
S ₂	0.763	0	0.035	0.27
S ₇	0.526	0	0	2.78
S ₆	0.35	0	0	1.891
S ₈	0.173	0	0	4.901
S ₉	0.082	0	0	1.624
S ₄	0.027	0	0.301	2.099

Tablo 6’dan görüldüğü gibi, VZA analizi sonucunda, S₁ ve S₅ etkin, S₃, S₂, S₇, S₆, S₈, S₉ ve S₄ etkin olmayan tedarikçiler olarak tespit edilmiştir. Performans

değerlendirmesi açısından bakıldığında, Tablo 6'da belirtildiği gibi, performans düzeyi en yüksek tedarikçilerin S_1 ve S_5 , performans düzeyi en düşük tedarikçinin S_4 olduğu görülmektedir. Tablo 7'de etkinlik değerlerine dair özet istatistikler verilmektedir.

Tablo 7: Tedarikçi etkinlik değerlerine dair özet istatistikler

Değişkenler	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
Etkinlik Değerleri	0.524	0.384	0.027	1

Özet istatistiklerde görüldüğü gibi, işletme, ele alınan mal grubu tedarikçileriyle, ortalama yüzde 52.4'lük bir etkinlik düzeyinde çalışıldığı gözlemlenmektedir. Firma, 9 tedarikçiyle, yaptığı satın alma sürecini, yüzde 52 etkinlikle sürdürmekte, bu da var olan girdilerinin yalnızca yüzde 52'sini kullanarak aynı düzeyde çıktı elde edebileceğini göstermektedir.

Etkin olmayan tedarikçiler için referans alınacak tedarikçiler ve referans ağırlıkları Tablo 8'de verilmektedir. Buna göre, S_2 ve S_4 referans olarak, S_1 kodlu tedarikçiyi, S_7 ve S_8 ise S_5 kodlu tedarikçiyi referans olarak almaktadır. S_3 , S_6 , S_9 kodlu tedarikçiler ise, S_1 ve S_5 kodlu tedarikçilerin bileşiminden oluşan sanal bir tedarikçiyi referans olarak almaktadır. Tablo 8'de yer almakta olan referans ağırlıkları, ilgili tedarikçinin etkinlik sınırına ulaşmasını sağlayan hedef girdi düzeylerinin hesaplanmasında kullanılmaktadır.

Tablo 8: Tedarikçi referans grup ve referans ağırlıkları

Tedarikçi	1.Referans	1.Referans ağırlığı	2. Referans	2. Referans ağırlığı
S ₁	S ₁	1		
S ₂	S ₁	0.769		
S ₃	S ₅	0.327	S ₁	0.432
S ₄	S ₁	0.026		
S ₅	S ₅	1		
S ₆	S ₅	0.247	S ₁	0.096
S ₇	S ₅	0.523		
S ₈	S ₅	0.176		
S ₉	S ₅	0.044	S ₁	0.035

VZA'nin önemli bir özelliği, hesaplama sonucunda etkin olmadığı tespit edilen KVB'lerine ilişkin etkin olmalarını sağlayacak hedef değerlerinin belirlenebilmesidir. Belirlenen hedef değerleri, tedarikçilerle yapılacak pazarlık görüşmelerinde önemli bir araç olarak kullanılabilir. Tespit edilen hedef değerler, tedarikçinin etkinlik sınırına ulaşmasını sağlayacak girdi-çıktı bileşimini ortaya koymaktadır.

Tablo 9'dan, Tablo 17'ye kadar her bir tedarikçi için, orjinal girdi değerleri ve VZA analizi sonucunda ilgili tedarikçinin etkinlik sınırına ulaşmasını sağlayacak, hedef değer, radyal hareket değeri, ve aylak hareket değeri verilmektedir.

Tablo 9: S₁ kodlu tedarikçi için VZA sonuçları

Değişken	Orjinal Değer	Radyal Hareket	Aylak Hareket	Hedef Değer
Y	258287.000	0.000	0.000	258287.000
X ₁	94.710	0.000	0.000	94.710
X ₂	7.700	0.000	0.000	7.700
X ₃	2.515	0.000	0.000	2.515

Y: Satın alınan miktar, X₁: Brüt Kar, X₂: Teslimat, X₃: Satış Hasılatı

Tablo 9'dan görüldüğü gibi, etkinlik sınırında yer alan S₁ kodlu tedarikçi için herhangi radyal veya aylak hareket öngörülmemektedir. Aynı tabloda izlendiği gibi, ilgili tedarikçi için orjinal değerler ve hedef değerler de aynıdır.

Tablo 10: S₂ kodlu tedarikçi için VZA sonuçları

Değişken	Orjinal Değer	Radyal Hareket	Aylak Hareket	Hedef Değer
Y	198588.000	0.000	0.000	198588.000
X ₁	95.380	-22.561	0.000	72.819
X ₂	7.800	-1.845	-0.035	5.920
X ₃	2.886	-0.683	-0.270	1.934

Y: Satın alınan miktar, X₁: Brüt Kar, X₂: Teslimat, X₃: Satış Hasılatı

S₂, 0.763 etkinlik düzeyinde ve etkinlik sınırında yer almayan bir tedarikçidir. Bu tedarikçi için, VZA sonucunda, her üç girdi değeri için de iyileştirme önerileri sunulmaktadır. Tedarikçinin etkinlik sınırına ulaşabilmesi için, X₁ kodlu "brüt kar", girdisini, 22.561 birim azaltarak, 72.819 seviyesine getirmelidir. Bir başka deyişle, firmanın tam etkin olabilmesi için, malının karlılığını yüzde 22.561 düzeyine yükseltmesi gerekmektedir. Aynı doğrultuda, tedarikçi, "teslimat" kriterindeki başarısını, 1.845 birim arttırmalı ve geç teslimat ettiği mal yüzdesini, yüzde 5.920 düzeyine indirmelidir. Tedarikçinin etkinlik sınırına ulaşabilmesi için, satış hasılatını, radyal olarak 0.683 birim azaltması gerekmektedir. Bununla birlikte, radyal değişim sonucunda atıl durumda kalan değeri de ortadan kaldırarak, 1.934 seviyesine indirgemelidir.

Tablo 11: S₃ kodlu tedarikçi için VZA sonuçları

Değişken	Orjinal Değer	Radyal Hareket	Aylak Hareket	Hedef Değer
Y	154789.000	0.000	0.000	154789.000
X ₁	93.330	-19.411	-1.805	72.115
X ₂	4.200	-0.874	0.000	3.326
X ₃	3.271	-0.680	0.000	2.591

Y: Satın alınan miktar, X₁: Brüt Kar, X₂: Teslimat, X₃: Satış Hasılatı

0.793 etkinlik seviyesine sahip, S₃ kodlu tedarikçinin tam etkinliğe ulaşabilmesi için, brüt kar değerini, 72.115'e, teslimat değerini 3.326' ya ve satış hasılatı girdisi değerini 2.591 değerine düşürmesi gerekmektedir.

Tablo 12: S₄ kodlu tedarikçi için VZA sonuçları

Değişken	Orjinal Değer	Radyal Hareket	Aylak Hareket	Hedef Değer
Y	6726	0	0	6726
X ₁	90.93	-88.464	0	2.466
X ₂	18.5	-17.998	-0.301	0.201
X ₃	79.815	-77.65	-2.099	0.065

Y: Satın alınan miktar, X₁: Brüt Kar, X₂: Teslimat, X₃: Satış Hasılatı

0.027 ile en düşük etkinlik düzeyine, bir başka deyişle performans değerine sahip S₄ kodlu tedarikçi, tam etkinliğe ulaşabilmek için, brüt kar kriterindeki değerini 88.464 birim düşürmek durumdadır. Bununla birlikte, teslimat ve satış hasılatı değerlerini de, 17.998 birim ve 77.65 birim azalttıktan sonra, tabloda görülen bu iki kriterdeki atıl değerleri de ortadan kaldırarak, teslimat değerini, 0.201 düzeyine, satış hasılatı değerini 0.065 düzeyine indirgemelidir.

Tablo 13: S₅ kodlu tedarikçi için VZA sonuçları

Değişken	Orjinal Değer	Radyal Hareket	Aylak Hareket	Hedef Değer
Y	132103.000	0.000	0.000	132103.000
X ₁	95.390	0.000	0.000	95.390
X ₂	0.000	0.000	0.000	0.000
X ₃	4.599	0.000	0.000	4.599

Y: Satın alınan miktar, X₁: Brüt Kar, X₂: Teslimat, X₃: Satış Hasılatı

S₅, S₁ gibi etkinlik sınırında olan bir tedarikçi olduğu için, girdilerinin orjinal değerlerinden farklı, herhangi bir hedef değer belirtilmemektedir.

Tablo 14: S₆ kodlu tedarikçi için VZA sonuçları

Değişken	Orjinal Değer	Radyal Hareket	Aylak Hareket	Hedef Değer
Y	57351.000	0.000	0.000	57351.000
X ₁	93.200	-60.556	0.000	32.644
X ₂	2.100	-1.364	0.000	0.736
X ₃	9.332	-6.063	-1.891	1.378

Y: Satın alınan miktar, X₁: Brüt Kar, X₂: Teslimat, X₃: Satış Hasılatı

S₆, kodlu tedarikçi 0.350 etkinlik seviyesine sahiptir. Bu tedarikçinin de, tam etkinliğe ulaşabilmesi için, yapılması gereken iyileştirmeler, Tablo 14'te verilmektedir. Bu doğrultuda, tedarikçi, brüt kar girdi değerini, 32.644 düzeyine, teslimat ve satış hasılatı girdilerini sırasıyla, 0.736 ve 1.378 düzeylerine getirmelidir.

Tablo 15: S₇ kodlu tedarikçi için VZA sonuçları

Değişken	Orjinal Değer	Radyal Hareket	Aylak Hareket	Hedef Değer
Y	69114.000	0.000	0.000	69114.000
X ₁	94.850	-44.944	0.000	49.906
X ₂	0.000	0.000	0.000	0.000
X ₃	9.856	-4.670	-2.780	2.406

Y: Satın alınan miktar, X₁: Brüt Kar, X₂: Teslimat, X₃: Satış Hasılatı

S₇, 0.526 etkinlik değerine sahiptir. Etkinlik sınırına ulaşabilmek için, brüt kar, teslimat ve satış hasılatı girdileri için sırasıyla, 16.781, 0 ve 0.809 hedef değerlerine ulaşmalıdır.

Tablo 16: S₈ kodlu tedarikçi için VZA sonuçları

Değişken	Orjinal Değer	Radyal Hareket	Aylak Hareket	Hedef Değer
Y	23240.000	0.000	0.000	23240.000
X ₁	97.080	-80.299	0.000	16.781
X ₂	0.000	0.000	0.000	0.000
X ₃	33.034	-27.324	-4.901	0.809

Y: Satın alınan miktar, X₁: Brüt Kar, X₂: Teslimat, X₃: Satış Hasılatı

0.173 etkinlik düzeyindeki S₈ kodlu tedarikçi, tam etkin olabilmek için, brüt kar ve teslimat kriterlerinde, sırasıyla, 16.781 ile 0.809 girdi düzeyine ulaşmalıdır.

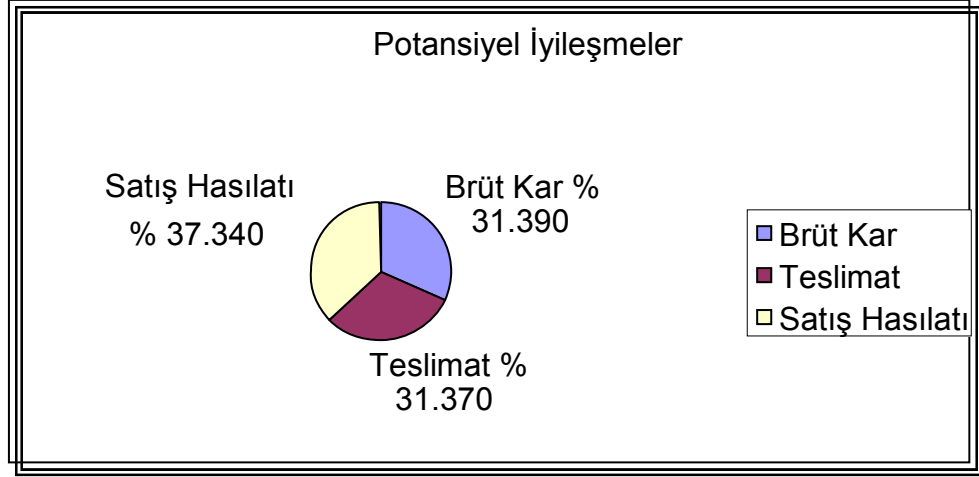
Tablo 17: S₉ kodlu tedarikçi için VZA sonuçları

Değişken	Orjinal Değer	Radyal Hareket	Aylak Hareket	Hedef Değer
Y	14916.000	0.000	0.000	14916.000
X ₁	91.670	-84.134	0.000	7.536
X ₂	3.300	-3.029	0.000	0.271
X ₃	23.298	-21.383	-1.624	0.291

Y: Satın alınan miktar, X₁: Brüt Kar, X₂: Teslimat, X₃: Satış Hasılatı

Son olarak, 0.082 etkinlik düzeyindeki, S₉ kodlu tedarikçinin etkinlik sınırına ulaşabilmesi için, brüt kar, teslimat ve satış hasılatı girdileri için hedef girdi değerleri sırasıyla, 7.536, 0.271 ve 0.291 olarak tespit edilmiştir.

Tüm tedarikçilerin, belirlenen hedeflere ulaşması durumunda, örnek işletmenin potansiyel kazanımları Şekil 4'te verilmektedir.



Şekil 4: Tedarikçilerin potansiyel ilerlemeleri

Şekil 4'te görüldüğü gibi, etkin olmayan tedarikçilerin, brüt kar kriteri için belirlenmiş hedef değerlere ulaşmaları durumunda, tedarikçiler bu kriterde, yüzde 31.390 seviyesinde ilerleme sağlayacaktır. Teslimat kriteri için, tedarikçi performanslarında, yüzde 31.370 oranında bir iyileşme elde edilecektir. En yüksek artış, yüzde 37.340 ile satış hasılatı kriterinde gerçekleşecektir.

3.3.2. AHS Yönteminde Tedarikçi Performansı Değerlendirmesine İlişin Kullanılan Kriterler

Örnek işletmede, tedarikçi performans değerlendirme, alternatif bir yöntem olan AHS ile de yapılmıştır. AHS'in, nicel ve nitel tüm verileri, seçme-değerlendirme süreçlerinde kullanabilmesi özelliğinden yararlanılarak, iki ayrı hiyerarşik yapı kurulmuştur.

Kurulan ilk yapıdaki kriterlerin seçiminde, Dickson (1966) ve Wagner vd. (1989)'nin konu ile ilgili çalışmaları çalışma grubuyla paylaşılmış ve seçilen ölçütler bu çerçevede olmuştur. Firma satın alma yöneticileri, performans kriteri olarak, sadece, tedarikçilerden elde edilen brüt kar, satış hasılatı ve teslimat kriterlerini seçmiştir. Bununla birlikte, Wagner vd. (1989) tarafından yapılan çalışmada, firma yöneticilerinin belirlediği bu üç kriterin yanı sıra, kalite, ün, moda, hizmet, unsurları da tedarikçi performans kriteri olarak belirlenmiştir. Bu çerçevede, ilk kurulacak AHS

modelinde, hem firma yöneticilerinin seçimleri hem de literatürde kabul görmüş, Wagner vd. (1989)'ne ait kriterler de yer almaktadır. Bu yapı AHS'nin nicel ve nitel verileri, seçme ve değerlendirme işlemlerinde kullanabilme becerisini ortaya koymak amacıyla kullanılmaktadır.

Kurulan ikinci hiyerarşik yapı ise, sadece nitel, bir başka deyişle, "yorumla ihtiyaç olmadan elde edilebilen verileri" içermektedir. Bu kriterler, tedarikçilerden elde edilen brüt kar, satış hasılatı ve teslimat kriteri olarak sıralanmaktadır. İkinci yapının kullanılmasının amacı, kriter ağırlıklarının kişilerin yorumlarıyla belirlendiği AHS ile ağırlıkların çözülen matematiksel program çerçevesinde elde edildiği VZA sonuçlarını tutarlı bir çerçevede karşılaştırmaktır.

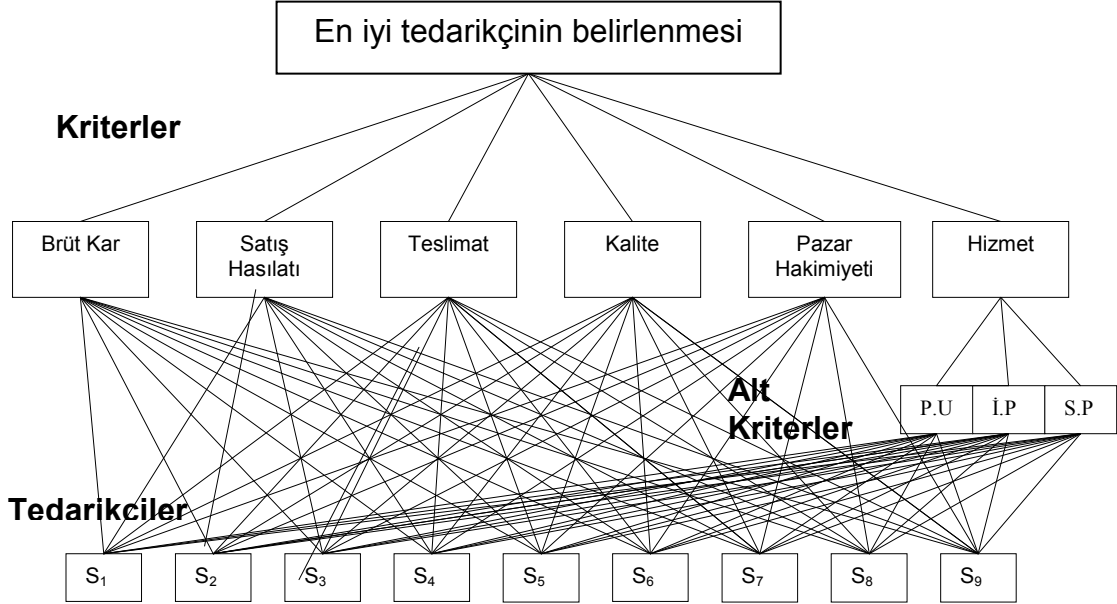
3.3.2.1. AHS Yönteminde Performans Değerlendirmesinde Kullanılan Kriterler: Birinci Hiyerarşik Yapı

AHS yönteminde birinci hiyerarşik yapı çerçevesinde performans değerlendirmesinde kullanılmak üzere seçilmiş kriterler şunlardır:

1. Brüt Kar: İlgili tedarikçiden elde edilen yüzde brüt karıdır.
2. Satış Hasılatı: İlgili mal grubuna ait net satış tutarlarıdır.
3. Teslimat: İlgili mal grubuna dair, toplam teslim alınan partilerden, siparişlerde istenen zamanda teslim edilenlerinin yüzdesidir.
4. Kalite: Göz muayenesi, paket ve ambalaj kalitesi puanıdır.
5. Pazar Hakimiyeti: İlgili tedarikçiye ait markanın, seçilen mal grubuna ait piyasadaki bilinirliği ve pazardaki gücüdür.
6. Hizmet: Üç alt unsuru bulunmaktadır;
 - (i) Prosedürlere Uyum (P.U): Firma tarafından belirlenmiş çalışma prensiplerine tedarikçinin gösterdiği uyum gücüdür.
 - a. İade Politikaları (İ.P): Tedarikçi firmanın, mal iadelerinde izlediği tolerans performansıdır.
 - b. Satış Ekibinin Kalitesi (S.P): Tedarikçi firmanın, satış ekibinin kolay ve rahat çalışılabilirliği becerisidir.

Aşama 1: Ana amaç doğrultusunda hiyerarşinin yapılandırılması:

Seçilen mal grubu için alternatif 9 tedarikçi bulunmaktadır. Dolayısıyla, ilgili hiyerarşik model, Şekil 5' deki gibi kurulmuştur.



Şekil 5: Tedarikçi değerlendirme modeli hiyerarşik gösterimi.

Aşama 2: İkili karşılaştırmaların yapılması, tutarlılıkların hesaplanması ve önceliklerin hesaplanması:

AHS yönteminin önemli özelliklerinden birisi, hem nicel hem de nitel verilerle çalışmaya olanak tanıyor olmasıdır. Uygulamada, seçilen kriterlerden, *satış hasılatı*, *brüt kar* ve *teslimat*, sayısal olarak elde edilebilir olduğundan, bu kriterler için herhangi bir ikili karşılaştırma yapılmamış, firma tarafından sağlanan değerler normleştirilerek doğrudan kullanılmıştır. Tablo 18, Tablo 19 ve Tablo 20'de bu kriterlere ait ikili karşılaştırma tabloları verilmiştir.

Tablo 18: Brüt kar'a ilişkin normalleştirilmiş değerler

Tedarikçi	Brüt kar için normalleştirilmiş değerler
S ₁	0.099
S ₂	0.086
S ₃	0.125
S ₄	0.170
S ₅	0.086
S ₆	0.127
S ₇	0.096
S ₈	0.055
S ₉	0.156

Tablo 18'den görüldüğü gibi, sayısal olarak elde edilebilen, brüt kar verileriyle yapılan sıralamada, S₄ kodlu tedarikçinin bu kriterde en başarılı tedarikçi olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, S₈ kodlu tedarikçinin bu kriterde en kötü performansı gösteren tedarikçi olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 19: Satış hasılatına ilişkin normalleştirilmiş değerler

Tedarikçiler	Satış hasılatı için normalleştirilmiş değerler
S ₁	0.255
S ₂	0.222
S ₃	0.196
S ₄	0.008
S ₅	0.139
S ₆	0.069
S ₇	0.065
S ₈	0.019
S ₉	0.027

Satış hasılatı kriterinde, en iyi performansı, S₁ kodlu göstermektedir. S₅ kodlu tedarikçi ise en kötü performansı gösterdiği Tablo 19'da görülmektedir.

Tablo 20: Teslimata ilişkin normalleştirilmiş değerler

Tedarikçiler	Teslimat için normalleştirilmiş değerler
S ₁	0.097
S ₂	0.097
S ₃	0.101
S ₄	0.086
S ₅	0.105
S ₆	0.103
S ₇	0.105
S ₈	0.105
S ₉	0.102

Teslimat kriterinde, yapılan sıralamada ise, Tablo 20’de görüldüğü gibi, S₅, S₇, S₈ kodlu tedarikçiler, aynı başarı düzeyiyle birinciliği paylaşmaktadırlar. S₄ ise, bu kriterde en kötü performansı gösteren tedarikçi olarak göze çarpmaktadır.

Sayısal olarak elde edilebilen değişkenlere ait ağırlık değerleri hesaplandıktan sonra, hiyerarşinin en alt seviyesinden başlayarak ikili karşılaştırmalar gerçekleştirilmiştir. Firma satın alma yöneticileriyle yapılan karşılıklı görüşmeler doğrultusunda elde edilen, ikili karşılaştırma tablolarında, “hizmet” kriterinin, alt kriterlerinden başlayarak, ağırlıklar (önem vektörleri) ve tutarlılık oranları Tablo 21’ de verilmiştir.

Tablo 21: Prosedürlere uyum, ikili karşılaştırmaları ve önem vektörü

	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	S ₈	S ₉	Önem Vektörü
S ₁	1.000	2.000	0.143	0.143	0.333	2.000	0.143	0.500	0.200	0.030
S ₂	0.500	1.000	0.111	0.111	0.250	1.000	0.111	0.250	0.143	0.019
S ₃	7.000	9.000	1.000	1.000	3.000	9.000	1.000	3.000	3.000	0.208
S ₄	7.000	9.000	1.000	1.000	3.000	9.000	1.000	3.000	3.000	0.208
S ₅	3.000	4.000	0.333	0.333	1.000	4.000	0.333	1.000	1.000	0.076
S ₆	0.500	1.000	0.111	0.111	0.250	1.000	0.111	0.200	0.125	0.018
S ₇	7.000	9.000	1.000	1.000	3.000	9.000	1.000	3.000	2.000	0.198
S ₈	2.000	4.000	0.333	0.333	1.000	5.000	0.333	1.000	0.500	0.070
S ₉	5.000	7.000	0.333	5.667	1.000	8.000	0.500	2.000	1.000	0.173
									T. Oranı	0.095

Firma yetkilileri tarafından yapılan karşılaştırmalar neticesinde, prosedürlere uyum kriterinde, S₃ ve S₄ kodlu tedarikçiler en iyi, S₆ en kötü olarak belirlenmiştir.

Tablo 22: İade politikası, ikili karşılaştırmaları ve önem vektörü tablosu

	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	S ₈	S ₉	Önem Vektörü
S ₁	1.000	2.000	0.250	0.333	1.000	3.000	1.000	0.500	2.000	0.072
S ₂	0.500	1.000	0.111	0.143	0.500	1.000	0.500	0.250	1.000	0.034
S ₃	4.000	9.000	1.000	3.000	5.000	9.000	4.000	2.000	8.000	0.312
S ₄	3.000	7.000	0.333	1.000	4.000	7.000	3.000	1.000	9.000	0.207
S ₅	1.000	2.000	0.200	0.250	1.000	2.000	1.000	0.333	1.000	0.059
S ₆	0.333	1.000	0.111	0.143	0.500	1.000	0.500	0.200	1.000	0.031
S ₇	1.000	2.000	0.250	0.333	1.000	2.000	1.000	0.333	2.000	0.066
S ₈	2.000	4.000	0.500	1.000	3.000	5.000	3.000	1.000	3.000	0.156
S ₉	0.500	1.000	0.125	1.889	1.000	1.000	0.500	0.333	1.000	0.063
									T. Oranı	0.094

İade politikası kriterinde, S₃ en yüksek performanslı tedarikçi olarak belirlenmiştir. Bu kriterin en az başarılı tedarikçisin ise, S₆ kodlu tedarikçi olduğu Tablo 22'den görülmektedir.

Tablo 23: Satış ekibinin kalitesi, ikili karşılaştırmaları ve önem vektörü

	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	S ₈	S ₉	Önem Vektörü
S ₁	1.000	0.500	0.333	7.000	3.000	7.000	7.000	0.333	4.000	0.127
S ₂	2.000	1.000	0.333	7.000	3.000	7.000	7.000	0.333	4.000	0.145
S ₃	3.000	3.000	1.000	9.000	7.000	9.000	9.000	1.000	8.000	0.278
S ₄	0.143	0.143	0.111	1.000	0.500	1.000	1.000	0.111	3.000	0.032
S ₅	0.333	0.333	0.143	2.000	1.000	2.000	2.000	0.143	2.000	0.046
S ₆	0.143	0.143	0.111	1.000	0.500	1.000	1.000	0.111	0.500	0.024
S ₇	0.143	0.143	0.111	1.000	0.500	1.000	1.000	0.111	0.500	0.024
S ₈	3.000	3.000	1.000	9.000	7.000	9.000	9.000	1.000	8.000	0.278
S ₉	0.250	0.250	0.125	5.667	0.500	2.000	2.000	0.125	1.000	0.047
									T. Oranı	0.091

Hizmet ana kriterinin, alt kriterlerinden sonuncusu olan, "satış ekibinin kalitesi"nde, 0.278 değeriyle, S₄ ve S₈ kodlu tedarikçiler en üst sırayı

paylaşmaktadır. Karşılaştırmalarda en başarısız olarak tespit edilen tedarikçilerin S6 ve S7 olduğu Tablo 23'ten görülmektedir.

AHS yönteminde, kriterlere ilişkin ağırlıklar da karar vericiler tarafından belirlenmektedir. Hizmet kriterinin, alt kriterleri olan, “prosedürlere uyum”, “iade politikası” ve “satış ekibinin kalitesi” kriterlerine ait ikili karşılaştırmalar tamamlandıktan sonra, bu üç performans kriterinin, kendi aralarındaki önem sıralamasının tespit edilmesi gerekmektedir. Hizmet kriteri alt kriteri arasında yapılmış ikili karşılaştırma sonuçları Tablo 24'te verilmektedir.

Tablo 24: Hizmet kriteri, alt kriterleri ikili karşılaştırmaları ve önem vektörü

	Prosedürlere Uyum	İade Politikası	Satış Ekibinin Kalitesi	Önem vektörü
Prosedürlere Uyum	1.000	2.000	0.200	0.168
İade Politikası	0.500	1.000	0.143	0.094
Satış Ekibinin Kalitesi	5.000	7.000	1.000	0.738
		T. Oranı	0.012	

Tablo 24'ten görüldüğü gibi, “hizmet” kriterinin alt kriterlerinden, “Satış Ekibinin Kalitesi” 0.738 puanla en önemli , “iade politikası” ise 0.094 puanla en önemsiz kriter olarak belirlenmiştir.

Yapılan bu karşılaştırmalar sonrasında, “hizmet” ana kriteri bazında tedarikçilerin puanlandırılması yapılmış ve Tablo 25'te verilmiştir.

Tablo 25: Alt kriterleriyle hesaplanan hizmet kriteri önem vektörü

Tedarikçi	Prosedürlere Uyum (0,168)	İade Politikası (0,094)	Satış Ekibinin Kalitesi (0,738)	Hizmet Öncelikleri
S ₁	0.030	0.072	0.127	0.106
S ₂	0.019	0.034	0.145	0.113
S ₃	0.208	0.312	0.278	0.269
S ₄	0.208	0.207	0.032	0.078
S ₅	0.076	0.059	0.046	0.053
S ₆	0.018	0.031	0.024	0.023
S ₇	0.198	0.066	0.024	0.057
S ₈	0.070	0.156	0.278	0.231
S ₉	0.173	0.063	0.047	0.069

“Hizmet“ ana kriterinde, üç alt kriteri bazında yapılan karşılaştırmaları ve bu alt kriterlerin önem düzeylerini kullanılarak yapılan hesaplamada, en başarılı tedarikçi S₃ kodlu tedarikçi olarak belirlenmiştir. Tablo 25’te bu kriterin en düşük performanslı tedarikçisinin, S₆ kodlu tedarikçi olduğu görülmektedir.

“Kalite” kriterine ait ikili karşılaştırma sonuçları Tablo 26’te verilmektedir.

Tablo 26: Kalite kriteri, ikili karşılaştırmaları ve önem vektörü

	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	S ₈	S ₉	Önem Vektörü
S ₁	1.000	1.000	0.333	3.000	6.000	1.000	6.000	3.000	5.000	0.151
S ₂	1.000	1.000	0.333	3.000	6.000	1.000	6.000	3.000	5.000	0.151
S ₃	3.000	3.000	1.000	6.000	9.000	2.000	8.000	5.000	7.000	0.306
S ₄	0.333	0.333	0.167	1.000	2.000	0.200	2.000	1.000	3.000	0.055
S ₅	0.167	0.167	0.111	0.500	1.000	0.167	1.000	0.333	1.000	0.027
S ₆	1.000	1.000	0.500	5.000	6.000	1.000	6.000	3.000	6.000	0.170
S ₇	0.167	0.167	0.125	0.500	1.000	0.167	1.000	0.333	1.000	0.027
S ₈	0.333	0.333	0.200	1.000	3.000	0.333	3.000	1.000	2.000	0.061
S ₉	0.200	0.200	0.143	5.667	1.000	0.167	1.000	0.500	1.000	0.052
								T. Oranı		0.097

Yapılan karşılaştırmalar sonucunda, bu kriterin en başarılı tedarikçisinin, S₃ kodlu tedarikçi olduğu Tablo 26’da görülmektedir. S₅ ve S₇ bu kriterin en düşük performansı gösteren iki tedarikçisi olarak Tablo 26’da yer almaktadır.

Performans değerlendirmesi için belirlenen son kriter “pazar hakimiyeti” ne ait karşılaştırma sonuçları Tablo 27’de yer almaktadır.

Tablo 27: Pazar hakimiyeti kriteri, ikili karşılaştırmaları ve önem vektörü

	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	S ₈	S ₉	Önem Vektörü
S ₁	1.000	1.000	0.333	5.000	3.000	1.000	3.000	3.000	5.000	0.141
S ₂	1.000	1.000	0.333	5.000	3.000	1.000	3.000	3.000	6.000	0.144
S ₃	3.000	3.000	1.000	8.000	6.000	3.000	6.000	5.000	9.000	0.327
S ₄	0.200	0.200	0.125	1.000	0.333	0.200	0.333	0.250	3.000	0.031
S ₅	0.333	0.333	0.167	3.000	1.000	0.333	1.000	1.000	3.000	0.057
S ₆	1.000	1.000	0.333	5.000	3.000	1.000	3.000	3.000	6.000	0.144
S ₇	0.333	0.333	0.167	3.000	1.000	0.333	1.000	1.000	3.000	0.057
S ₈	0.333	0.333	0.200	4.000	1.000	0.333	1.000	1.000	3.000	0.061
S ₉	0.200	0.167	0.111	5.667	0.333	0.167	0.333	0.333	1.000	0.037
									T. Oranı	0.094

Tablo 27’den bu kriterin lider tedarikçisinin S₃ olduğu görülmektedir. “Satış hasılatı” kriterinde en başarısız tedarikçi S₄ kodlu tedarikçi olarak belirlenmiştir.

Tüm kriterlere dair ikili karşılaştırmaların tamamlanmasının ardından, firma satın alma yetkilileri ana kriterlerin önem düzeylerini belirlemiştir. Yedi performans kriterine ait karşılaştırmalar, Tablo 28’de verilmektedir.

Tablo 28: Ana kriterlerin ikili karşılaştırmaları ve önem vektörü

	Brüt Kar	Satış Hasılatı	Teslimat	Kalite	Pazar Hakimiyeti	Hizmet	Önem Vektörü
Brüt Kar	1.000	0.500	3.000	9.000	5.000	6.000	0.323
Satış Hasılatı	2.000	1.000	2.000	7.000	4.000	5.000	0.341
Teslimat	0.333	0.500	1.000	5.000	2.000	3.000	0.155
Kalite	0.111	0.143	0.200	1.000	0.333	0.333	0.032
Pazar Hakimiyeti	0.200	0.250	0.500	3.000	1.000	2.000	0.087
Hizmet	0.167	0.200	0.333	3.000	0.500	1.000	0.062
						T. Oranı	0.034

Tablo 28’de görüldüğü gibi, “satış hasılatı” , “brüt kar ve “teslimat”, sırasıyla firma satın alma yöneticileri tarafından yüksek önem derecesine sahip kriterler

olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar, Wagner vd. (1989)'nin çalışmasında belirlenen kriterlerle örtüşmektedir.

Son olarak, belirlenen tüm ana kriter önem vektörleri kullanılarak hesaplanan, tedarikçi ağırlıkları, bir başka ifadeyle, tedarikçi performans düzeyleri Tablo 29'da verilmektedir. Tablo 30'da ise, hesaplanmış performans düzeylerinden hareketle yapılmış sıralama verilmektedir.

Tablo 29: Tüm kriterler bazında tedarikçilerin öncelikleri tablosu

Tedarikçiler	BK (0,323)	SH (0,341)	TE (0,155)	KA (0,032)	PH (0,087)	H (0,062)	TÖ
S ₁	0.099	0.255	0.108	0.151	0.141	0.106	0.159
S ₂	0.086	0.222	0.108	0.151	0.144	0.113	0.145
S ₃	0.125	0.196	0.112	0.306	0.327	0.269	0.179
S ₄	0.170	0.008	0.095	0.055	0.031	0.078	0.082
S ₅	0.086	0.139	0.117	0.027	0.057	0.053	0.102
S ₆	0.127	0.069	0.114	0.170	0.144	0.023	0.102
S ₇	0.096	0.065	0.117	0.027	0.057	0.057	0.081
S ₈	0.055	0.019	0.117	0.061	0.061	0.231	0.064
S ₉	0.156	0.027	0.113	0.052	0.037	0.069	0.086

BK: Brüt Kar SH: Satış Hasılatı TE: Teslimat KA: Kalite PH: Pazar Hakimiyeti H: Hizmet TÖ:Tedarikçi Öncelikleri

Tablo 30:Tedarikçilere ilişkin performans sıralaması

Tedarikçiler	Performans Düzeyi
S ₃	0.179
S ₁	0.159
S ₂	0.145
S ₅	0.102
S ₆	0.102
S ₉	0.086
S ₄	0.082
S ₇	0.081
S ₈	0.064

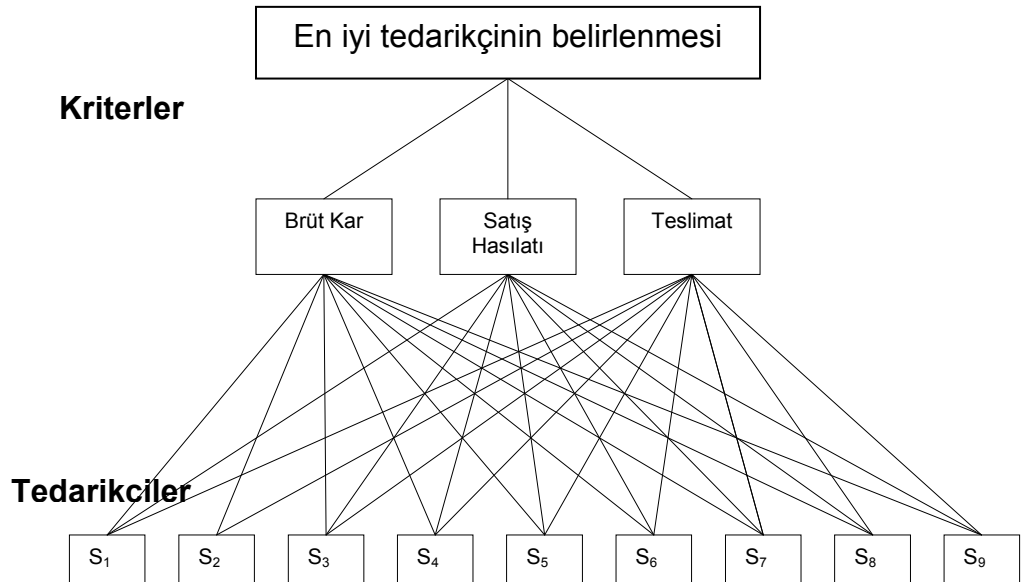
Tablo 30'dan görüldüğü gibi, S₃ kodlu tedarikçi, en başarılı performansı gösteren tedarikçi olarak tespit edilmiştir. Hesaplamalar sonucunda, en başarısız tedarikçinin S₈ kodlu tedarikçi olduğu Tablo 30'dan görülmektedir.

Tüm ikili karşılaştırmalara ait tutarlılık oranları tabloların altlarında verilmektedir. İkili karşılaştırmaların tümü, tutarlılık için sınır değer olarak belirlenmiş, 0.10 seviyesinin altında çıkmaktadır. Bu doğrultuda tüm, ikili karşılaştırmaların “tutarlı” olduğu, görülmektedir.

3.3.2.2. AHS Yönteminde Performans Değerlendirmesinde Kullanılan Kriterler: İkinci Hiyerarşik Yapı

Çalışmanın önceki bölümünde, hem nicel ve nitel verilerin bir arada kullanılmasıyla kurulan birinci hiyerarşik model ve değerlendirme sonuçları verilmektedir. Bu bölümde ise sadece nicel verilerin kullanılmasıyla kurulan ikinci hiyerarşik model ve değerlendirme sonuçları yer almaktadır.

Kurulan ikinci hiyerarşik modelde, performans kriteri olarak sadece, brüt kar”, “satış hasılatı” ve “teslimat” kriterleri kullanılmaktadır. Bu üç kriter kullanılarak kurulan hiyerarşik model, aşağıda verilmektedir.



Şekil 6: Nitel kriterlerle kurulmuş hiyerarşik yapı

Kurulan hiyerarşik model doğrultusunda, ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. “brüt kar”, “Satış hasılatı”, ve “teslimat” kriterlerine ait hesaplanmış önem vektörleri Tablo 18, Tablo 19 ve Tablo 20’de verilmektedir.

Tablo 31’de, seçilen ana kriterlerin firma yetkilileri tarafından belirlenen önem düzeyleri verilmektedir.

Tablo 31: Ana kriterlere ait ikili karşılaştırma sonuçları

	Brüt Kar	Satış Hasılatı	Teslimat	Önem Vektörü
Brüt Kar	1.000	0.500	3.000	0.320
Satış Hasılatı	2.000	1.000	4.000	0.557
Teslimat	0.333	0.250	1.000	0.123
			T. Oranı	0.016

Tablo 31’den görüldüğü gibi, firma için tedarikçi performansı belirlenmesinde en önemli kriter, “satış hasılatı” kriteridir. Bu kriteri, sırasıyla, “brüt kar” ve teslimat kriterleri izlemektedir.

Ana kriter karşılaştırmasının ardından, tedarikçilere ait hesaplanmış, tedarikçi öncelikleri ve performans sıralaması Tablo 32 ve Tablo 33’de verilmektedir.

Tablo 32: Ana kriterler bazında tedarikçilerin öncelikleri

	BK (0.320)	SH (0.557)	TE (0.123)	TÖ
S₁	0.099	0.255	0.108	0.187
S₂	0.086	0.222	0.108	0.165
S₃	0.125	0.196	0.112	0.163
S₄	0.170	0.008	0.095	0.070
S₅	0.086	0.139	0.117	0.120
S₆	0.127	0.069	0.114	0.093
S₇	0.096	0.065	0.117	0.081
S₈	0.055	0.019	0.117	0.043
S₉	0.156	0.027	0.113	0.079

BK: Brüt Kar ST: Satış Hasılatı TE: Teslimat TÖ:Tedarikçi Öncelikleri

Tablo 33: Nicel kriterlerle hesaplanmış tedarikçi performans sıralaması

Tedarikçiler	Performans Düzeyi
S₁	0.187
S₂	0.165
S₃	0.163
S₅	0.120
S₆	0.093
S₇	0.081
S₉	0.079
S₄	0.070
S₈	0.043

Sayısal olarak elde edilebilen 3 ana kriter bazında yapılan değerlendirme sonucunda, Tablo 33'de S₁ kodlu tedarikçinin performans düzeyi en yüksek tedarikçi olduğu görülmektedir. Bu üç kriterin kullanılmasıyla oluşturulan sıralamada, S₈ kodlu tedarikçinin başarısız tedarikçi olarak belirlenmiştir.

3.3.3. VZA ve AHS Yöntemlerine İlişkin Bulguların Karşılaştırılması

Bir matematiksel programlama yöntemi olan VZA ve çok kriterli bir karar verme yöntemi olan AHS ile elde edilen tedarikçi performans sıralaması Tablo 34'te verilmektedir. Verilen sıralamaların elde edilmesinde, her iki yöntem için sayısal olarak elde edilebilen objektif veriler kullanılarak yapılmış değerlendirme sonuçlarından yararlanılmıştır.

Tablo 34: VZA ve AHS ile tedarikçi performans sıralaması sonuçları

VZA Sonucu Sıralama	AHS Sonucu Sıralama
S ₁ (1)	S ₁
S ₅ (1)	S ₂
S ₃	S ₃
S ₂	S ₅
S ₇	S ₆
S ₆	S ₇
S ₈	S ₉
S ₉	S ₄
S ₄	S ₈

Not: Parantez içindeki (1) değeri, VZA modelinde etkinlik sınırı üzerinde yer alan tedarikçileri belirtmektedir.

Tablo 34'den görüldüğü gibi, her iki yöntemde de, S₁ kodlu tedarikçi, en iyi performansı gösteren tedarikçi olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte, VZA' nde, bir etkinlik sınırı çizilmesi yoluyla performans değerlendirmesi yapıldığından, bu etkinlik sınırı üzerinde birden fazla karar verme birimi yer alabilmektedir. S₅ kodlu tedarikçi de, etkinlik sınırı üzerinde yer alarak, VZA yöntemine göre S₁ kodlu tedarikçiyle birlikte en iyi performansı göstermektedir. AHS yönteminde ise S₅ kodlu tedarikçi, sıralamada 4.'lük derecesini elde etmiştir. AHS yöntemine göre, 2. en iyi tedarikçi olan S₂, VZA yöntemine göre 4. sırayı almıştır. S₃ kodlu tedarikçi, VZA yönteminde ilk iki sıranın S₁ ve S₅ tarafından doldurulduğu kabul edildiğinde her iki yönetime göre de 3. sıradadır. S₇ VZA'ne göre 5., AHS 'ye göre 6. sıradadır. AHS yönteminde 5. sırayı S₆ elde ederken, aynı tedarikçi VZA'ne göre 6. sıradadır. S₈ VZA yöntemine göre, 7. tedarikçi olurken, AHS yöntemine göre en kötü performanslı tedarikçi olarak belirlenmiştir. VZA analizinde en kötü tedarikçi ise, AHS yöntemine göre 8. sırayı alan S₄ kodlu tedarikçi olmuştur. S₉ VZA'ne göre 8., AHS'ye göre ise 7. sırayı elde etmiştir.

Her iki yöntemde de aynı veriler kullanılmasına rağmen çıkan sıralama farklarının iki önemli nedeni vardır:

AHS yönteminde, değerlendirme kriterlerine ait katsayıların belirlenmesi kişisel görüşlere başvurularak yapılmaktadır. VZA yönteminde, ise katsayılar

konusunda önceden hiçbir varsayım yapılmamakta, kişisel görüş ve yargılar katsayıların belirlenmesinde rol oynamamaktadır. Bununla birlikte, VZA'nde kriter ağırlıkları matematiksel modelin çözülmesi sonucunda elde edilmektedir.

VZA yönteminde etkinlik, bir başka ifadeyle performans, girdiler ve çıktılar arasındaki oransal ilişkiye göre belirlenmektedir. AHS yaklaşımında ise, tamamen farklı bir yöntemle, kriterlere dair verilerin ikili karşılaştırmalar sonucunda elde edilen ağırlıklarıyla bir arada hesaplanmasıyla elde edilen bir performans puanı vardır.

Yapılan çalışma neticesinde, tedarikçi performans değerlendirmesi amacıyla VZA yönetimin kullanılmasının AHS yöntemine göre avantajları ortaya çıkmıştır. Bu avantajlar aşağıda sıralanmaktadır:

- 1. Objektiflik:** VZA yönteminde, kişisel görüş ve yargılara yer verilmemektedir. Bu yöntemde, değerlendirme kriterlerinin ağırlıkları, tüm sonuçlar, girdilerin çıktılara oranlaması temelinde kurulan, matematiksel programlama yöntemi sonucunda elde edilmektedir.
- 2. Karşılaştırılacak (Benchmarking) tedarikçilerin belirlenmesi:** VZA analizinin önemli sonuçlarından bir tanesi, analiz sonucunda etkinlik sınırında yer almayan tedarikçilerin, etkin olabilmeleri için örnek alacakları tedarikçilerin belirlenebiliyor olmasıdır. AHS yönteminde böyle bir karşılaştırılma yapılması şansı yoktur.
- 3. Gelişim hedeflerinin belirlenmesi:** VZA analizinde, etkin olmayan tedarikçilerin, etkinlik sınırına ulaşabilmeleri için, değerlendirme kriterlerinde elde etmeleri gereken performans düzeyleri belirlenebilmektedir. Bu hedefler tedarikçi geliştirilmesi çalışmalarında, kullanılabilir. AHS yönteminde, ise sadece performansın düşük olduğu kriterler belirlenebilmekte fakat bu kriterlere dair hedef değerleri belirlenmemektedir.
- 4. Tedarikçilerle pazarlık araçları sunulması:** VZA analizi sonucunda elde edilen gelişim hedefleri, işletme tarafından tedarikçileriyle yaptıkları anlaşmalarda pazarlık aracı olarak kullanılabilir. AHS yönteminde böyle bir veri elde edilememektedir.

Tedarikçi performans değerlendirmesinde AHS yönteminin de, VZA'ne göre, kolay uygulanabilir olması, nicel kriterlerin yanında nitel kriterlere yer verebilmesi gibi avantajları sayılabilmektedir. Bununla birlikte, VZA yönteminin, objektif doğası ve işletmeye sağladığı araçlar açılarından AHS yöntemine göre daha etkin bir performans değerlendirme yöntemi olduğu söylenebilmektedir.

3.3.4. VZA ve AHS Yöntemlerine İlişkin Bulguların Tutarlılığı

İki yöntem aracılığıyla elde edilen her bir tedarikçiye ilişkin etkinlik bulgularının tutarlılığı, Spearman Sıra Korelasyon katsayısı kullanılarak sınanabilmektedir. İşletme için, önemli olan etkin tedarikçi ağı kurulmasında, tedarikçilere ilişkin performans sıralamasının önemi öne çıkmaktadır. Her iki yöntem sonucunda, tedarikçilerin sıralamalarının tutarlılığı bu bağlamda önemlidir. Bu doğrultuda, aynı kriterlerin kullanıldığı VZA ve AHS yöntemlerinden elde edilen bulgulara ilişkin hesaplanan Spearman Sıra Korelasyon katsayısı Tablo 35'de verilmektedir.

Tablo 35: VZA ve AHS Bulgularının Tutarlılığı

Spearman Sıra Korelasyonu Katsayısı	Z-İstatistiği
0.845*	2.391

*, %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 35'de sıra korelasyonu katsayısının yaklaşık yüzde 85 düzeyinde ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu durum VZA ve AHS yöntemlerine ilişkin bulguların sıralamalarının yüksek kabul edilebilecek bir tutarlılıkta olduğunu, ancak tam bir tutarlılıktan söz edilemeyeceğini ortaya koymaktadır. Bu tip çalışmalarda, tedarikçi ağının oluşumunda yöntem farklılığının önemi ortaya çıkmaktadır.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER

Sürekli gelişen iş modelleri, çeşitlenen müşteri profilleri, firmalar arası artan rekabet yeni yönetim şekillerini gerekli kılmaktadır. Bugün etkin bir biçimde kurgulandığında, rekabette avantaj yaratan yönetim şekillerinden en önemlilerinden, bir tanesi “Tedarik Zinciri Yönetimi” dir.

Tedarik zinciri yönetimi, ilk tedarikçiden son tüketiciye uzanan kanaldaki, malzeme, bilgi ve finansal akışın yönetimi konusunu kapsamaktadır. Tedarik zinciri yönetiminde temel nokta, kanalı oluşturan, tedarikçi, üretici, dağıtıcı, müşteri unsurlarının, bütünleşik tek bir sistem olarak düşünülmesi ve bu doğrultuda yönetim tekniklerinin geliştirilmesidir. Günümüzde tedarik zincirlerini etkin yapıda oluşturan şirketlerin, diğerlerine göre rekabet güçlerini arttırdıkları kabul edilen bir gerçektir. Bu nedenle, tedarik zinciri yönetimi konusuyla ilgili çalışmalara literatürde yaygın olarak rastlanmaktadır.

Tedarik zincirinin en önemli halkalarından biri “tedarikçilerdir”. Tedarikçiler, işletmeye her türlü mal ve hizmetin sağlayıcıları olarak tanımlanabilmektedir. Tedarikçi ilişkilerini iyi kurgulamış firmalar, bunu sağlayamamış olan rakiplerine göre daha kaliteli ürünler, daha düşük maliyetli satın almalar, daha yüksek müşteri memnuniyeti sağlayabilmektedir.

Tedarikçi ilişkilerinin yönetiminde, tedarikçilerin performanslarının tespit edilmesi büyük öneme sahiptir. Performansın doğru bir şekilde tespit edilmesi yoluyla;

- Satın alma sürecinde darboğaz yaratan tedarikçiler belirlenebilmektedir.
- Darboğaz yaratan tedarikçilerin performanslarının geliştirilmesine yönelik çalışmalar başlatılabilmektedir.
- Tedarikçi sayısını azaltmak isteyen işletmelerin tedarikçi ağı dışında bırakması gereken tedarikçiler belirlenebilmektedir.
- Başarılı tedarikçiler tespit edilebilmektedir.
- Satın alma payları arttırılacak tedarikçiler belirlenebilmektedir.

Tedarikçi performans değerlendirmesi üzerine, literatürde çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Tedarikçi performans değerlendirmesiyle ilgili kullanılmış önemli yöntemler, çok öznel olarak kabul edildiği için eleştirilen, “kategorik yöntem”, karmaşık bir maliyet yapısı gerektiren, “maliyet oranı yöntemi”, kategorik yöntem gibi öznellik eleştirisini alan, “basit doğrusal ağırlıklı ortalama yöntemi” olarak sayılabilmektedir. Bu yöntemlere getirilen eleştiriler, araştırmacıları daha nesnel yöntemlere yöneltmiştir. Veri zarflama analizi gibi, çeşitli matematiksel programlama modelleri ve Analitik hiyerarşik süreç gibi karar verme yöntemleri tedarikçi performans değerlendirmesi için kullanılmıştır.

İlk olarak 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından bir eğitim programının etkinliğini ölçmek amacıyla geliştirilen veri zarflama analizi yöntemi, tanıtıldığı günden günümüze performans ölçülmesi amacıyla birçok alanda kullanılmıştır. Bir uç nokta, yöntemi olan veri zarflama analizi, performansları değerlendirilen birimleri, ortalamaya göre değil, en iyi birime göre değerlendirmektedir. Gerçekleştirilen veri zarflama analizi neticesinde, değerlendirilen birimlerle ilgili olarak;

- Tüm birimlere ilişkin etkinlik düzeyleri
- Değerlendirme neticesinde, etkin olmayan tedarikçiler için belirlenebilecek sayısal gelişim hedefleri
- Etkin olmayan birimle için, referans alınması gereken etkin birimler listesi
- Etkin olmayan birimlerin, etkinlik sınırına gelmesi durumunda elde edilebilecek kazanımların sayısal değerleri

elde edilebilmektedir.

Veri zarflama analizinin eleştirilen zayıf yönlerinden birincisi, yöntemin uygulanması sonucunda elde edilen girdi ve çıktı ağırlıkları tamamen, matematiksel programlama yöntemleriyle elde edildiklerinden, uygulamanın yapıldığı ortamın yargılarını barındırmamaktadır. Bu doğrultuda, ağırlıklar yorumlanırken, yöntemin bu özelliği göz önünde bulundurulmalıdır. Yöntemin diğer bir zayıf yönü, veri zarflama analizi uygulandığı ortamdaki KVB'leri arasından en iyiyi seçen, bir başka deyişle bağıl olarak ölçümleyen bir yöntem olduğundan, seçilen bağıl en iyi, mutlak en iyi

değildir. Bu nedenle, KVB' lerin gösterilen hedeflerine uyup uymadıklarını veri zarflama analizinden başka yöntemlerle kontrol edilmelidir.

Veri zarflama analizinin güçlü yönlerinden ilki; değişkenlere ilişkin ağırlıklarla ilgili, önceden bir tahmin yapılmasına gerek olmaması, yöntemin tüm girdi ve çıktılara ait en uygun ağırlık değerlerini matematiksel modelin çözümü sonucunda atamasıdır. Yöntemin ikinci avantajı, birçok girdi ve çıktıyı aynı anda değerlendirerek, en iyi performans gösteren KVB' ini seçebilme üstünlüğüne sahip olmasıdır. Veri zarflama analizi, etkin olmadığı belirlenen KVB' lerinin etkin olabilmeleri için gerekli olan, girdi ve çıktı iyileştirme önerileri verebilmesi, yöntemin diğer bir güçlü yönüdür. Son olarak, girdi ve çıktılar arasında, fonksiyonel bir ilişkiye ihtiyaç duyulmaması, veri zarflama analizinin güçlü yönü olarak sayılabilmektedir.

Ele alınan bu özellikleri ve çok kriterli değerlendirmelere imkan veren yapısı, veri zarflama analizini, kendisi de çok kriterli bir değerlendirme süreci olan tedarikçi performans değerlendirmesi için uygun bir yöntem haline getirmektedir.

Thomas Saaty tarafından 1980 yılında geliştirilen analitik hiyerarşik süreç çok kriterli bir karar verme yöntemidir. Analitik hiyerarşik süreç, kolay uygulanabilir ve sistematik yapısı sayesinde farklı alanlarda karar verme, seçme ve performans değerlendirme problemlerinde kullanılmıştır. Analitik hiyerarşik süreç yönteminin uygulanışı, değerlendirme yapılacak konuyla ilgili kriterlerin belirlenmesi, bu kriterlerle ilgili hiyerarşik yapının kurulması, kurulan hiyerarşik yapı doğrultusunda ikili karşılaştırmaların yapılması ve son olarak önem sırasının belirlenmesi olarak özetlenebilmektedir. Analitik hiyerarşik süreç yönteminin araştırmacıların ilgisini çeken önemli özelliklerinden bir tanesi, nicel ve nitel kriterlerin bir arada kullanılabilmesine olanak tanıyan yapısıdır. Analitik hiyerarşik süreç yöntemi de veri zarflama analizi gibi, birçok kriteri bir arada değerlendirebilmektedir.

Analitik hiyerarşik süreç yönteminin eleştirilen zayıf yönlerinden bir tanesi, yeni bir karar alternatifi probleme eklendiğinde veya mevcut bir alternatif problemden çıkarılması durumunda, karar alternatiflerinin sırasının değişiyor olmasıdır. Böyle bir durumda, ikili karşılaştırmalara ait tutarlılık kontrollerine dikkat edilmesi gerekmektedir. Hiyerarşik yapının oluşturulmasının öznel doğası, Analitik hiyerarşik sürecin zayıf yönlerinden bir diğeri olarak kabul edilmektedir. Yöntem,

öznel yapısı sebebiyle, kesin doğruya ulaşmanın mümkün olamayacağı eleştirisine uğramaktadır.

Analitik hiyerarşik sürecin güçlü yönlerinden bir tanesi, ana amaç doğrultusunda, tercihlerin basit ve doğru olarak yapılmasına olanak vermesi olarak kabul edilmektedir. Birçok karar vericinin birlikte karar alacağı ortamlarda, kullanılmak için uygun bir yöntem olması yöntemin ikinci avantajı olarak sayılabilmektedir. Analitik hiyerarşik süreç yönteminin en önemli ve yöntemi en çok öne çıkaran özelliklerinden bir tanesi, değerlendirme sürecine nitel kriterlerin yanında, nicel kriterleri de dahil edebiliyor olmasıdır. Sistematik bir yapıya sahip olan analitik hiyerarşik süreç, karmaşık problemleri dahi basitleştirebilen bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Yapılan karşılaştırmaların tutarlılığının kontrol edilebiliyor olması Analitik hiyerarşik sürecin güçlü yönlerinden sonuncusu olarak sayılabilmektedir.

Ortaya konan bu özellikleri doğrultusunda analitik hiyerarşik süreç yöntemi de tedarikçi performans değerlendirmesi için uygun bir yöntem haline getirmektedir.

Türkiye'deki ticaret hacmi 2004 yılı itibariyle 50 Milyar ABD Doları'nı aşan perakendecilik sektöründe rekabet yoğun olarak hissedilmektedir. Dolayısıyla bu sektörde tedarik zinciri yönetiminin önemi üst düzeydedir. Perakende işletmelerinde değer üretme süreci "satın alınan malın son tüketiciye satılması" olarak özetlenebilmektedir. Bir başka ifadeyle bu işletmelerde tedarikçi performans değer yaratma sürecinin en önemli unsurlarındandır. Ne var ki perakende işletmelerinde, tedarikçi ilişkileri, buna bağlı olarak tedarikçi performans değerlendirmesi üzerine yapılan çalışmalar kısıtlı sayıdadır. Dünyanın en büyük ekonomilerinden ABD' nin ikinci büyük endüstrisi olan, ülkemizde ise hızla büyümekte olan perakendecilik sektöründe bu konuda yapılacak çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Ele alınan bu sebepler doğrultusunda, bu çalışmada, perakende sektöründe tedarikçi performans değerlendirmesine ilişkin, geleneksel finansal temelli yöntemler yerine daha nesnel ve birçok kriteri bir arada değerlendirebilme özelliği olan alternatif yöntemler önerilmektedir. Çalışmada, perakende sektöründe kullanılacak tedarikçi performans değerlendirme kriterlerine yönelik öneriler de sunulmaktadır.

Yapılan uygulama çalışmasında, Türkiye Organize Perakendecilik Sektörü temsilcilerinden bir tanesi ele alınmıştır. Ele alınan firma bu pazarın %3 büyüklüğünü temsil etmekte ve 9 bin kalem malın alımını ve satışını gerçekleştirmektedir. Performans değerlendirmesi yapılmak üzere, stratejik mal gruplarından bir tanesine ait tedarikçiler seçilmiştir. Seçilen mal grubunun alım-satım hacmi yaklaşık olarak 6.8 milyon YTL' dir.

Tedarikçi performans değerlendirmesi literatüründe yapılan tarama ve firma satın alma yöneticileriyle yapılan toplantılar neticesinde; perakende satış fiyatı ve toptan satış fiyatı arasındaki fark olan "brüt kar", 2005 yılında teslim edilmiş partilerden, teslimat tarihleri sipariş tarihlerine uygun parti yüzdesi, "teslimat", 2005 yılına ait iadeler düşülmüş net satış tutarları, "satış hasılatı" tedarikçi performans değerlendirmesinde kullanılacak kriterler olarak seçilmiştir. Kriterlerin seçilmesinde, Wagner vd. (1989)'nin çalışmasında perakende sektöründe tedarikçi değerlendirmesi için en önemli olduğu vurgulanan bu üç kriter, hiç bir yoruma gerek kalmadan sayısal olarak elde edilebiliyor olmaları nedeniyle de, firma yöneticileri tarafından tercih edilen kriterler olmuşlardır.

Wagner vd. (1989)'nin çalışmasında ortaya koymuş olduğu, nicel kriterlerin de kullanılmasıyla ikinci bir performans değerlendirme çalışması yapılmıştır. Seçilen 3 nitel kritere ek olarak, bu kriter setinde, firma tarafından belirlenmiş çalışma prensiplerine tedarikçinin gösterdiği uyum gücünü ifade eden "prosedürlere uyum", tedarikçinin, mal iadelerinde göstermiş olduğu tolerans " iade politikası", tedarikçi firmanın satış ekibinin kolay ve rahat çalışabilme becerisini gösteren "satış ekibinin kalitesi" nicel kriterlerini de bulunmaktadır.

Performans değerlendirme kriteri olarak seçilen brüt kar, teslimat ve satış hasılatı kurulan veri zarflama analizi modelinin girdileri olarak kullanılmıştır. Veri zarflama analizi modelinin çıktısı ise, "satın alınan bir birim mal" olarak seçilmiştir. Girdi yönelimli, ölçeğe göre sabit getirili CCR modelinin uygulandığı çalışma neticesinde, etkin tedarikçiler tespit edilmiş ve firmanın tedarikçi ağının ortalama %52 etkinlik ile çalıştığı tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlarda, sadece iki tedarikçinin %100 etkinliğe sahip olduğu, bir başka ifadeyle etkinlik sınırında bulunduğu tespit edilmiştir. Etkin olmayan tedarikçiler için referans tedarikçiler belirlenmiş ve bu tedarikçilere etkinlik sınırlarına ulaşabilmeleri için hedef değerleri

belirlenmiştir. Etkin olmayan tedarikçilerin verilen hedefleri tutturarak etkinlik sınırına gelmeleri durumunda, %31 brüt kar, %31 teslimat, %37 satış hasılatı kriterlerinde iyileşmeler sağlanacağı tespit edilmiştir.

Çalışmanın sonraki aşamasında, veri zarflama analizinde ele alınan ve sayısal olarak elde edilen üç kriterin yanında, Wagner vd. (1989)'nin çalışmasında geçen, nicel kriterlerde değerlendirmeye dahil edilerek dört seviyeli birinci hiyerarşik yapı kurulmuştur. Uygulanan Analitik hiyerarşik süreç yöntemi neticesinde, performansı en iyi olan tedarikçi tespit edilmiştir. Analitik hiyerarşik süreç sonuçlarından, ana ve alt kriterler bazında en iyi tedarikçiler tespit edilmiştir. Ana kriterler arasında yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, firma satın alma yöneticilerine göre, sayısal olarak elde edilebilen ve Wagner vd. (1989)'nin çalışmasında en önemli kriterler olarak elde edilen “brüt kar”, “teslimat” ve “satış hasılatı” kriterlerinin, sayısal olarak elde edilemeyen nicel kriterlere göre çok daha önemli olduğu tespit edilmiştir. Tüm ikili karşılaştırmalara ait tutarlılık testleri sonuçlarında, karşılaştırmaların tamamının tutarlı olduğu tespit edilmiştir.

Aynı kriterlerin kullanılmasıyla, üç seviyeli, tamamen nitel kriterlerden meydana gelen, ikinci hiyerarşik yapı kurulmuştur. Gerçekleştirilen Analitik hiyerarşik süreç uygulaması neticesinde, performansı en yüksek tedarikçi tespit edilmiştir. Performansı düşük tedarikçiler ortaya koyulmuştur. Performans kriterlerine verilen ağırlıklar kriterler arasında yapılan ikili karşılaştırmalarla, bir başka ifadeyle öznel yargılarla verilmiştir. Yapılan tutarlılık testinde, ikili karşılaştırmaların tutarlı olduğu gösterilmiştir.

Veri zarflama analizi ve analitik hiyerarşik süreç yöntemlerinin aynı değişkenler çerçevesinde elde edilmiş sonuçları karşılaştırılarak her iki yöntem bulgularının tutarlılığı, Spearman sıra korelasyonu katsayısı ile sınanmıştır. Sonuçlar, iki yöntem arasındaki sıra korelasyonunun 0.854 düzeyinde olduğunu göstermektedir.

Çalışma çerçevesinde yapılan karşılaştırmalı analizlerde veri zarflama analizinin, analitik hiyerarşik süreç yöntemine göre tespit edilen avantajları olarak, veri zarflama analizinde kriter ağırlıkları tamamen matematiksel programlama modeli çözümü neticesinde elde edildiğinden, kriter ağırlıklarının ikili karşılaştırmalar

sonucunda belirlendiği analitik hiyerarşik süreç yöntemine göre daha objektif bir yöntem olduğu söylenebilmektedir. Veri zarflama analizinin ikinci bir avantajı, analiz sonucunda, referans (Benchmark) tedarikçilerin belirlenmesi yoluyla diğer tedarikçilere gelişim için örnek gösterilecek tedarikçileri tespit edebilmektir. Analitik hiyerarşik süreç yönteminde, performansı düşük tedarikçilere belirlenebilen herhangi bir hedef değer bulunamamaktadır. Veri zarflama analizi yönteminde ise, etkin olmayan tedarikçilerin etkin olmalarını sağlayacak hedef değerleri tespit edilebilmektedir. Bununla birlikte, veri zarflama analizi sonuçlarından elde edilen hedef değerlerden hareketle, işletmeye tedarikçi pazarlıklarında kullanılabileceği veriler sağlanmaktadır.

Analitik hiyerarşik süreç yönteminin ise, sistematik ve kolay uygulanabilir yapısı ve nicel ve nitel kriterlerin bir arada ele alınabilmesi, veri zarflama analizi yöntemine göre avantajlar olarak sayılabilmektedir.

Yapılan uygulama doğrultusunda, perakende sektöründe, tedarikçi performans değerlendirmesi kriteri olarak kullanılması önerilen üç kriter öne çıkmaktadır. Bu kriterler, firma karlılığını doğrudan etkileyen “brüt kar”, firmanın ihtiyacı olan malların zamanında teslim edilmesini içeren “teslimat” ve yine firma kazancını doğrudan etkileyen “satış hasılatı” olarak söylenebilmektedir. Diğer kriterlerin bu üç kritere oranla çok düşük öneme sahip olduğu görülmektedir.

Veri zarflama analizi yönteminin performans değerlendirmesinde, objektif doğası ve işletmeye sağladığı araçlar düşünülerek, Analitik hiyerarşik sürece göre daha gelişmiş bir performans değerlendirme aracı olduğu söylenebilmektedir. Veri zarflama analizi sonuçlarından hareketle bir çok yönetim kararı alınabilmektedir. Veri zarflama analizi yöntemi kullanılırken dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta, deterministik bir yapıya sahip olması nedeniyle, istatistiksel hataları göz ardı etmesidir. İkinci bir konu, veri zarflama analizi sonucunda elde edilen girdi ve çıktı ağırlıkları tamamen, matematiksel yöntemlerle elde edildiklerinden, uygulamanın yapıldığı ortamın yargılarını barındırmamaktadır. Bu yüzden ağırlıklar yorumlanırken çok dikkatli olunmalıdır. Veri zarflama analizinin bu zayıflıkları bilinmektedir ancak az sayıda karar birimi ile uygulanabilmesi ve tedarikçi performansında çok kriterleri değerlendirme sürecinin öne çıkması nedeniyle tercih edilmektedir.

Dünyada ve Türkiye’de hızla büyüekte olan perakende sektöründe, tedarikçi performans değerlendirmesine ilişkin az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmada, tedarikçi performans değerlendirmesinde kullanılacak kriterlere ve değerlendirme tekniğine yönelik önermeler yapılmıştır. Kullanılan kriterlerin, yöntemlerin ve elde edilen bulguların bu alanda yapılacak diğer çalışmalara bir örnek teşkil etmesi beklenmektedir.

KAYNAKLAR

Al-Faraj N. T., & Abdulaziz S. A.. (1991). Evaluating Teaching Staff: Data Envelopment Analysis. International Journal of Educational Management . Vol 5, Issue 6.

Akbulak, S., & Akbulak Y. (2005). Türkiye’de Reel ve Mali Sektör (Genel Durum, Sorunlar ve Öneriler). Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.: İstanbul.

Al-Harbi, A. M. K., (2000) Optimization of staff numbers in the process industries: an application of DEA. International Journal of Manpower, Vol 21, Issue 1, 47 – 60.

Armocost, L. R., & Componation, P. J., & Mullens, M., A., & Start, W. (1994). An AHY framework for prioritizing customer requirements in QFD : an industrialized housing application. IIE Transactions, 26(4), 72-79.

Ayers, J.B. (2001). Handbook of Supply Chain Management. CRC Press LLC, Florida.

Banker, R. D., & Khosla, I. S. (1995). Economics of Operations Management: A Research Perspective. Journal of Operations Management, (12), 423-425.

Barrar, P., & Douglas, W., & Jones, J., & Vedovato, M. (2002). The efficiency of accounting service provision. Business Process Management Journal, Vol 8, Issue 3, 195 – 217.

Baysal, M, E, & Uygur,M., & Toklu B. 2004. Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der., Cilt 19, No 4, 437-442.

Boussofiane, A.,& Dyson, R.G., & Thanassoulis, E.. 1991. Applied Data Envelopment Analysis. European Journal of Operational Research, Vol. 2, No.6, 1-15.

Bowlin, William F. 1998. Measuring Performance: An Introduction to Data Envelopment Analysis (DEA). *Journal of Cost Analysis*, Fall 1998, pp. 3-27.

Burt, D. N. (1984). *Proactive Procurement*. Prentice Hall: Englewood Cliffs, NJ.

Büyükoçkan, G. (2004). Multi-criteria decision making for e-marketplace selection. *Internet Research*, Vol 14, Issue 2, 139 – 154.

Chan F. T. S., & Chan H. K. (2004). Development of the supplier selection model- a case study in advanced technology industry. *Proc. Instn. Mech. Engrs.*, (218), Kısım B, 1807-1824.

Chan, A.H.S, & Kwok, W.Y., & Duffy, V. G. (2004). Using AHP for determining priority in a safety management system. *Industrial Management & Data Systems*, Vol 104 Issue 5, 430 – 445 .

Charnes, A., & Clark, T., & Cooper, W. W., & Golany, B. (1985). A Developmental Study of Data Envelopment Analysis for Measuring the Efficiency of Maintenance Units in the U.S. Air Force. *Annals of Operations Research*.

Charnes, A, & Cooper, W.W., & Huang, Z. M., & Sun, D.B. (1990) Polyhedral Cone-Ratio DEA Models with an Illustrative Application to Large Commercial Banks. *Journal of Econometrics*, 46, 73-91.

Charnes, A., & W.W. Cooper, & E. Rhodes. 1978. Measuring the efficiency of decision making units, *European Journal of Operational Research* 2, 429-444.

Charnes, A., & Cooper, W. W., & Tharll, R.M. (1991). A Structure for Characterizing and Classifying Efficiency and Inefficiency in Data Envelopment Analysis. *Journal of Productivity Analysis*, 2, 197-237.

Chen, T. (1997). An evaluation of the relative performance of university libraries in Taipei. Vol 13, Issue 4, 164 - 172 .

Cummins, J.D., Rubio-Misas, M. and Zi, H. (2004). The Effect of Organizational Structure on Efficiency: Evidence From the Spanish Insurance Industry. *Journal of Banking and Finance*, 28, 3113-3150.

Dağdeviren, M., & Eren, T. (2001). Tedarikçi Firma Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve 0-1 Hedef Programlama Yötenmlerinin Kullanılması. *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, (16), 2, 41-52.

Dey, P., K. (2002). Benchmarking project management practices of Caribbean organizations using analytic hierarchy process. *Benchmarking: An International Journal*. Vol 9, Issue 4, 326 – 356.

Dickson. G. (1966). An Analysis of Vendor Selection Systems and Decisions. *Journal of Purchasing*, (2), 28-41.

Donnelly, M. (2000). A radical scoring system for the European Foundation for Quality Management Business. *Managerial Auditing Journal* , Vol 15 , Issue: 1/2 ,8 - 11 .

Easton, L., & Murphy, J.D., & Pearson,N. J. (2002). Purchasing performance evaluation: with data envelopment analysis. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 8, 123–134.

Eddie, W.L., & Cheng, H.L. (2001). Analytic hierarchy process: an approach to determine measures for business performance. *Measuring Business Excellence*. Vol 5, Issue 3, 30 – 37.

Farrell, M.J. (1957). The Measurement of Productive. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A (General)*, Vol. 120, No.3, 253-290.

Fong, S.P., & Choi, K.S. (2000). Final contractor selection using the analytical hierarchy process. *Construction Managment and Economics*, 18, 547-557.

Forman, E.H., & Gass, S.I. (2001). The Analytic Hierarchy Process: An Exposition, *Operations Research*, (49), 4, 469-486.

Golden, L. B., & Wang Q. 1989. An alternate measure of consistency. Golden, B. L., Wasil, E. A. ve Harker P. T. (der.), The Analytic Hierarchy Process içinde, Springer Verlag, New York, 69-81.

Gregory, R.E., (1968). Source selection: A matric aproach. Journal of Purchasing and Materials Management, Summer, 24-29.s.

Hirschman, E. C. (1981). An Exploratory Comparison of Decision Criteria Used by Retail Buyers. Retail Patronage Theory, R.F. Lusch and W. R. Darden (eds.), University of Oklahoma Printing Services, 1-5.

Hirschman, E. C. & Mazursky, D. (1982). A Trans-Organizational Investigation of Retail Buyers' Criteria and Information Sources. New York University Institute of Retail Managment Working Paper, No. 82-8.

Junoy, P. J., (1997). Measuring technical efficiency of output quality in intensive care units. International Journal of Health Care Quality Assurance, Vol 10, Issue 3, 117 – 124.

Kuruüzüm, A., & Atsan, N. (2001). Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları. Akdeniz İ.İ.B.F Dergisi (1), 83-105.

Kutlar, A., & Gülcü, A., & Karagöz, Y. (2004). Cumhuriyet Üniversitesi Fakültelerinin Performans Değerlendirmesi, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 5, Sayı 2, 2004.

Lam, K., & Zhao, X.(1998). An application of quality function deployment to improve the quality of teaching. International Journal of Quality & Reliability Management. Vol 15, Issue 4, 389 – 413.

Liang., W.(2003). The analytic hierarchy process in project evaluation: An R&D case study in Taiwan. Benchmarking: An International Journal. Vol 10, Issue: 5, 445 – 456 .

Liberatore, M. J., & Nydick, R.L (1997). Group decision making in higher education using the Analytic Hierarchy Process. *Research in Higher Education*, 38 (5), 593-614.

Lien D., & Peng Y. (1999). Measuring the Efficiency of Search Engines: an Application of Data Envelopment Analysis. *Applied Economics*, Vol 31, No.12, 1581-1587.

Liu, J, Ding F. Y., Lall V., (2000), *Supply Chain Management An International Journal*, (5), 3, 143-150.

Lowe, P.G.C, & Sharp, J.A., The Analytic Hierarchy Process and its Application to an Information Technology Decision. *The Journal of Operational Research Society*, Vol 41, No 1, 49-59.

Madu C. N., & Kuei C. (1998). Application of data envelopment analysis in benchmarking. *International Journal of Quality Science*, Vol: 3, Issue: 4, 320 – 327.

Magnussen, J. (1996). Efficiency measurement and the operationalization of hospital production. *Health Services Research*, 31,1, 21-37.

Mandal, A., & Deshmukh, S.G. (1993). Vendor Selection Using Interpretive Structural Modelling (ISM). *International Journal of Operations & Production Management*, (14), 6, 52-59.

Mathiyalakan, S., & Chung, C. (1996). A DEA approach for evaluating quality circles. *Benchmarking: An International Journal*, Vol 3, Issue 3, 59-70.

Mohanty,R.P., & Venkataraman, S. (1993). Use of the Analytic Hierarchy Process for Selecting Automated Manufacturing Systems. *Journal: International*. Vol 13 Issue 8.

Mettters, R.D., & Frei, F.X., & Vargas, V.A. (1999). Measurement of Multiple Sites in Service Firms With Data Envelopment Analysis. *Production and Operations Management*, Vol 8, no. 3. 264-281.

Murthi, B.P.S., & Choi, Y.K., & Desai P. (1997). Efficiency of Mutual Funds and Portfolio Performance Measurement : a Non-Parametric Approach. (New Approaches for Analyzing and Evaluating the Performance of Financial Institutions). European Journal of Operational Research. 2. 408-418.

Narashiman, R. (1983). An analytical approach to supplier selection. Journal of Purchasing and Material Management, 27-32.

Narashiman, R., & Talluri, S., & Mendez, D. (2001). Supplier evaluation and rationalization via data envelopment analysis: an empirical examination. Journal of Supply Chain Management, 37, no3.

Nyhan, R.C., & Martin, L.L. (1999). Comparative Performance Measurement: A Primer on Data Envelopment Analysis. Public Productivity & Management Review, 22.3, 348-364.

Özcan, A.Y, & McCue, M.J. (1996). Development of a Financial Performance Index for Hospitals: DEA Approach. Journal of the Operational Research Society, Vol 47, No 1, 18-26.

Partovi, F. (1994). Determining What to Benchmark: An Analytic Hierarchy Process Approach. International Journal of Operations & Production Management. Vol 14 Issue: 6, 25 – 39.

Pastor, J.T. (1996). Translation Invariance in DEA: A Generalization. Annals of Operations Research, 66.

Rangone, A. (1996). An Analytic Hierarchy Process framework for comparing the overall performance of manufacturing departments. International Journal of Operation and Production Management, 16 (8), 104-119.

Ronen, B.,& Trietsch, D. (1988). A decision support system for purchasing Management of large projects. Operations Research, (36), 6,882-890.

Ross, D.A., & Cornelia, D. (2003). An analysis of operations efficiency in large-scale distribution systems. *Journal of Operations Management*, Vol 21, 673-688.

Saaty, T.L. (1972). An Eigenvalue Allocation Model for Prioritization and Plannig. Energy Managment and Policy Center, Universty of Pennsylvania.

Saaty, T.L. (1977). The Sudan Transport Study. *Interfaces*, Vol 8, No 1, 37-57.

Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarcy Process*. RWS Publications,Pittsburg.

Saaty, T.L. (1994). *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory*. RWS, Pittsburgh.

Saaty, T.L., & Bennet, J.P. (1979). A Theory of Analytical Hierarchies Applied to Political Candidacy. *Behavioral Science*, Vol 22, 237-245.

Seiford, L.M., & Zhu J. (1999). Profitability and Marketability of the Top 55 U.S. Commercial Banks. *Managment Science*,Vol. 45, 9,1270-1288.

Sexton, T.R., & Silkman, R.H., & Hogan, A. (1986). Data envelopment analysis: Critique and extensions. İçinde: Richard H. Silkman (ed.), *Measuring Efficiency: An Assessment of Data Envelopment Analysis*, Publication No: 32 in the series *New Directions for Program Evaluation*, A Publication of the American Evaluation Association, San Francisco, Jossey Bass, Inc.

Sezen, B., İnce, H. ve Aren, S. (2005). Türkiye'deki Hyat Dışı Sigorta Şirketlerinin Veri Zarflama Anlizi Tekniği İle Göreli Etkinlik Değerlendirmesi. *İktisat, İşletme ve Finans*, 20, 87-95.

Shapiro, F.J., (2001). *Modelling The Supply Chain*. Duxbury, Thomson Learning, Pacific Grove, USA.

Sigala, M. (2003). The information and communication technologies productivity impact on the UK hotel sector. Vol 23, Issue 10, 1224 - 1245 .

Soteriou,A.C., & Karahanna,E., & Papanastasiou, C., & Diakourakis,M.S. (1998). Using DEA to Evaluate the Efficiency of Secondary School: the Case of Cyprus. International Journal of Educational Management, Cilt 12, Konu 2, 65-73.

Soteriou, A.C., & Stavrinides, Y. (2000). An Internal Customer Service Quality Data Envelopment Analysis Model for Bank Branches. International Journal of Bank Marketing, Vol:18, Issue:5, 246-252.

Supply-Chain Council. (2006). SCOR Reference Guide Version 7.0, Erişim: 20.03.2006,<http://www.supply-chain.org/galleries/default-file/SCOR%207.0%20Reference%20Guide.pdf>.

Aydın Ulucan. (2000). Őirket Performanslarının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Genel Sektörel Bazda Değerlendirmeler, Hacettepe Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Dergisi, c.18, s.1.

Tavana M., & Barbara M., & Dennis T. K. (2003). Total quality index: a benchmarking tool for total quality management. Benchmarking: An International Journal, Vol 10, Issue 6, 507 – 527.

Talluri, S., & Narasimhan, R., & , Nair, A. (2005). Vendor Performance with Supply Risk: A chance-constrained DEA Approach. International Journal of Production, 100, 212-222.

Talluri, Srinivas. (2000). Data Envelopment Analysis: Model and Extensions. Decision Line, Production/ Operations Management, May 2000.

T.C Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı, İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi, Erişim: 10.03.2005, <http://www.igeme.org.tr/tur/pratik/tedarik.pdf>.

Timmerman, E. (1986). An approach to vendor performance evaluation. Journal of Purchasing and Materials Management,Kış, 2-8.

Thomson, R. G., & Langemeier, L.N., & Lee, C.T, & Thall, R.M. (1990). The Role of Multiple Bounds in Efficiency of Analysis with Application to Kansas Farming. *Journal of Econometrics*, 46, 93-108.

Tully, S. (1995). Purchasing's New Muscle. *Fortune*, (20), 76.

Wagner J., & Ettenson R., & Parrish J. (1989). Vendor Selection Among Retail Buyers: An Analysis by Merchandise Division.. *Journal Of Retailing*, (65), 1, 58-79.

Van de Water., H., & De Vries J. (2006). Choosing a quality improvement project using the analytic hierarchy process. *International Journal of Quality & Reliability Management*. Vol 23, Issue 4, 409 – 425.

Weber, C. A. (1996). Data Envelopment Analysis Approach To Measuring Vendor Performance. *Supply Chain Management*, (1), 1, 28-39.

Weber, C. A., & Current J. R. (1993). A multi-objective approach to vendor selection. *European Journal of Operational Research*, (68), 173-184.

Weber, C. A., & Current J. R., & Benton W. C. (2001). Vendor selection criteria and methods. *European Journal of Operational Research*, (50), North-Holland , 2-18.

Wind, Y., & Robinson P.J. (1968). The determinants of vendor selection: The evaluation function approach. *Journal of Purchasing and Materials Management*, Aġustos, 29-41

Wind, Y., & Webster, F.E. JR. (1972). Industrial Buying as Organizational Behavior: A Guideline for Research Strategy. *Journal of Purchasing*. 8. 5-16.

Wu, J.A., & Wu, N.L. (1991). A Strategic Planning Model: Structuring and Analysing via the Analytic Hierarchy Process. *Industrial Management & Data Systems*, Vol 91 Issue 6

Yahya, S., & Kingsman, S. (1999). Vendor Rating for an Entrepreneur Development Programme: A Case Study Using the Analytical Hierarchy Process Method. *The Journal of Operational Research Society*, Vol 50, No 9. 916-930.

Yurdakul, M. (2002). Measuring a manufacturing system's performance using Saaty's system with feedback approach. *Integrated Manufacturing Systems*, Vol 13, Issue: 1, 25 – 34.

Zahedi, F., (1986). The Analytic Hierarchy Process: A Survey of the Method and its Applications. *Interfaces*, 16(4), 96-108.

Zakarian, A., & Kusiak, A. (1999). Forming teams: an analytical approach. *IEE Transactions*, 31 (1), 85-97.

Zhu, J. (2000). Multi-Factor Performance Measure Model With an Application to Fortune 500 Companies. *European Journal of Operational Research*. Vol 123, No:1,105-124.