

**T.C.**  
**KAFKAS ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**İŞLETME ANABİLİM DALI**

**KARS - ARDAHAN - İĞDIR İLLERİ ORTA ÖĞRETİM**  
**KURUMLARININ ETKİNLİKLERİNİN VERİ**  
**ZARFLAMA ANALİZİ YÖNTEMİYLE BELİRLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ERDOĞAN KAYGIN**

**TEZ YÖNETİCİSİ**  
**Yrd. Doç. Dr. Cavit YEŞİLYURT**

**KARS – 2006**

**T.C.**  
**KAFKAS ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE**

Erdoğan KAYGIN'a ait "Kars, Ardahan, Iğdır İlleri Orta Öğretim Kurumlarının Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Belirlenmesi" konulu çalışma, jürimiz tarafından oybirliğiyle İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Öğretim Üyesinin Ünvanı, Adı ve Soyadı

İmza

Yrd. Doç. Dr. Cavit YEŞİLYURT (Danışman)

.....

Yrd. Doç. Dr. Hüsnü KAPU

.....

Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Ali KUTLU

.....

UYGUNDUR

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

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

## İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ÖZET .....	I
ABSTRACT .....	II
ÖNSÖZ .....	III
TABLolar LİSTESİ .....	IV
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	V
GİRİŞ .....	1

## BİRİNCİ BÖLÜM

### PERFORMANS ANALİZİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

1.1.PERFORMANSIN TANIMI .....	3
1.2. PERFORMANSI YANSITAN KAVRAMLAR .....	6
1.2.1. Üretim İmkân Kümeleri Ve Üretim Sınırı .....	6
1.2.2. Etkinlik (Effectiveness) .....	12
1.2.3 Etkililik .....	15
1.2.4. Kalite .....	17
1.2.5. Verim .....	19
1.2.6. Verimlilik .....	20
1.2.7. Yenilik .....	24
1.2.8. Çalışma Yaşamının Kalitesi .....	25
1.2.9. Kârlılık ve Bütçeye Uygunluk .....	26
1.2.10. Sosyal Sorumluluk .....	28
1.2.11. Ürün Liderliği .....	28
1.3. PERFORMANSIN TARİHÇESİ .....	29
1.4. PERFORMANS YÖNETİMİ .....	30
1.5. PERFORMANS DENETİMİ .....	32
1.6. PERFORMANS DEĞERLENDİRME .....	35
1.7. PERFORMANS ÖLÇÜMÜ VE PERFORMANS ÖLÇÜM MODELLERİ .....	37
1.7.1. Oran Analizi .....	39
1.7.2. Parametrelî Yöntemler .....	40
1.7.3. Parametresiz Yöntemler .....	42
1.8. PERFORMANS ÖLÇÜM MODELLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI .....	43

## İKİNCİ BÖLÜM

### VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

2.1. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ .....	47
2.2. VZA'NIN UYGULAMA ALANLARI .....	49

2.3. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN MATEMATİKSEL YAPISI .....	51
2.4. VZA' NIN GRAFİKSEL GÖSTERİMİ.....	54
2.5. YÖNLENDİRMELERE GÖRE VZA MODELLERİ .....	57
2.5.1. Girdi Yönlendirmeli VZA Modelleri .....	57
2.5.2. Çıktı Yönlendirmeli VZA Modeli.....	62
2.6. VZA DA TEMEL YAKLAŞIMLAR .....	66
2.6.1. CCR Modeli .....	68
2.6.2. BCC Modeli .....	71
2.7. VZA' NIN GÜÇLÜ VE ZAYIF YÖNLERİ .....	72
2.8. VERİLERİN DÜZENLENMESİNDE VE ANALİZİNDE VZA' NIN ÖNEMİ.....	74
2.9. VZA UYGULAMA AŞAMALARI .....	74
2.9.1. Karar Birimlerinin Seçimi .....	75
2.9.2. Girdi Ve Çıktıların Seçimi .....	75
2.9.3. Verilerin Elde Edilebilirliği Ve Güvenirliği .....	76
2.9.4. Görel Etkinliğin Ölçümü .....	77
2.9.5. Etkinlik Değerleri –Etkinlik Sınırı .....	77
2.9.6. Referans Grupları .....	78
2.9.7. Etkin Olmayan Karar Birimleri İçin Hedef Belirlenmesi.....	79
2.9.8. Sonuçların Değerlendirilmesi .....	79

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN KARS-ARDAHAN -İĞDIR İLLERİ ORTA ÖĞRETİM KURUMLARINDA UYGULANMASI

3.1. PROBLEMİN TANIMI.....	80
3.2. ARAŞTIRMANIN AMACI .....	80
3.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ .....	80
3.4. KARS - ARDAHAN ve İĞDIR İLLERİ HAKKINDA GENEL BİLGİ .....	80
3.4. ARAŞTIRMAYA TABİ TUTULAN OKULLAR .....	82
3.5. EMS (EFFICIENCY MEASUREMENT SYSTEM) PROGRAMININ TANITIMI.....	87
3.4.1. Giriş .....	87
3.4.2. Girdi-Çıktı Verilerinin Hazırlanması .....	88
3.4.3. MS Excel Dosyalarının Kullanımı .....	88
3.4.4. Ağırlıklandırma Kısıtlarının Hazırlanması .....	88
3.4.5. Ağırlıklandırma Kısıtı Altında MS Excel Dosyalarının Kullanımı .....	89
3.4.6. EMS Programının Başlatılması ve Verilerin Yüklenmesi.....	89
3.5. EMS PROGRAMININ ÇALIŞTIRILMASI .....	93
3.6. EMS PROGRAM ÇIKTILARININ ANALİZİ .....	93
<b>UYGULAMANIN YORUMU .....</b>	<b>102</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>105</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>113</b>

## ÖZET

Bu çalışmada Kars, Ardahan, Iğdır'daki orta öğretim kurumlarının performansı Veri Zarflama Analizi yöntemiyle analiz edilmiştir.

Çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde performans analizi kavramsal olarak tanıtılmış ve performans ile ilgili kavramlar ve performans ölçüm metotları açıklanmıştır.

İkinci bölümde Veri Zarflama Analizinin tarihsel gelişimi, uygulama alanları ve matematiksel yapısı açıklanmıştır. Ayrıca yönlendirmelere ve yaklaşımlara göre VZA incelenmiş ve VZA'nın uygulama aşamaları verilmiştir.

Üçüncü bölümde, EMS yazılım programı tanıtılmıştır. Ardından Kars, Ardahan ve Iğdır illerindeki orta öğretim kurumlarının 2003, 2004 ve 2005 yıllarındaki performansları EMS yazılım programı kullanılarak Veri Zarflama Analizi metoduyla değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Performans, Etkinlik, Veri Zarflama Analizi, Eğitim, Ortaöğretim

## **ABSTRACT**

In this study, the performance of the secondary schools in Kars, Ardahan, Iğdır were analyzed by Data Envelopment Analysis(DEA) method.

This study consist of three chapter. In the first chapter, the performance Analysis has been introduced conceptually and conceptions related with performance and performance measurement methods have been explained.

In the second chapter, the historical development, the application fields and the mathematical structure of DEA method have been explained. It has also been examined according to the directions and approaches, and the applications stages of DEA method have been given.

In the third chapter, the efficiency measurement system (EMS) software programme has been introduced. Subsequently, the performances of the secondary schools in 2003, 2004, and 2005 in Kars, Ardahan and Iğdır cities have been evaluated using the EMS software programme by the DEA method.

**Key Words:** Performance, Effectiveness, Data Envelopment Analysis, Education, Secondary School Education

## ÖNSÖZ

Günümüzün şiddetli rekabet ortamında her gün biraz daha iyi olmak zorunda olan işletmelerin ayakta kalabilmeleri ancak yüksek performans ortaya koyabilmeleri ile olanaklıdır. Performans analizi işletmelerin belirlediği amaçlara ulaşmak için gerçekleştirdiği faaliyetlerde ne kadar başarılı olduklarını ortaya koyan göstergelerdir. İşletmeler bu göstergelere göre nasıl faaliyette bulunmaları gerektiğini daha kolay görebilecek ve amaçlarına daha kolay ulaşabileceklerdir.

Sürekli değişen ve bu değişimlerin sonucunda artan bir ivme ile gelişen dünyamızda hayatın her alanında eğitimin önemi daha da artmıştır. Bilgi çağında olduğumuz günümüzde eğitim olmadan bilginin sağlanamayacağı ve kullanılamayacağı gerçeği göz önüne alındığında eğitimin önemi daha da iyi anlaşılacaktır.

Çalışmada, Veri Zarflama Analizi yöntemiyle Kars, Ardahan ve Iğdır illeri orta öğretim kurumlarının 2003, 2004 ve 2005 yıllarına ait performansları incelenmiştir. Okullar; Liseler, Anadolu - Fen Liseleri ve Meslek Liseleri şeklinde üç gruba ayrılarak incelenmiştir.

Bu çalışmada yardımını ve katkılarını esirgemeyen hocam Yrd. Doç. Dr. Cavit YEŞİLYURT'a teşekkür ediyorum. Yine destekleriyle hep yanımda olan aileme şükranlarımı sunuyorum.

Kars 2006

Erdoğan KAYGIN

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 1.1.</b> Yaklaşımlara Göre Performans Tanımları .....	5
<b>Tablo 1.2.</b> Performans Ölçüm Modellerinin Karşılaştırılması .....	44
<b>Tablo 3.1.</b> 2003 Yılı Kars Ardahan İğdır Liseleri ÖSS Netleri .....	82
<b>Tablo 3.2.</b> 2004 Yılı Kars Ardahan İğdır Liseleri ÖSS Netleri .....	83
<b>Tablo 3.3.</b> 2005 Yılı Kars Ardahan İğdır Liseleri ÖSS Netleri .....	83
<b>Tablo 3.4.</b> 2003 Yılı Kars Ardahan İğdır Anadolu ve Fen Liseleri ÖSS Netleri .....	84
<b>Tablo 3.5.</b> 2004 Yılı Kars Ardahan İğdır Anadolu ve Fen Liseleri ÖSS Netleri .....	84
<b>Tablo 3.6.</b> 2005 Yılı Kars Ardahan İğdır Anadolu ve Fen Liseleri ÖSS Netleri .....	84
<b>Tablo 3.7.</b> 2003 Yılı Kars Ardahan İğdır Meslek Liseleri ÖSS Netleri.....	85
<b>Tablo 3.8.</b> 2004 Yılı Kars Ardahan İğdır Meslek Liseleri ÖSS Netleri.....	86
<b>Tablo 3.9.</b> 2005 Kars Ardahan İğdır Meslek Liseleri ÖSS Netleri.....	87
<b>Tablo 3.10.</b> Liselerin 2003 Yılına Ait Göreceli Etkinlik Skorları .....	93
<b>Tablo 3.11.</b> Liselerin 2004 Yılına Ait Göreceli Etkinlik Skorları .....	94
<b>Tablo 3.12.</b> Liselerin 2005 Yılına Ait Göreceli Etkinlik Skorları .....	95
<b>Tablo 3.13.</b> Anadolu ve Fen Liselerinin 2003 Yılına Ait Göreceli Etkinlik Skorları.....	96
<b>Tablo 3.14.</b> Anadolu ve Fen Liselerinin 2004 Yılına Ait Göreceli Etkinlik Skorları.....	97
<b>Tablo 3.15.</b> Anadolu ve Fen Liselerinin 2005 Yılına Ait Göreceli Etkinlik Skorları.....	98
<b>Tablo 3.16.</b> Meslek Liselerinin 2003 Yılına Ait Göreceli Etkinlik Skorları.....	99
<b>Tablo 3.17.</b> Meslek Liselerinin 2004 Yılına Ait Göreceli Etkinlik Skorları .....	100
<b>Tablo 3.18.</b> Meslek Liselerinin 2005 Yılına Ait Göreceli Etkinlik Skorları.....	101



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Üretim İmkânları Kümesi.....	9
Şekil 1.2. Üretim Sınırı .....	11
Şekil 1.3. Referans Teknoloji.....	12
Şekil 1.4. Genel Ölçüm Yöntemi .....	34
Şekil.2.1. Girdi Yönlendirmeli VZA Verimlilik Sınırı .....	55
Şekil.2.2. Bir VZA Modelinde Olabilecek Üç Yönlendirme Sınırı Üzerindeki Bir Verimsiz Ünitenin Yansıması.....	56
Şekil 2.3. Ölçek Getirisi ve Yönelimlere Göre VZA Modelleri. ....	67

## **GİRİŞ**

Her şeyin bilgiye ve teknolojiye dayandığı günümüzde, belirli amaçlar için kurulan işletmelerin faaliyetlerine devam edebilmeleri ve varlıklarını yarınlara taşıyabilmeleri rekabet edebilme güçlerine bağlıdır. Rekabet edebilme gücü, müşterinin sesine kulak verme, teknolojiyi - yenilikleri takip edebilme, kaliteli mal ve hizmet üretme gibi unsurların yanında kaynakları etkin ve verimli bir şekilde kullanabilen, verimliliği işletme kültürünün bir parçası haline getirmiş bir yönetim sayesinde artacaktır.

Günümüz şartlarına uyum sağlamak ve şartlara yön verebilmek için hedeflerin ne kadarının gerçekleştirildiği ölçülmelidir. Diğer bir ifadeyle amaçları gerçekleştirmek için gerekli olan performansın yakalanıp yakalanamadığı test edilmelidir. Bu hem işletmenin durumunu görmesi açısından hem de performans ölçümünün yararlarından faydalanabilmesi açısından önemlidir.

Ekonomik birimler olan işletmelerin en önemli problemlerinden biri, mevcut kaynaklarını verimli kullanabilmeleridir. Performans analizi, bir yönetim aracı olarak, kaynaklarını daha etkin ve verimli bir şekilde kullanılmasını olanaklı kılabilen ve çağdaş yönetim anlayışını benimsemiş her işletmenin vazgeçemeyeceği bir unsurdur.

İşletmeler performansı ölçmeden neyin iyi olduğuna, ne kadar iyi olduğuna ya da hangi kıstasa göre iyi olduğuna karar veremezler. İşletmelerin çalışanları ile ilgili doğru kararlar verebilmesi ve onların istenilen performans düzeyine çıkarması için verimliliklerini ölçmeleri gerekmektedir. Verimlilik çalışanların, makinelerin, işletmelerin ve ülke ekonomilerinin başarılarının ölçümünde kullanılan, yaşamsal öneme sahip bir ölçümdür. Kaynak kullanımının ne kadar etkin olduğunu gösterdiği için mal ve hizmet üretiminde önem verilmesi gereken bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır.

Toplumların her yönden gelişebilmelerinin yolu eğitimden geçmektedir. Bu doğrultuda etkinliği ve verimliliği artırmanın yolu da eğitimidir. Amacı ne olursa olsun her işletme, kurum ve kuruluşlar performans analizi yaparak verimlilik düzeylerini ölçme bilincine sahip olmalıdır. Performansın önemi ve eğitimle yakından ilgili olması bu bilincin önemini daha da artırmaktadır.

Kars, Ardahan ve Iğdır illeri orta öğretim kurumlarının diğer illerdeki orta öğretim kurumlarıyla rekabet edebilmeleri ve ÖSS’de daha başarılı sonuçlar alabilmeleri, performanslarının yüksek olmasına bağlıdır. Adı geçen illerin orta öğretim kurumlarının performans analizinin yapılmasında amaç, okulların etkinliklerini ölçmek ve okulların etkinlikleri hakkındaki sorulara cevap vermektir.

Bu illerin orta öğretim kurumları ile ilgili daha önceki dönemlerde böyle bir çalışmanın yapılmamış olması, bu çalışmanın yapılmasında etkili bir neden olmuştur.

Çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde çok boyutlu bir kavram olan performans kavramsal olarak ele alınmış, performansı yansıtan kavramlar açıklanmıştır.

Çok girdili ve çok çıktılı karar verme üniteleri için performans ölçümüne olanak tanıyan, ilk önceleri kâr amacı gütmeyen işletmelerde daha sonra amacı kâr elde etmek olan işletmelerde yaygın bir şekilde kullanılan Veri Zarflama Analizi ikinci bölümde anlatılmıştır.

Üçüncü bölümde Veri Zarflama Analizinin Kars, Ardahan, Iğdır İlleri orta öğretim kurumlarına uygulaması verilmiştir. Bu illerin orta öğretim kurumları Liseler, Anadolu - Fen Liseleri ve Meslek Liseleri şeklinde üç sınıfa gruplandırılarak EMS (Efficiency Measurement System) programı çalıştırılarak göreceli etkinlikleri incelenmiştir. Ortaya çıkan göstergeler sonuç kısmında değerlendirilmiştir.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### PERFORMANS ANALİZİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Birçok bileşeni olan performans konusunda sağlıklı çalışmalar yapmak bu konunun bir yönetim süreci içerisinde ele alınmasına bağlıdır. Performans yönetimiyle şu sorulara yanıt verilmeye çalışılır:

“Neredeyiz?”

“Nerede olabilirdik ya da ne kadar iyi olabilirdik?”

“Nerede olmalıyız?”

Bu soruların yanıtlarını bulmak işletmenin mevcut durumunun saptanması, planlananla şimdiki durumun kıyaslanması ve geleceğe ilişkin kararların alınması anlamına gelir. Tüm bunları gerçekleştirebilmek için yöneticilerin bazı göstergelere ihtiyacı olacaktır. İşletmenin önem verdiği alanlara yönelik olarak hazırlanan göstergeler aracılığıyla, performans ölçümü yapılarak belirtilen soruların cevabı verilmeye çalışılır<sup>1</sup>. Performans oransal bir kavram olup, daha büyük oran değerleri daha iyi performans anlamına gelmektedir<sup>2</sup>.

#### 1.1.PERFORMANSIN TANIMI

Performans, bir işi yapan bireyin, bir grubun ya da bir teşebbüsün o işle amaçlanan hedefe yönelik olarak, nereye varabildiğinin, neyi sağlayabildiğinin nicel ve nitel olarak anlatımıdır<sup>3</sup>. Başka bir ifadeyle performans, herhangi bir görevin gereği olarak önceden belirlenen standartlara uygun davranışların gösterilmesi ve beklenen amaçlara ulaşma ya da yaklaşma derecesi şeklinde kavramlaştırılabilir<sup>4</sup>.

İşletmeler için performans ise bir iş sisteminin performansı, belirli bir zaman sonucundaki çıktısı ya da çalışma sonucudur. Bu sonuç işletme amacının ya da görevinin yerine getirilme derecesi olarak algılanmalıdır. Bu durumda performans işletme amaçlarının gerçekleştirilmesi için gösterilen tüm çabaların değerlendirilmesi

---

<sup>1</sup> Burcu Kasnaklı, **Stratejiler ile Performans Göstergelerinin Bütünlüğünü Sağlayan Bir Model: Dengeli Puan Kartı** (Balanced Scorecard), Verimlilik Dergisi, Milli Produktivite Merkezi Yayını, No: 2, Ankara, 2002, s.131.

<sup>2</sup> Ertuğrul Deliktaş, **Türkiye Özel Sektör İmalat Sanayinde Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi**, ODTÜ Geliştirme Dergisi, 29, (3-4), İzmir, 2002, s.s. 247-284, s. 247.

<sup>3</sup> F.Buket Besen, **Performans Yönetim Sistemi ve Veri Zarflama Analizi Sağlık Sektöründe Uygulanması**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1994), s. 28.

<sup>4</sup> Fahri Bulut, **Örgütlerde Performans Değerlendirme ve Erzurum Emniyet Müdürlüğü Personeli Üzerinde Bir Çalışma**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Erzurum, 2003,) s.9.

olarak da tanımlanabilir<sup>5</sup>. Türk Dil ve Tarih Kurumu, performansın karşılığı olarak “başarım” sözcüğünü vermiştir.

Başarıdan söz edebilmek için öncelikle kişinin yerine getireceği işi tanımlamak, bunun devamında işin gerektirdiği standartları belirlemek, bu standartların kişinin özelliklerine uygunluğunu araştırmak gerekir. Ancak belirtilen noktalar açıklığa kavuştuktan sonra kişinin işini gerçekleştirme derecesi belirlenir. Belirtilen standartların üzerine ulaşan kişi başarılı olarak değerlendirirken, standartları yakalayamayan kişi başarısız olarak değerlendirilir<sup>6</sup>.

Performans kavramıyla ilgili literatürde birçok farklı tanım yapılmıştır. Bu farklılıklar kişilerin ya da işletmelerin performansı değişik yaklaşımlarla ele almaları sonucu ortaya çıkmıştır. Bu farklı yaklaşımların her birinin kendilerine özgü tanımları vardır.

---

<sup>5</sup> Zühal Akal, **İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi: Çok Yönlü Performans Göstergeleri**, MPM Yayınları, No: 473, Ankara, 2000, s.1.

<sup>6</sup> Faruk Kalay, **İşletmelerde Performans Değerleme ve Bir Uygulama Örneği**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Erzurum, 2002), s.18.

Yaklaşımlara göre performans tanımları Tablo 1.1.'de aşağıdaki şekilde verilmiştir.

**Tablo 1.1. Yaklaşımlara Göre Performans Tanımları**

Yaklaşım	Performans Tanımı
Amaç Yaklaşımı	Bir organizasyon ifade ettiği amaçlara ulaştığı derecede başarılıdır.
Sistem Kaynakları Yaklaşımı	Bir organizasyon gereksinim duyduğu kaynakları elde ettiği derecede başarılıdır.
İç Süreç Yaklaşımı	Bir organizasyon iç bileşenleri arasında uyumluluk gösterdiği derecede başarılıdır.
Bileşenler Yaklaşımı	Bir organizasyon bütün stratejik bileşenlerini en azından minimal olarak tatmin ettiği derecede başarılıdır.
Meşruluk Yaklaşımı	Bir organizasyon meşru faaliyetlerle hayatını devam ettirdiği derecede başarılıdır.
Hata Yaklaşımı	Bir organizasyon hata yapmadığı ölçüde başarılıdır.
Yüksek Performanslı Sistemler Yaklaşımı	Bir organizasyon benzerlerine göreceli olarak üstün olduğu derecede başarılıdır.
Beşeri Kaynaklar Yaklaşımı	Bir organizasyon fonksiyonel alt birimlerinin karakteristikleri ile, yaptığı işin karakteristiklerinin uyumu derecesinde başarılıdır.
Organizasyonel Rekabet Yaklaşımı	Bir organizasyon amaçlarını başarmak için sahip olduğu potansiyel kadar başarılıdır.
Açık Sistem Yaklaşımı	Bir organizasyon uzmanlaştığı ve bunu koruduğu derecede başarılıdır.
Rasyonel Sistem Yaklaşımı	Bir organizasyon belirli bir zaman periyodunda yaptığı üretim miktarı kadar başarılıdır.
Doğal Sistemler Yaklaşımı	Bir organizasyon yaptığı üretim ve bu üretim hacmini koruduğu derecede başarılıdır.
Beşeri İlişkiler Yaklaşımı	Bu organizasyon çalışanlarına organizasyonun amaçları doğrultusunda çalışacak ortam sağladığı derecede başarılıdır.

**Kaynak:** Mehmet Emin Baysal, Veri Zarflama Analizi ile Orta Öğretimde Performans Ölçümü, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1999),s. 28- 29

## 1.2. PERFORMANSI YANSITAN KAVRAMLAR

Performansın tanımlanmasında nerede olduğumuz, ne kadar iyi olabildiğimiz ve nerede olmamız gerektiği soruları yer almaktadır. “Endüstri devriminin başlangıcında bu boyutlar kâr-maliyet olarak belirginleşirken, daha sonraki dönemlerde kâr- maliyet - performans üçgeni biçimine dönüşmüş, giderek bu üçgene kalite ve müşteri doyumu eklenmiştir. Son dönemlerde bu sınıflandırmaya çalışanların davranışı, pazar durumu, ürün liderliği, kamu sorumluluğu gibi daha yeni boyutlar katılmıştır”<sup>7</sup>.

### 1.2.1. Üretim İmkân Kümeleri Ve Üretim Sınırı

Üretim teknolojisi, bir üretim sürecinde girdilerin çıktılara dönüştürülmesi şeklinde tanımlanmaktadır. Bu dönüşümün etkin bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için girdi-çıkıtı dönüşümünün en uygun şekilde kullanılması gereklidir. Bu da iki şekilde gerçekleştirilebilir. Ya belirli bir girdi bileşimi ile en çok çıktı üretilmelidir ya da belirli bir çıktı miktarı için en az girdi kullanılmalıdır.

Üretim İmkân Kümeleri ise belirli bir üretim teknolojisi tarafından mümkün kılınan, etkin olsun ya da olmasın, tüm girdi-çıkıtı dönüşümlerini içermektedir. Herhangi bir endüstri alanında etkinlik ölçümü yapılabilmesi için öncelikle o endüstri alanını oluşturan çeşitli ekonomik karar birimlerinin kullandıkları girdi ve çıkıtı miktarlarının ölçülmesi gerekmektedir. Elde edilen gözlenmemiş girdi ve çıkıtı miktarları, aşağıda belirtilecek varsayımlar aracılığı ile şekillendirilmektedir ve bu şekillendirme sonucunda da Üretim İmkân Kümeleri elde edilmektedir<sup>8</sup>.

Firma etkinliğinden bahsedildiğinde, genel anlamda, tüketilen girdilerle olabildiğince çok çıkıtı üretme başarısı anlaşılmaktadır. Farklı firma politikalarının etkinlik açısından sonuçlarını değerlendirebilmek için, etkinliğin gözlenmesi, dolayısıyla ölçülmesi gereklidir. Geleneksel etkinlik ölçümü, üretim sınırının-veya etkin üretim fonksiyonu (“production frontier” veya “efficient production function”) bilindiği varsayımı altında yapılmaktadır. Diğer bir deyişle firmanın gözlenen performansı mutlak (veya mükemmel) etkinlik standardı ile kıyaslanmaktadır. Kullanılan standarda bağlı olarak, etkinlik ölçümlerinin farklı sonuç vermesi

<sup>7</sup> Aziz Kutlar ve İpek Gökaşan, **Cumhuriyet Üniversitesi Bünyesindeki Fakültelerde VZA Yöntemiyle Verimlilik Analizi**, Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Sonuç Raporu, Sivas, 2004, s.2.

<sup>8</sup> Sinan Söl, **İ.T.Ü. Fakültelerinin Araştırma Etkinlikleri Sekreterliği’nden Yararlanma Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Belirlenmesi**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1997), s. 5.

kaçınılmazdır. Bu bağlamda, etkinlik standardının veya etkin üretim fonksiyonunun doğru şekilde belirlenmesi önemlidir. Üretim sınırının belirlenmesinde iki temel yaklaşım olarak;

i) Mühendislik uygulamalarında yoğun olarak kullanılan teorik fonksiyon türetme ve

ii) Gözlemlerden hareketle elde edilen ampirik fonksiyon belirleme yaklaşımı sayılabilir<sup>9</sup>.

Teorik olarak ulaşılabilen en yüksek düzeyin mutlak etkinlik standardı olarak alınması doğal bir sonuçtur. Mühendislik uygulamalarında teorik hedeflerin ortaya konabilmesi mümkün olsa da karmaşık bir organizasyon olarak firma için aynı yorumu yapmak zordur. Bu şartlar altında kıyaslanmanın kesin olarak belirlenmeyen teorik fonksiyon yerine, mevcut uygulamalar göz önünde bulundurularak en iyi uygulamalarla kıyaslanması daha anlamlıdır. Teorik üretim fonksiyonları, tam olarak belirlenebilmeleri halinde, etkinlik standardı olarak kullanılabilirler. Hatta bu fonksiyonların parametrik olarak ifade edilmeleri halinde getirecekleri çeşitli avantajlar bulunmaktadır<sup>10</sup>.

DeneySEL (ampirik) üretim fonksiyonuna ilişkin temel sorun, gözlem yapılan bir dizi üretim sürecinin kullandıkları girdi faktörlerinin ve ürettikleri çıktı faktörlerinin miktarları bilindiğinde, etkin üretim fonksiyonunun elde edilmesini sağlayacak bir yöntem biliminin kurulmasıdır. Etkinlik analizine dahil edilecek karar birimi sayısı  $N$  ile gösterilecektir. Bu karar verme birimlerinin homojen oldukları yani aynı amaca yönelik olarak benzer şekilde üretim yaptıkları varsayılmaktadır. İncelenen sistemde,  $s$  tane çıktı faktörü,  $m$  tane girdi faktörü kullanılarak üretilmektedir. Her biri bir gözlem olan  $N$  tane karar verme birimi içinden karar verme birimi  $k$ 'nın,  $k=1, \dots, N$ , kullandığı girdi  $i$ ,  $i=1, \dots, m$ , miktarı  $X_{ik}$  ve ürettiği çıktı  $r$ ,  $r=1, \dots, s$ , miktarı  $Y_{rk}$  olarak tanımlanmıştır. Mevcut teknolojiyle gerçekleştirilmesi olanaklı olan girdi-çıkıtı karışımı  $(X, Y)$  lerin kümesi, üretim imkânları kümesi  $T$  (production possibility set) olarak tanımlanmaktadır<sup>11</sup>.

<sup>9</sup> Armağan Tarım, **Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Programlama Tabanlı Görelî Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı**, Sayıştay Yayınları Araştırma/İnceleme/Çeviri Dizisi, No: 15, Ankara, 2001, s.5.

<sup>10</sup> Tarım, a.g.e., s. 6.

<sup>11</sup> Cavit Yeşilyurt, **Matematik Programlama Tabanlı Etkinlik Ölçüm Yöntemlerinden Veri Zarflama Analizi İle Orta Öğretimde Etkinlik Ölçümü**, (Yayınlanmamış Doktora Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sivas, 2003, s. 29.



Konuyla ilgili literatürde temel alınan aksiyomatik yapı aşağıda verilmiştir<sup>12</sup>.

$$\text{Varsayım 1 } (x, y) \in T, \quad y \neq 0 \Rightarrow x \neq 0$$

Açıklama 1. Pozitif bir çıktı vektörü ancak pozitif bir girdi vektörüyle elde edilebilir.

$$\text{Varsayım 2. } (x, y) \in T, \quad x < \infty \Rightarrow y < 0$$

Açıklama 2 . Eğer herhangi bir girdi vektörü sınırlı ise bu girdi vektörüyle elde edilen çıktı vektörü de sınırlıdır.

$$\text{Varsayım 3. } (x, y) \in T \text{ ve } x_1 \geq x \Rightarrow (x, y) \in T$$

Açıklama 3. Eğer bir çıktı bileşimi herhangi bir girdi bileşimi ile elde edilebiliyorsa aynı çıktı bileşimi daha fazla girdi kullanılarak da elde edilebilir.

$$\text{Varsayım 4. } (x, y) \in T \text{ ve } y_1 \leq y \Rightarrow (x, y_1) \in T$$

Açıklama 4. Eğer herhangi bir girdi bileşimi ile belli bir çıktı bileşimini üretebiliyorsa, aynı girdi bileşimi ile daha az çıktı da üretilir.

$$\text{Varsayım 5. } (x_k, y_k) \in T, \forall k \in (1, \dots, p) \text{ ve } \sum_{k=1}^p \lambda_k = 1, \lambda \geq 0$$

$$\Rightarrow T = \left\{ (x, y) : x = \sum_{k=1}^p \lambda_k x_k, y = \sum_{k=1}^p \lambda_k y_k \right\} \quad \lambda \in \mathbb{R}^n : \text{yoğunluk vektörü.}$$

Açıklama 5. Üretim İmkân Kümesine ait girdi-çıktı vektörlerinin dışbükey bileşimi şeklinde elde edilen diğer vektörler de, gerçekleşmesi olası girdi-çıktı vektörü gibi anlamlı bir üretim vektörü olarak kabul edilebilmektedir.

$$\text{Varsayım 6. } (x, y) \in T \Rightarrow (kx, ky) \in T, k \in (0,1]$$

Açıklama 6. Herhangi bir ölçekte elde edilen girdi-çıktı vektörü daha büyük ölçeklerde de elde edilebilir.

$$\text{Varsayım 7. } (x, y) \in T \Rightarrow (kx, ky) \quad k \in [1, \infty)$$

Açıklama 7. Herhangi bir ölçekte elde edilen girdi-çıktı vektörü daha büyük ölçeklerde de elde edilebilir.

$$\text{Varsayım 8. } \forall j = 1, \dots, N, (x_j, y_j) \in T \quad (\forall j \in G, G = \{ 1, 2, \dots, N \})$$

<sup>12</sup> Reha Yolalan, **İşletmelerarası Görelî Etkinlik Ölçümü**, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları:483, Ankara, 1993, s.9-10.

Açıklama 8. Gözlem kümesini oluşturan girdi-çıkıtı vektörlerinin tümü endüstri dalına ait üretim teknolojisini anlamlı bir şekilde ve deneysel Üretim İmkân Kümesini türetebilecek derecede gerçekçi oldukları varsayılmaktadır.

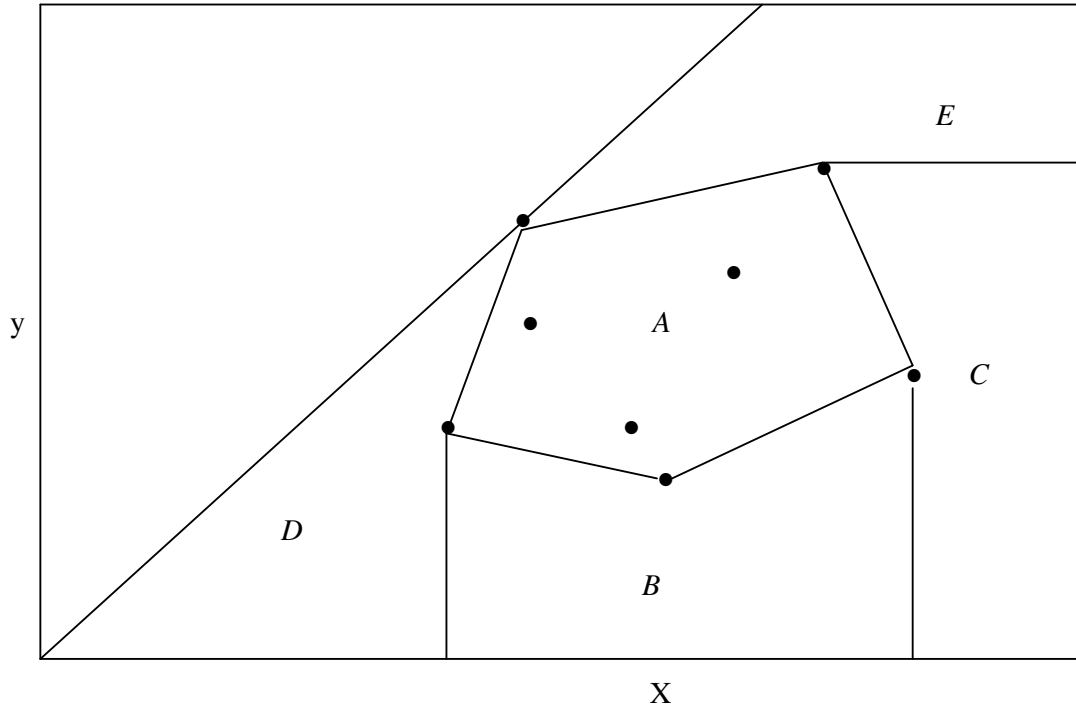
Varsayım 9. T, yukarıdaki bütün varsayımları sağlayan en küçük kümedir.

Açıklama 9. Üretim teknolojisine ait bir ön bilginin bulunmadığı durumlarda, var olan gözlemler arasında en az girdi ile en çok çıktıyı üretenlerden daha iyi ya da daha etkin bir girdi-çıkıtı bileşiminin varlığı kabul edilemez.

Şekil 1.1 .'de tek girdi, x, ve tek çıktı, y, faktörünün bulunduğu durum ele alınmış ve sekiz karar birimi noktalarla gösterilmiştir. Şekil 1.1. üzerinde tanımlanan A, B, C, D, ve E bölgeleri yardımıyla varsayımların tanımlandıkları kümeler aşağıda verilmiştir:

- Varsayım 1, 2, 5, 8, 9 geçerli olduğunda tanımlanan üretim imkânları kümesi A' dır.

**Şekil 1.1. Üretim İmkânları Kümesi**



**Kaynak:** Armağan Tarım, Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Programlama Tabanlı Göreli Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı, Sayıştay Yayınları Araştırma / İnceleme / Çeviri Dizisi, No: 15, Ankara, 2001s.8.

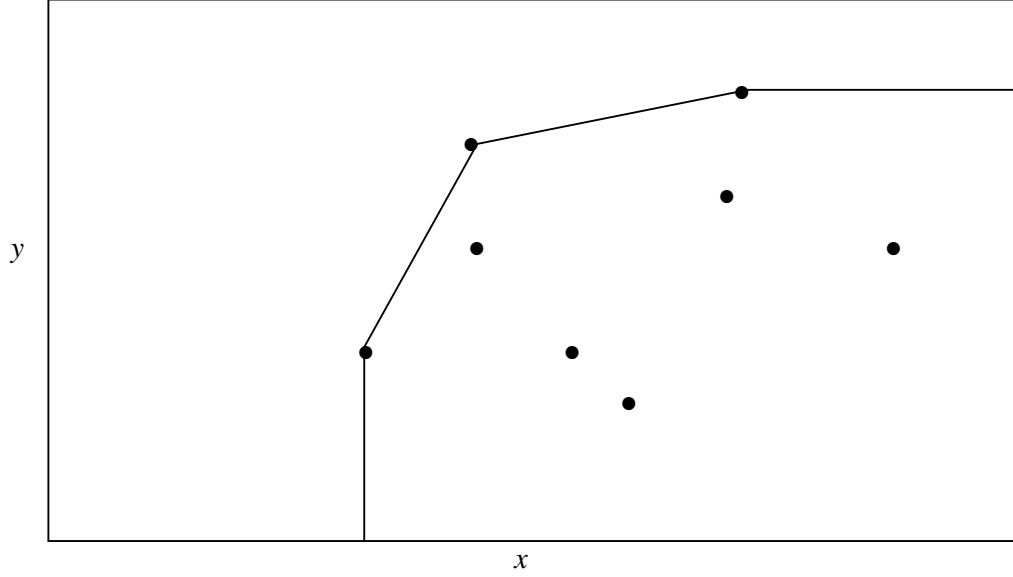
Varsayım 1, 2, 4, 5, 8, 9 geçerli olduğunda tanımlanan üretim imkânları kümesi  $A \cup B$  dir.

- Varsayım 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 geçerli olduğunda tanımlanan üretim imkânları kümesi  $A \cup B \cup C$  dir.

- Varsayım 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 geçerli olduğunda üretim imkânları kümesi  $A \cup B \cup C \cup D$  dir.
- Varsayım.1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 geçerli olduğunda üretim imkânları kümesi  $A \cup B \cup C \cup E$  dir.
- Varsayım.1,2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, geçerli olduğunda üretim imkânları kümesi  $A \cup B \cup C \cup D \cup E$  dir.

Yukarıda, farklı varsayımların kabulü sonucunda, farklı bölgelerin üretim imkânları kümesi tanımlandığı görülmektedir. Bu üretim imkânları kümeleri arasında sadece A tarafından tanımlanan üretim imkânları kümesi gerçekçi değildir. Çünkü aynı miktarda girdi kullanarak daha az çıktı üretmenin mümkün olmayacağı varsayımı gerçekçi değildir. Diğer bir deyişle, kaynakların israf edilmesi sonucunda, olması gerekenden çok daha az miktarda üretmek söz konusu olabilir. Bu nedenle A bölgesine, B'nin de eklenmesi gerekir. Aksiyomatik yapıya eklenen varsayım 4'ün işlevi bahsedilen eksikliği gidermektir. Benzer şekilde, eğer çıktı miktarı belirli bir düzeyde sabit tutulursa, o zaman gerekenden çok daha fazla girdi kullanarak aynı üretim gerçekleştirilebilir. Bu ifade üretim imkânları kümesine C' nin de katılmasını, yani varsayım 3 gerektirmektedir. Elde edilen  $A \cup B \cup C$  üretim imkânları kümesinin sınırları, kullanılan varsayımlar çerçevesinde, üretim sınırını göstermektedir. Şekil 1.2 de verilen sınır, geçerli varsayımlar olan 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 altında üretim sınırını göstermektedir. Tanımlanan varsayımlar çerçevesinde, bu sınırın dışında her hangi bir karar birimini gözlemek imkânsızdır; çünkü, sınırın ötesi üretim imkânları kümesinin dışında kalmaktadır.

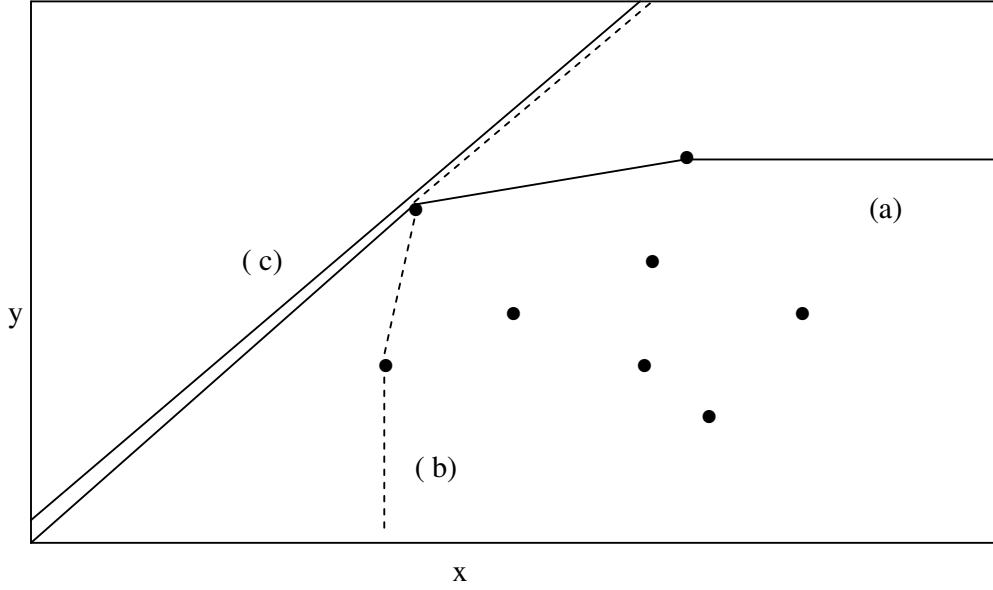
Şekil 1.2. Üretim Sınırı



**Kaynak:** Armağan Tarım, Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Programlama Tabanlı Görelî Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı, Sayıştay Yayınları Araştırma / İnceleme / Çeviri Dizisi, No: 15, Ankara, 2001,s,9.

Varsayım 6 geçerli olduğunda, ölçeğin küçülmesiyle orantılı olarak çıktı miktarının da azalacağı ifade edilmiş olmaktadır. Bölge D' de hiç karar biriminin gözlenmemiş olmasına rağmen, varsayım 6 ışığında, gözlenen karar birimlerinin ölçeklerini küçülterek D bölgesinde yer alabilecekleri kabul edilmektedir. Bu şartlar altında üretim imkânları kümesi  $A \cup B \cup E \cup D$  olur. Karşılık gelen üretim sınırı, şekil 1.3' de, (a) ile gösterilmiştir.

**Şekil 1.3. Referans Teknoloji**



**Kaynak:** Armağan Tarım, Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Programlama Tabanlı Görelî Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı, Sayıştay Yayınları Araştırma/ İnceleme/ Çeviri Dizisi, No: 15, Ankara,2001,s,10.

Benzer bir yorumla, ölçeğin artmasıyla orantılı olarak çıktı miktarının artacağı varsayımı, varsayım 7’de anlam kazanır. Bu varsayım ise, üretim imkanları kümesi olan AYBYC’ ye E nin eklenmesiyle sonuçlanır. Karşılık gelen üretim sınırı, şekil 1.3’ de (b) sınırı olarak gösterilmiştir.

Varsayım 6 ve 7 nin birlikte kabul edilmesi durumunda üretim sınırı doğru şeklini (c) alır. Bu yapıdaki üretim sınırı, ölçeğe göre sabit getiri (Constant Return to Scale-CRS) sağlanmaktadır. Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı, etkinlik analizinde önemli yer tutmaktadır.

### **1.2.2. Etkinlik (Effectiveness)**

Eldeki kısıtlı kaynakların en verimli şekilde kullanılarak mümkün olan en yüksek seviyede çıktı üretebilmek, her organizasyon için temel kabul edilen amaçlardan biri olagelmiştir. Kâr amacı gütsün ya da gütmesin tüm organizasyonlar için sahip olunan kaynakların en etkin şekilde ürün/hizmete dönüştürülmesi esastır<sup>13</sup>.

Etkinlik bir girdi unsurunun (üretim kaynağının) fiili kullanım durumunun belli tekniklerle (endüstri mühendisliği teknikleri vb.) saptanmış standartlara kıyaslanması ile bulunan bir göstergedir. Etkinlik ölçümü işletmeye nerede olduğunu

<sup>13</sup> Bülent Sezen Erhan Doğan, **Askeri Bir Tersaneye Bağlı Atölyelerin Karşılaştırmalı Verimlilik Değerlendirmesi:** Bir Veri Zarflama Yöntemi Uygulaması, Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi Temmuz 2005, Cilt 2 Sayı 2 s. 77-87, s. 77.

gösterir. Eldeki girdilerden ne denli iyi biçimli çıktı üretebileceği göstermesinin yanı sıra, mevcut kapasitenin kullanılma düzeyine ilişkin bir gösterge sağlar<sup>14</sup>.

Çeşitli yazarlar etkinliğin tanımını kendilerine göre yapmışlardır. Bu yazarlardan biri olan James Price'a göre etkinlik, "hedefe ulaşma derecesi" diye tanımlanmaktadır. Paul Matt ise etkinlik tanımını geliştirmiştir ve örgütsel etkinlik üzerinde durmuştur. Ona göre örgütsel etkinlik, "üretme gücü, merkezlerini harekete geçirme, değişikliğe uyum ve acillerin çaresini bulmak için bir örgütün yeteneği" dir<sup>15</sup>. Üretim birimlerinin en sık karşılaşılan davranışsal amaçları maliyet minimizasyonu, kâr ya da gelir maksimizasyonudur. Bir üretim birimi bu amaçlara ulaştığı zaman etkin ulaşmadığı zaman ise etkinsizdir. Etkinsizliğin derecesi hedeflenenle gerçekleşen performans ölçütleri arasındaki farkla ölçülür. Karşılaştırmalar miktarlar (girdi-çıkıtı) ya da değerler cinsinden ( maliyet, kâr, gelir) yapılır<sup>16</sup>. Etkinlik amaçlara yönelik bir kavramdır. İşletme düzeyinde toplam performansı yansıtan en önemli performans boyutudur. Çünkü bir işletmede elde edilen sonuçlar, yöneticilerin ve çalışanların davranış bilgi ve becerilerinden, kullanılan teknolojik kapasite ve yöntemlere hatta dış çevre ile etkileşime bağlı toplam bir çabanın ürünüdür<sup>17</sup>.

Bir üretim biriminin etkinliği belirlenirken; üretim biriminde kullanılan girdi ve elde edilen çıktıların, gözlenen ve optimal değerleri karşılaştırılmaktadır. Bu karşılaştırma, gözlenen çıktının mevcut girdiden elde edilebilecek en fazla potansiyel çıktıya oranı veya belirli miktarda çıktı üretmek için gereken en az potansiyel girdinin gözlenen girdiye oranı ya da bu ikisinin kombinasyonu şeklinde ele alınabilir<sup>18</sup>.

Etkinlik sonuçların analiz edilmesidir. Sonuçların istenilen seviyede çıkması işletmelerin amaçlarına uygun işleri yapmaları ile olanaklıdır. Doğru işlerin yapılmaması eldeki kaynakların, amaçlar için kullanılmadığını gösterir. Etkinlik

---

<sup>14</sup> Yalçın Galip Uysal, **Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Görece Verimlilik Analizi ve Kriz Yıllarında (2000-2001) C.Ü. Araştırma ve Uygulama Hastanesi Üzerinde Bir Uygulama**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sivas, 2003), s. 7.

<sup>15</sup> Necla Tatlıses, **Hastanelerde Verimlilik İzleme Yöntemleri ve Üç Büyük Hastanenin Verimlilik Verilerinin ve Oranlarının Karşılaştırılmalı Analizi**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Fakültesi Hastane ve Sağlık Kuruluşlarında Yönetim Bilim Dalı, İstanbul, 1994), s. 7.

<sup>16</sup> Yücel İnce, **Verimlilik Ölçümünde Yeni Arayışlar**, Milli Produktivite Merkezi, Ankara, 2001, s. 3.

<sup>17</sup> Akal, a.g.e., 16.

<sup>18</sup> Cihat Günden, **Veri Zarflama Yöntemini Kullanarak Pamuk Üretiminde Etkinliğin Belirlenmesi: Menemen Örneği**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 1999), s. 23.

amaçlara yönelik bir kavram olduğundan, amaçlara ulaşmak için kaynakların ne şekilde kullanılacağına rehberlik eder.

İş dünyası ve kamu politikaları tartışmalarında mühendislik, teknik ve ekonomik olmak üzere üç tür etkinlikten söz edilmektedir. Bu kavramların her biri geçerli ve faydalı bilgiler içermektedir. Mühendislik etkinliği, üretimde kullanılan bir anahtar girdinin fiziksel miktarına ilişkindir. Ekonomistlerin kullandığı etkinlik kavramı ise Pareto etkinliğine dayanmaktadır<sup>19</sup>. Ekonomik etkinlik, İtalyan bilim adamı V. Pareto tarafından sınırlı kaynaklarla toplum üyelerinin ihtiyaçlarını mümkün olduğunca tam bir şekilde karşılanması olarak tanımlanmıştır<sup>20</sup>.

Koopman, üretim etkinliği ile Pareto optimalitesi kavramını birleştirmektedir. Pareto –Koopman etkinliği<sup>21</sup> Karar Verme Biriminin performansı, bazı girdi ve çıktıların diğer bazı girdi ve çıktıları kötüleştirmeksizin geliştirilmesi mümkün değilse %100 etkin olarak kabul edilebilir<sup>22</sup>.

Farrell, Koopman'ın yaklaşımından farklı olarak üretim sınırlarının tahmin edilmesi ve etkinliğin ölçülmesinde analitik bir yöntem geliştirilmesi için yol göstermiştir. Farrell, çoklu girdisi olan durumu incelediği çalışmasıyla modern etkinlik ölçümü literatürünün başlangıcı kabul edilmektedir<sup>23</sup>.

Teknik etkinlik, sağlanan teknolojiye ve ekonomik faktörlere dayanarak girdilerin çıktılara ne kadar iyi dönüştürülebildiğinin bir ölçüsüdür<sup>24</sup>.

Teknik etkinlik mevcut olan kaynaklardan söz konusu hizmet ve ürünlerin mümkün olan en fazla miktarda elde edilmesidir. Başka bir deyişle kaynakların üretim aşamasında kayba uğratılmamasıdır. Doğal kaynakların mümkün olan ürünlere ve hizmetlere kayıpsız bir şekilde dönüştürülmesini ifade eder. Ekonomik etkinlik, sağlanan kaynaklardan mümkün olan en yüksek seviyede tatmin olmanın elde edilmesidir. Çünkü tatmin olma ürünlerin ve hizmetlerin kullanımından

---

<sup>19</sup> Atalay Çağlar, Veri Zarflama Analizi ile belediyelerin Etkinlik Ölçümü, (Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2003), s. 11.

<sup>20</sup> Anatoliy G. Goncharuk, **Economic Efficiency in Transition: The Case of Ukraine**, Managing Global Transitions 4 (2): 129-149. Ukraine, 2006, s. 131.

<sup>21</sup> Çağlar, a.g.t., s. 11.

<sup>22</sup> W. W. Cooper , R. G. Thompson and R. M. Thrall, **Introduction: Extensions and New Developments in DEA**, Annals of Operations Research 66 (1996) 3-45, s. 7.

<sup>23</sup> Çağlar, a.g.t., s. 11.

<sup>24</sup> Leonardo Ortega, Ronald W. Ward and Chris Andrew, **Measuring Technical Efficiency in Venezuela: The Dual-Purpose Cattle System (DPCS)**, University of Florida Ifas Extension, 2004, ss. 1-5. s. 1.

kaynaklanır, ekonomik etkinlik mümkün olan en üst seviyede üretimi gerektirir ki bu teknik etkinliktir<sup>25</sup>.

Teknik etkinliğe ulaşılması bir işletmenin kullanılan girdiden mümkün olan maksimum çıktı ürettiğini gösterir veya işletmenin belirlenen bir çıktı seviyesini üretmesi için minimum miktarda girdi kullandığını gösterir<sup>26</sup>.

Etkinlik kavramı, bir çıktı hedefi, yeni bir performans standardının başarılması ya da bütün kısıtlamalar kaldırıldığında olanaklı olan ideal potansiyeli içerir. Genellikle örgütün uzun dönemli amaçlarını konu alır. Etkinliğin ölçüsü;

$$\text{Etkinlik} = \frac{\text{Gerçekleşen Çıktı (sonuç)}}{\text{Planlanan Çıktı (sonuç)}}$$

oranı ile ifade edilebilir. Bu orandan hareketle, üretim etkinliği ve ekonomik etkinlik kavramları da sırayla;

$$\text{Üretim etkinliği} = \frac{\text{Gerçekleşen Üretim}}{\text{Beklenen (planlanan) Üretim}}$$

$$\text{Ekonomik Etkinlik} = \frac{\text{Gerçekleşen Kâr}}{\text{Beklenen Kâr}}$$

şeklinde yazılabilir.

Bu ifadeler işletmenin etkinliğini ölçmede kullanabilecek oranlardan bazılarıdır. Bu göstergelerden elde edilen sonuç birden yüksekse, işletme beklenenden daha etkin, birden küçükse beklenenin altında bir performans göstermiş demektir.

### 1.2.3 Etkililik

Etkililik, örgütlerin varlığını koruması ve sürdürmesi için vazgeçilmez bir unsurdur. Bu nedenle yöneticiler örgütlerin toplum ve insan üzerinde etkili olmasını ve söz konusu bu etkinin sürdürülmesi gereğine inanmışlardır. Bundan dolayı, örgütler üzerinde yapılan çalışmalar aynı zamanda etkililik üzerine yapılan

<sup>25</sup> Technical Efficiency, AmosWEB Encyloomic WEB Pedia, <http://www.AmosWEB.com>, 09/07/2006.

<sup>26</sup> Subhash C. Ray, **Data Envelopment Analysis Theory and Techniques for Economics and Operations Research**, Cambridge University Pres, Cambridge, U.K, 2004, s. 9.



çalışmalarla paralel gitmiştir<sup>27</sup>. Etkililik firma ya da işletmelerin önceden tanımlanmış hedeflerine ulaşmak amacıyla gerçekleştirdikleri faaliyetlerinin sonunda, bu hedeflere ulaşma derecesini belirlemektedir<sup>28</sup>.

Etkililik; amaçlarla, daha doğrusu çıktılarla ilgili bir kavramdır. Oysa etkinlik, mevcut kaynakların kullanımı ile ve araçlarla ilgili bir kavramdır. Bu durumda bir firma etkin olmakla beraber etkili çalışmayabilir ya da tersi olabilir. Etkililik kavramı ulaşılabilecek bir çıktı hedefi, yani bir performans standardının başarılmaması veya bütün kısıtlamalar kaldırıldığında olanaklı bir ideal potansiyeli içermektedir<sup>29</sup>.

Etkililik=Standart değer/Fiili değer şeklinde gösterilir. Bu oranın bir (1.00) değerine ulaşması amaçlanır. Oranın 1 değerini aşması durumunda, çalışmanın gerçekleştirilmesinde hedefin üzerinde bir performansın gösterildiği anlamı çıkar<sup>30</sup>.

Etkililik ölçümünde en önemli sorun, amaçların ölçümüdür. Amaçların nicel olarak ölçülebildiği durumlarda önemli bir sorun çıkmaz. Ancak bazen,

- Çok amaçlı örgütlerde hangi amaçların seçileceği,
- Amaç belirlenirken birim amaçlarının mı, yoksa örgüt amaçlarının mı esas alınacağı,
- Dış çevre ilişkileri dikkate alınmadığı takdirde (kamuya katkı, vb.) ölçülerin diğer teknik ve ekonomik ölçülerden fazla bir anlam taşıyamayacağı kuşkusuz, gibi sorunlarla karşılaşılır.

Etkililik bir örgütün çeşitli düzeylerinde incelenebilir. Bunlar;

- Örgüt düzeyinde,
- İş birimlerinde ve
- Süreçlerinde  
olabilir<sup>31</sup>.

---

<sup>27</sup> Aslan Gülcü ve Diğerleri, **Sağlık Sektöründe Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Göreceli Verimlilik Analizi**, Ankara, 2004, s. 61.

<sup>28</sup> Çağlar, a.g.t., s. 10.

<sup>29</sup> Besen, a.g.t., s. 30

<sup>30</sup> Kutlar ve Gökaşan, a.g.e., s.3.

<sup>31</sup> Deniz Büyükkılıç, **Kâr Amacı Gütmeyen Örgütlerde Verimlilik**, Milli Prodüktivite Merkezi, No: 680, Ankara, 2004, s.38-39

Etkililik kavramı, elde edilen çıktılarını, belirlenen amaç ya da amaçlara ne ölçüde ulaştığını ifade etmektedir<sup>32</sup>. Bu açıdan bakıldığında işletmeler amaçlara ulaşma derecelerini kontrol etmelidirler. Şayet planlanan seviyeye ulaşılmışsa, daha ileri bir seviyeye ulaşabilmenin yolları aranmalıdır.

#### 1.2.4. Kalite

Kalite konusu işletmeciliğin temel konularından birisi olmuştur<sup>33</sup>. Bir organizasyonun bütün çalışmalarında yer alan bir fonksiyondur ve maliyet, değer, bütçe gibi terimlerle aynı kategoride değerlendirilmelidir. Kalite insan performansı ile belirlenir ve onunla yakından ilgilidir. Hizmet sektöründe çalışanların sayısı göz önüne alındığında kalite kontrol tekniklerinin bu sektöre uygulanmasının kaçınılmazlığı ortaya çıkmaktadır<sup>34</sup>.

Kalitenin çok boyutlu bir kavram olması nedeniyle değişik tanımları yapılmıştır. Bu tanımların bazıları aşağıda verilmiştir.

- Kalite, bir mal ya da hizmetin belirli bir ihtiyacı karşılayabilme yeteneklerini ortaya koyan karakteristiklerinin tümüdür.
- Kalite kullanıma uygunluktur.
- Ürünün sevkiyattan sonra toplumda neden olduğu minimum zarardır.
- Kalite bir malın ya da hizmetin tüketicinin isteklerine uygunluk derecesidir.

Kısaca, “amaca uygunluk derecesi” şeklinde tanımlanabilen kalite, tüketici istek ve beklentilerinin zamanla değişim göstermesiyle “kullanıma uygunluk” olarak algılanmaya başlamıştır<sup>35</sup>. Bugün için genel olarak kabul edilen tanım ise: kalite, müşterilerin, mal ve hizmetlerden beklediklerinin karşılanması, hatta daha fazlasının verilmesidir<sup>36</sup>. Kalitenin boyutları şunlardır<sup>37</sup>:

Performans (İşlevsellik): Ürünün birincil karakteristiği olan görevini yerine getirme niteliğidir,

Diğer Unsular: Ürün ya da hizmette çekiciliği sağlayan ikinci derecede önemli karakteristikler,

---

<sup>32</sup> Şule Karacaer, **Antalya Yöresindeki 4 ve 5 Yıldızlı Otellerde Toplam Etkinlik Ölçümü: Bir Veri Zarflama Analizi Uygulaması**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1998), s.6.

<sup>33</sup> Tamer Koçel, **İşletme Yöneticiliği**, 9. Baskı, Beta Basım Yayım, Eylül, 2003, İstanbul, s. 378.

<sup>34</sup> Bulut, a.g.t., s.27.

<sup>35</sup> Yılmaz Özkan, **Toplam Kalite**, Sakarya Kitapevi, Sakarya, 2001, s.4.

<sup>36</sup> Koçel, a.g.e., s.379.

<sup>37</sup> Osman Dağdelen, **Büyük İşletmelerde Dönemsel ve Stratejik Performans Ölçme Sistemleri**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1997), s.41.

Uygunluk: Ürünün, tasarım özelliklerine ve standartlarına uygunluk derecesi,  
Güvenirlilik: Ürünün, kullanım ömrü içindeki performans sürekliliği,  
Dayanıklılık: Ürünün kullanılabilir ömrünün uzunluğu,  
Hizmet Görürlük: Ürünün tasarım kalitesinde belirlenen performans ve estetik boyutları açısından medyana gelen sorun ve şikâyetlerin kolay çözümlenebilirliği,  
Estetik: Ürünün cazibesi ve duyulara seslenebilme yeteneği,  
İtibar: Ürünün geçmişi, marka ve moda değeridir.

Kalite, kaynakların verimli kullanımına olanak tanır. Ürün ve hizmetlere kullanım uygunluğu kazandırarak, müşteri ihtiyaçlarına göre mal ve hizmet üretme anlayışını egemen kılan bir performans boyutudur. Kaliteli ürün için; kalite boyutunun üretim sürecinin en başından başlayıp ürün ve hizmetlerin satışından sonraki hizmetleri de kapsayan bir sürecin esas olduğu anlaşılmış ve bunları bünyesinde toplayan Toplam Kalite Yönetimi anlayışı gelişmiştir.

Toplam Kalite Yönetimi (T.K.Y) küreselleşen dünyada işletmelere rekabet edebilme gücü sağlayan, maliyetleri en aza indirerek ürünün ve hizmetin içine kaliteyi yerleştiren bir yaşam felsefesi olarak karşımıza çıkmaktadır. İşletmeleri değişimin arkasından giden değil, değişime yön veren ve teknolojik gelişmelere açık bir organizasyon moduna sokarak işletmelerin ayakta kalmasını sağlar<sup>38</sup>.

Toplam Kalite Yönetimi, müşteri beklentilerini her şeyin üzerinde tutan ve müşteri tarafından tanımlanan kaliteyi, tüm faaliyetlerin yürütülmesi sırasında ürün ve hizmet bünyesinde oluşturan bir yönetim biçimidir. Toplam Kalite Yönetimi'nin başlıca özelliği, kalitenin geleneksel yaklaşımda olduğu gibi sadece bir bölümün değil, işletmenin bütün bölümlerinin, bütün elemanlarının görevi olduğudur. Bu tepe yöneticilerden aşağıya doğru işletmenin tüm elemanlarını, müşteri ve tedarikçileri içeren bütüncül bir süreçtir<sup>39</sup>.

Büyük hedeflere ulaşmak, ancak ve ancak, performanstaki sürekli gelişme ile mümkündür<sup>40</sup>. Bir organizasyonda Toplam Kalite Yönetiminin teminatı sürekli gelişme; sürekli gelişmenin teminatı ise performans değerlendirme sistemidir. Performans değerlendirme sistemi kendi bünyesindeki sürekli iyileştirmeyi, kendi yapısını zaman ve toplumsal değerlerdeki değişimlere paralel olarak sürekli

<sup>38</sup> Erdoğan Kaygın, **Toplam Kalite Yönetiminde Liderlik**, Sakarya Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Bitirme Ödevi, Mayıs, 2002, Sakarya, .s. 1.

<sup>39</sup> Özlem İpekçil Doğan, **Kalite Uygulamalarının İşletmelerin Rekabet Gücü Üzerine Etkisi**, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, C:2, s:1, Ocak-Şubat-Mart 2000, s.24.

<sup>40</sup> Muhittin Şimşek ve Mustafa Nursoy, **Toplam Kalite Yönetiminde Performans Ölçme (Örnek Uygulamalar)**, Hayat Yayıncılık İletişim Eğitim Hizmetleri, Mayıs 2002, İstanbul, s. 30.

yenileştirerek sağlamaktadır. Toplam Kalite Yönetimi felsefesini benimsemiş bir organizasyonda kurulacak performans değerlendirme sistemi, sistemin sürekli iyileşmesinin garantisi olacaktır. Performans değerlemenin vereceği periyodik geri beslemeler sayesinde sistem içerisinde hatalar daha oluşmadan, hataların oluşmasına fırsat verebilecek durumlar tespit edilebilecek ve ilk defasında doğru hal tarzları uygulanabilecektir<sup>41</sup>

### 1.2.5. Verim

Verim etkinlikte olduğu gibi işletmenin çıktıları ile değil girdileri ile yani kaynak tüketimi ile ilgilidir; amaçlara değil araçlara yöneliktir. Diğer bir deyişle, işletmenin hedef ve amaçları ile ilgili değildir. Örgütte yapılanlar ne olursa olsun, verim boyutu ile değerlendirilen, yapılanların en iyi ve en doğru biçimde, en düşük kaynak tüketimi, en düşük maliyet, en az israf ile gerçekleştirilmiş olup olmadığıdır<sup>42</sup>.

Verim yararlı çıktıların üretilmesi için kullanılan girdilerin (işçilik, hammadde ve malzeme, dışarıdan sağlanan fayda ve hizmetler) ne kadar etkin kullanıldığını gösteren bir kavramdır. Diğer bir ifadeyle verim kaynak maliyetine ilişkin hedefe yönelik başarının ölçüsü olarak değerlendirilmektedir. Çoğu zaman verim, “ işleri doğru yapmak” olarak tanımlanmaktadır<sup>43</sup>.

Verim boyutunda, potansiyel kaynaklar ve tüketilen kaynaklar arasındaki ilişkiler genelde iki ayrı oranla incelenmektedir. Potansiyel kaynaklardan yararlanma düzeyi görece olarak irdelendiğinde verim oranları, mutlak değerlerle irdelendiğinde girdilerden yararlanma oranları kullanılmaktadır.

Verim oranı, kaynak kullanımını bu düzeyi temel alarak irdeler. Bu düzeyde tüketilmesi beklenen kaynaklarla (yararlı girdi), gerçekte tüketilen (kullanılan) kaynaklar arasındaki ilişkiyi ve nedenlerini ortaya koyar.

Verim oranı:

$$\text{Verim} = \frac{\text{Tüketilmesi Beklenen Kaynaklar (Yararlı Girdi)}}{\text{Tüketilen (Kullanılan) Kaynaklar}} \times 100$$

<sup>41</sup> Hakan Turgut, **Geleneksel Performans Değerleme Yöntemlerine Yeni Bir Alternatif : 360 Derece Performans Değerleme Yöntemi**, Sayıştay Dergisi Sayı : 42, s.s. 56-68, s. 61.

<sup>42</sup> Akal, a.g.e., s.20.

<sup>43</sup> Yeşilyurt, a.g.t., s.61.

eşitliği ile ölçülmektedir. Bu oran birden büyük olamaz. Verim boyutunu gösteren başka bir oran girdilerden yararlanma oranıdır. Yararlanma oranları üretim sürecinde gerçekten kullanılan girdilerle, işletmenin mevcut üretim kaynaklarının duruma göre kullanılabilir gücü ya da potansiyel gücü arasında yapılan bir karşılaştırma ölçütüdür.

$$\text{Yararlanma Oranı} = \frac{\text{Gerçek Girdi (Tüketilen Kaynaklar)}}{\text{Kullanılabilir Girdi (Potansiyel Kaynaklar)}} \times 100$$

eşitliği ile ölçülmektedir<sup>44</sup>.

### 1.2.6. Verimlilik

Verimlilik ve diğer adıyla üretkenlik veya prodüktive kavramı (productivity), en basit tanımıyla, çıktının girdiye oranıdır. Bu çerçevede, verimlilik kavramı görece bir kavramdır. İncelenen karar birimlerinin verimliliklerini birbirlerinden bağımsız olarak ölçme imkânı vardır<sup>45</sup>.

“Productivite” kelimesinin doğuşu, çok eski zamanlara kadar uzanır. Literatürde ilk defa hümanist Agricola’nın De Re metallice- 1530 adlı eserinde kullanılmıştır. Fizyokratların XVIII. asırdaki çalışmaları ile (Quesnay 1766) kelime açık bir anlam kazanmaya başlamış ve Le Litre (1833), verimliliği “üretim hassası” şeklinde tanımlanmıştır. Larousse’un 1948–1949 tarihli baskısında bu tanım yer almıştır<sup>46</sup>.

Verimlilik ilk bakışta sadece işletmelerle ilgili görünse de bireyden topluma kadar her düzeyde yaşamsal öneme sahiptir. Maddi ve beşeri kaynakları yeterli olmayan ülkelerin emek, sermaye, makine, malzeme, zaman, bilgi ve teknoloji gibi üretim için elzem olan kaynakları, en verimli ve etkili kullanmaları içinde buldukları kısır döngüyü kırmak için vazgeçilmez bir yoldur<sup>47</sup>.

Verimlilik gerek makro ve gerekse işletme düzeyinde değişik açılardan büyük önem taşımaya, sözcüğün XVI. yüzyıldan bu yana kullanılmasına karşın, bugün dahi üzerinde tam görüş birliği sağlanmış bir tanımın yapılamamış olduğu görülmektedir. Ancak, verimlilik kavramı çok değişik biçimlerde tanımlanmakla

<sup>44</sup> Akal, a.g.e., s. 21-22.

<sup>45</sup> Tarım, a.g.e., s.11.

<sup>46</sup> Recep Kök, **Endüstriyel Verimlilik ve Etkinlik Bir Uygulama**, Atatürk Üniversitesi Yayınları no: 680, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayınları No: 90, Araştırma serisi No:81, Erzurum, 1991, s.36.

<sup>47</sup> Uysal, a.g.t., s.6.

beraber yapılan tüm tanımların ortak özelliği, verimliliğin belli bir zamanda üretim miktarı olarak kabul edilmesidir<sup>48</sup>.

Verimlilikle ilgili tanımlardan bazıları aşağıda sıralanmıştır<sup>49</sup>.

- a) Verimlilik, doğru olan işleri doğru bir biçimde ve doğru bir ölçükle gerçekleştirmeyi hedefleyen akılcı bir yaşam biçimidir.
- b) Verimlilik, çevresel koşullarla uyum sağlayarak sürekli gelişimi hedefleyen bir inançtır.
- c) Verimlilik, çıktının girdiye oranı ve kaynakların ne ölçüde etkin ve etkili kullanıldığına ilişkin bir ölçü olup, temelde üretim odaklı bir olgudur.
- d) Verimlilik, üretimin maksimizasyonu ya da maliyetin minimizasyonunun ötesinde katlanılan maliyetin faydasındaki artışı simgelemektedir.
- e) Verimlilik, örgütsel performansın daha çok fiziksel bir ölçümüdür.
- f) Verimlilik, genel anlamda bir gelişmişlik düzeyidir.

Verimlilik bir üretim ya da hizmet sisteminin ürettiği çıktı ile bu çıktıyı yaratmak için kullanılan girdi arasındaki ilişkidir. Bu nedenle verimlilik “çeşitli mal ve hizmetlerin üretimindeki kaynakların ( emek, sermaye, arazi, malzeme, enerji, bilgi vb.) etken kullanımını<sup>50</sup>.

Verimlilik bir işgörenin, bir grup işgörenin, bir makinenin, bir sürecin, bölümün veya tüm işletmenin, ya da bir ülke ekonomisinin başarısının ölçümünde kullanılacak bir ölçüdür<sup>51</sup>. Verimlilik ülke kaynaklarının ne kadar etkin kullanıldığını gösterir. Dolayısıyla bir toplumun yaşam ve refah düzeyini belirleyen, bu nedenle de mal ve hizmet üretiminin her aşamasında önem verilmesi gereken bir kavramdır.

Verimlilik, ülkelerin rekabet gücünden başlayarak birçok ekonomik göstergeleri etkileyen önemli faktörlerden biri olarak büyük önem taşımaktadır<sup>52</sup>. Günümüz işletmelerinin en önemli sorunu rekabet ortamında ayakta kalabilmek için

---

<sup>48</sup> Tatlıses, a.g.t., s.4.

<sup>49</sup> Yeşilyurt, a.g.t., s.64.

<sup>50</sup> Mustafa Alcı, **Bankacılık Sektöründe Performans Analizi ve Kamu Bankaları**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 1996), s.16.

<sup>51</sup> Sevinç Üreten, **Üretim/İşlemler Yönetimi Stratejik Kararlar ve Karar Modelleri**, 3. Baskı, Gazi Kitabevi, Ankara, 2002, s.44.

<sup>52</sup> İsmail Durak Ataay, **İşletmelerde İnsangücü Verimliliğini Etkileyen Faktörler, ( Verimlilik, Çalışma Zamanı ve Ücret Tatmini)**, Türkiye Metal Sanayicileri Sendikası,1987 Seminerleri Dizisi-IV Eğitim Kitapları Dizisi- 19, s.1.

kaynakların verimli bir şekilde kullanılmasını sağlamaktır<sup>53</sup>. Bir işletmenin rekabet gücüne sahip olması, ürettiği ürünlerin diğer işletmelerin ürünleriyle kalite, fiyat ve müşteri memnuniyeti bakımından yarışabilecek düzeyde olması anlamına gelir. Rekabet gücünü yakalayabilmenin iki öncelikli yolundan söz edilebilir: Düşük maliyet ve ürün farklılaştırma. Rekabet gücünü yakalayabilmenin birinci yolu, yani düşük maliyet, işletmenin belli bir ürünü rakiplerine göre daha az girdi kullanarak üretmesi, ikinci yolu yani ürün farklılaştırma ise, işletmenin rakiplerine göre çıktısını büyütmesi demektir. Açıkça görüldüğü gibi her iki durumda da “daha yüksek verimlilik” söz konusudur ve işletmeyi rekabet edebilir konumuna taşıyacak olan verimlilik<sup>54</sup>.

Verimlilik yalnızca, üretimin artırılması demek değildir. Çoğunlukta bu şekilde algılandığı gözlenmektedir, ama eldeki kaynakların kullanımında verimlilik düzeyini yükseltmek her durumda üretimi artırmayabilir. Verimlilik, belirli bir işin, eldeki kaynakları en etken biçimde kullanarak, olası en kısa süre içinde tamamlanması anlamına geldiği için, verimlilik daha çok çalışmak değil, daha akılcı çalışmaktır<sup>55</sup>.

Verimlilik düzeyi ile bir yandan refah, yaşam düzeyi ve gelir bölüşümü gibi genel kavramların, öte yandan ücretler, görelî fiyatlar ve maliyetler gibi ekonomik değişmeler arasında somut ilişkiler kurulmuş olması verimlilik olgusunun ekonomik analizlerde de önem kazanmasına yol açmıştır<sup>56</sup>.

Ölçmeden yönetmenin imkânsızlığı göz önüne alındığında; verimlilik yönetiminde ilk adım ölçme gereksinimini gündeme getirir. İşletmenin, görelî olarak rakip kuruluşlara göre mevcut durumunu belirleyip, strateji geliştirebilmek için performans ölçümünü kaçınılmazdır. Ölçüm yapabilmek için sağlıklı verilere gereksinim vardır. Verilerin sağlığı ise işletmelerin şeffaflığı ve denetim kültürünün yerleşmesiyle mümkündür. Ancak, ölçme sonucu elde edilen bulguların ya da bilgi kümesinin değerlendirilmesi ile ileriye yönelik üretim için gerekli girdi karmasının planlanması ve kontrolü mümkün olabilir ve verimlilik boyutu geliştirilebilir. Bu nedenle, günümüz işletmelerinde verimlilik değerlendirme süreci ve bilincinin

---

<sup>53</sup> Semra Tetik, **İşletme Performansını Belirlemede Veri Zarflama Analizi**, Yönetim ve Ekonomi, Cilt:10, Sayı :2, Manisa, 2003, s.s. 221-229, s.228.

<sup>54</sup> **Verimlilik Raporu**, Milli Produktivite merkezi, 2003, s.35.

<sup>55</sup> Hatice Eksen, **Verimlilik Ölçme ve Değerlendirme Modelleri uygulamalı proje**, MPM, Güneydoğu Anadolu Bölge Müdürlüğü, Gaziantep, 2001, s.9.

<sup>56</sup> Gültekin Coygun, **Kuruluşlar İçin Verimlilik El Kitabı**, Milli produktivite Merkezi, Ankara, 1996, s.8.

yerleştirilmesi kaçınılmaz bir gerekliliktir<sup>57</sup>. Şirketlerin performanslarının değerlendirilmesinde en çok kullanılan yöntemlerin başında verimlilik analizi gelmektedir<sup>58</sup>.

Tek bir girdi kullanan ve bununla da yalnızca bir mal üretilen bir işletmede girdiyi, çıktıyı, dolayısıyla da girdi başına çıktı olarak tanımlanan verimliliği ölçmekte bir zorluk yoktur. Yapılacak iş, çıktıyı girdiye bölmektir. Çünkü verimlilik, fiziksel büyüklükleriyle ölçülen girdilerin gene fiziksel büyüklükleriyle ölçülen çıktıları ne ölçüde oluşturabildiğini yansıtan bir göstergedir<sup>59</sup>.

Verimlilik genel ve bilinen anlamıyla üretilen çıktıların, bu çıktıları üretmek için kullanılan girdilere oranıdır ve

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

biçiminde yazılabilir. Bu matematiksel ilişkiye göre verimlilik; bir ürün ya da hizmet üretim sürecinin belirli bir dönem sonunda üretilen ürün ya da hizmetlerin (çıktı), bu üretimi gerçekleştirmek amacıyla kullanılan üretim kaynaklarına (girdi) bölünmesiyle elde edilen değeri ifade eder.

Verimlilik hem nicel, hem nitel boyutları olan bir kavram olarak bir yaşam felsefesi olduğu, teşebbüs düzeyinde bu felsefenin uzun dönemde rekabet gücü sağlayan ve istikrarlı bir kârlılık açısından şart olduğunu vurgulamak önemli bir husustur. Dinamik, değişken ve karmaşık çevre şartlarında kâr etmenin ve ekonomik fırsatları değerlendirmenin çok zor olduğu rekabet ortamında işletmeler için dış faktörlerden ziyade işletme içi faktörlerin denetimi daha kolaydır. Bu nedenle işletmeler, üretim girdilerini en etkili kullanarak verimliliği arttırmalı, maliyetleri düşürmek ve kaliteyi yükseltmek arasında iyi bir denge kurarak piyasada tutunmanın yollarını aramalıdır<sup>60</sup>. Verimlilik, dünyanın geleceği ile de ilgilidir. Her bir ülkede tüketilen kaynakların en verimli biçimde kullanılması dünyanın geleceğini de ilgilendirir. Bu nedenle yapılan işlerin verimlilik ilkelerine göre yapılması gerekir. İnsanların verimliliği günlük yaşamlarına taşınmaları ve uygulamaları gerekmektedir.

<sup>57</sup> Reha Yolalan, 26/01/2001 tarihli Türkiye Bankalar Birliği tarafından düzenlenen “Bankacılıkta Verimlilik” Konferansı Açılış Konuşması.

<sup>58</sup> Serdar Kılıçkaplan, Feride Hayırsever Baştürk, **Türkiye’de Hayat- Dışı Alanda Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketlerinin 2002 Yılındaki Etkinliklerinin Veri zarflama Analizi (VZA) ile Ölçülmesi**, Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 6/2, 2004, s.s. 63-79, s. 64.

<sup>59</sup> **Verimlilik Ölçme**, Milli Produktivite Merkezi, Verimliliği Artırmaya Yaklaşım ve Teknikler Dizisi 7, s.5.

<sup>60</sup> Tatlıses, a.g.t., s.6.



Öyle bir kültürel çevre olmalıdır ki, günlük işlerini yaparken, yolda yürürken vb. verimlilik ilkeleri içinde davranmalarından günlük yaşamın bir parçası haline gelmelidir<sup>61</sup>.

### 1.2.7. Yenilik

Bir performans boyutu olan yenilik, genel anlamda iki şekilde kullanılabilir. Birincisi, örgütsel sistemlerin Ar-Ge gruplarının ya da bireylerin çağın gereksinimlerine yanıt verecek türde bilimsel buluşlar yapması, ikincisi ise yeni bir teknolojinin uygulanması, ya da var olan bir teknolojinin yeni koşulları altında etkin bir ekonomik sonuç çıkarmak için kullanılmasıdır.

Çağdaş işletmelerin ya da genel anlamıyla örgütsel sistemlerin, yeniliğin hiç değilse ikinci durumunu gözeterek çaba göstermeleri, liberal ekonomi ve serbest pazar koşullarında var olmanın koşuludur. Burada sözü edilen teknoloji, belli bir stratejik amaç için bir ürün ya da üretim süreci hakkındaki bütün bilgilerin, yöntemlerin, temel kuralların, yönetim metotlarının ve enformasyon sistemlerinin uygulamaya konulmasıdır<sup>62</sup>.

Yenilik, önceki ihtiyaçları daha iyi karşılayabilme ve yeni ihtiyaçlara cevap verebilme olarak tanımlanabilir. Diğer bir ifadeyle yenilik, insan ve maddesel kaynaklara yeni ve daha çok değer yaratmak kapasitesi sağlama görevi şeklinde tanımlanmaktadır. Yenilik; iç ve dış çevrelerden kaynaklanan her türlü baskı, tehdit, istek ve olanaklara teknoloji, ürünler, hizmetler, yöntemler, politikalar açısından başarılı olarak yanıt vermek için yapılan değişimleri içeren yaratıcı bir süreçtir<sup>63</sup>.

Günümüzde rekabetin çok şiddetli olması, işletmelerin yeniliğe önem vermesini bir zorunluluk haline getirmiştir. Yeniliği önemsemeyen bir işletme değişimlere ayak uyduramaz ve gereksinimlere cevap veremez.

İşletme düzeyinde yenilikler türsel olarak şöyle sıralanabilir<sup>64</sup>;

- Ürün ve hizmet Yenilikleri: Bu tür yenilikler yeni bir doyum yaratır ya da yeni bir gereksinim yaratır. Genellikle teknolojik değişimlerden kaynaklanabilir. Örneğin, siyah beyaz tv'ye, teksir makinelerden xerox çoğaltıcılara, hesap makinelerinden bilgisayarlara geçim bir tür yeniliktir.

<sup>61</sup> Sevgin Fettahoğlu Demirci, **Verimlilik Bilinci ve Kültürünün İşlevselliği, Toplumsal ve Kurumsal Değişime katkısı**, Milli Prodüktivite Merkezi Basın Yayın ve Halkla İlişkiler Bölüm Başkanlığı, Ankara, 2004,s.19.

<sup>62</sup> Gülcü ve Diğerleri, a.g.e., s. 71.

<sup>63</sup> Kutlar, a.g.e., s.7.

<sup>64</sup> Uysal, a.g. t., s.11.

- Üretim Süreci ya da Üretim Yönetimlerinde Yenilik: Bu tür yenilikler, bilgi ve beceri değişimlerinden kaynaklanır. Maliyeti düşüren iş yöntemlerini basitleştiren kaliteyi iyileştiren bu türün örnekleridir.
- Kullanım Yenilikleri: Bu tür yenilikler mevcut teknolojinin yeni bir ürünü kullanmak amacıyla ya da eski ürünler için yeni kullanım alanları bulmak biçiminde olabilir. Eskimo'lara yiyecekleri donmaktan kurtarmak için buzdolabı satmayı beceren bir satıcı işletme açısından ekonomik bir yenilik gerçekleştirmiş sayılır.
- Pazar Yenilikleri: Bu tür yenilikler yerleşme alanlarında nüfus değişimlerinden ürünlerin yeni kullanım olanaklarından ekonomik ve sosyal koşullarda kültürel değerlerde toplumlar ve ülkeler arasındaki ilişkilerdeki değişimlerden kaynaklanır.

### 1.2.8. Çalışma Yaşamının Kalitesi

Çalışma yaşamının kalitesi, örgüt çalışanlarının ücret, fiziksel çalışma koşulları, örgüt kültürü, liderlik, işbirliği ortamı, iletişim, bağımsızlık, bilgi ve beceri geliştirme, işle bütünleşme, tanınma, takdir ve planlama, sorun çözme, karar almaya katılım gibi çok çeşitli sistem olgularına karşı oluşan davranış biçimlerini ve düşüncelerini açıklayan bir kavramdır. Daha kısa bir deyişle çalışma yaşamının kalitesi ile, çalışanların çalışma yaşamının değişik yönlerine ilişkin düşünce ve davranışları anlatılmak istenir<sup>65</sup>.

Görsel, yazılı ve İnternet gibi iletişim araçlarının dünyayı küresel bir köy haline getirmesi aynı zamanda insanlar arasındaki etkileşimi de önemli ölçüde arttırmıştır. Gelişmiş ülkelerdeki işgören hakları ve yaşam standardı, dünyanın her yerindeki insanların beklentilerini arttırdığı gibi, “iş görenin iş yaşamından beklentilerini de arttırmıştır.” Genel anlamda küreselleşme ile yaşanan değişim sürecinin ana çizgilerini aşağıdaki gibi göstermek mümkündür<sup>66</sup>:

- Büyük ölçekli makineleri içeren mekanik teknoloji, yerini elektronik teknolojiye bırakmıştır.
- Ulaşım, iletişim ve bilgi işlem konularındaki olağanüstü gelişmeler, işletmelerin neredeyse tüm fonksiyonlarına yeni boyutlar getirmiştir.

<sup>65</sup> Akal, a.g.e.,s. 35.

<sup>66</sup> Gülcü ve Diğerleri, a.g e., s. 73.

- Bilimsel araştırmaların uygulamalı araştırmalar haline gelmesi, giderek “yeni ürünler” haline dönüşüm sürecini kısaltmıştır. Bu amaçla bilim parkları, teknoparklar oluşmaya başlamıştır.
- Dar ve geniş anlamda otomasyon uygulamaları yanında robot kullanımı da yaygınlaşmış, insanın fiziksel gücü yerine zihinsel gücü ön plana çıkmış, insanın karar verme ve yaratıcılık gibi özellikleri önem kazanmıştır.
- Toplumlarda hızlı yaygınlaşan demokratikleşme bilinci, yaşamın her kesiminde görülen merkeziyetçilikten ademi merkeziyetçiliğe, temsili demokrasiden katılımcı demokrasiye doğru bir yönelimi de beraberinde getirmektedir.

Çalışma yaşam kalitesi özellikle çağdaş işletme yönetiminde bir performans göstergesi haline gelmiştir. Teşebbüsün amacının katma değer yaratan unsurların daha müreffeh hale gelmesi için pastayı büyütme olduğu düşünülürse, çalışma yaşamının kalitesinin artırılmasının da bu amaca yönelik performansın artması anlamına geleceği açıktır. Çalışma yaşamının kalitesi artınca, işgörenlerin iş doyumunu daha iyi sağlanacak bu da işgörenlerle birlikte yönetimin de kazançlarını arttıracak uygun bir çalışma ortamı sağlayacaktır. Çalışma yaşamının kalitesinin geliştirilmesi, örgüt çalışanlarının ücret, fiziksel çalışma koşulları, örgüt kültürü, liderlik iş birliği ortamı, iletişim, bağımsızlık, bilgi ve beceri geliştirme, işle bütünleşme, tanınma, takdir, planlama, sorun çözme ve karar almaya katılım faktörlerinin yerine getirilmesine bağlıdır<sup>67</sup>.

Çalışma yaşamının kalitesi, işletmenin amaçlarının yönetimle ve çalışanlarla beraber belirlendiği, bölüm ve toplam performans ölçüleriyle çalışanları geliştirmenin ve yönlendirmenin olanaklı olduğu bir performans boyutu olduğu söylenebilir.

### **1.2.9. Kârlılık ve Bütçeye Uygunluk**

Kâr, satışlarla maliyetler arasındaki olumlu fark olarak tanımlanabilir. Eğer fark olumsuzsa buna zarar denilmektedir. Bu iki yönlülük üzerine kâr'ı girişimcinin üretim faktörlerini bir araya getirerek işletmesindeki riski ve belirsizlikleri karşılama payı olarak da tanımlamak mümkündür. Ticari yaşamda ise kâr, dönem sonu ile dönem başındaki öz sermaye arasındaki pozitif farktır<sup>68</sup>.

<sup>67</sup> Tatlıses, a.g.t., s.9.

<sup>68</sup> Uysal, a.g.t.,s.11.

Bütçe, belirli bir dönemde toplanacak gelirleri ve yapılacak giderleri karşılaştıran tahmini bir belgedir.

Kârlılık, bir işletme için temel amaç olmalıdır. Diğer bir söylem ile kâr, işletme yönetiminin aldığı kararların, yaptığı işlerin bir açıklaması olmalıdır. Bu bakış açısıyla bakıldığında kâr bir neden değil, sonuç olarak kabul edilmelidir. Bu sonuç, işletmenin ekonomik bir davranış gösterdiğinin, kararlarının ve uygulamalarının geçerliliğinin bir kanıtı olarak kabul edilmelidir. Bütün bunlara karşın yine de, bir amaç olarak değil de bir gereksinim ve sorumluluk olarak görmek gereklidir<sup>69</sup>. Performansın boyutlarından biri olan kârlılığın aşağıda değişik boyutları gösterilmiştir.

$$\text{Mali Kârlılık Oranı} = \frac{\text{Net kâr}}{\text{Öz Sermaye}} \times 100$$

Sermaye kârlılığı olarak da adlandırılan bu oran, işletmenin sermaye kaynaklarını ne kadar kârlı olarak kullandığının bir göstergesidir. Oranın yüksek olması sermayenin kazanma gücünün büyüklüğünü gösterir. Düşük oran işletmenin uzun dönemde faaliyetlerinin devamlılığını tehdit eden bir durumdur.

$$\text{Satışların Kârlılığı (Sürüm Kârlılığı)} = \frac{\text{Net (Brüt) Kâr}}{\text{Satışlar}} \times 100$$

Bu oran kârlılığın en basit göstergesidir. Yüksek bir oran, ücretlerde anormal bir kısıntı yoksa fiyatlarda diğer işletmelerden daha yüksek tutulmamişsa, satışlarından iyi bir kazanç sağlandığının göstergesidir. Bu oran düşük, fakat toplam varlıklar devir oranı yüksekse, düşük oranın sakıncaları bir ölçüde hafifletilmiş sayılır.

$$\text{Maliyet / Gelir Oranı} = \frac{\text{İşletme Maliyeti} - \text{Amortisman}}{\text{Satışlar} + \text{Diğer Gelirler}} \times 100$$

Kârlılığın bir göstergesi de maliyetlerdir. Bir işletmede gelir artışları, maliyet artışlarından daha büyük oranda gerçekleştiğinde kârlılık artacaktır. Bu anlamda bir kâr artışı, işletmede verim ve verimlilik artışının parasal değerlerle en anlamlı göstergesi sayılabilir.

---

<sup>69</sup> Yeşilyurt, a.g.t., s. 74.

$$\text{Katma Değer Kârlılığı} = \frac{\text{İşletme Kârı}}{\text{Katma Değer}} \times 100$$

Bu oranın yüksekliği satış kârlılığının ve/veya düşük maliyetlerin ve yüksek verimin göstergesidir. Oranın düşük olması ise, satışların yetersizliğinin, yüksek maliyetlerin ve verimsizliğin göstergesidir.

Bütçeye uygunluk, kârlılığın bir performans göstergesi olarak kabul edilmediği amacı kâr olmayan kamu örgütlerinde, kârlılığın yerine kullanılabilen bir performans göstergesidir. Planlanmış değerlerle gerçekleşen finansal değerler arasındaki sapma ne kadar az ise işletmenin bütçeye uygunluk açısından gösterdiği performansın da o kadar yüksek olduğu kabul edilir<sup>70</sup>.

Bütçeye uygunluk değerlendirmeleri performans ölçümünde kullanılmasının yanında hem performansın geliştirilmesi için önlemlerin alınmasına hem de gelecek dönemlerin performans planlamasına katkı sağlamaktadır.

#### **1.2.10. Sosyal Sorumluluk**

İşletmeler, toplum ve genel ekonomik düzen tarafından yaratılan varlıklardır. Bir işletme toplumun ve ekonomik düzenin o işletmeye gereksinim duymasıyla yaşayabilir, yararlı ve verimli olur. Büyük veya küçük her işletme için bu gereklidir. Bu nedenle işletme yönetimi, işletmenin sosyal ve ekonomik çevreye olan etkilerini ve onların tepkilerini göz önüne almak zorundadır. İşletme stratejilerinde sosyal, politik ve ekonomik çevre ile ilgili amaçlara da yer verilmelidir. İşletmenin başarısı için kamuoyunu oluşturan halk, eğitim kurumları ve devletle iyi ilişkilerin sağlanması ve sürdürülmesi gerekmektedir.

#### **1.2.11. Ürün Liderliği**

Ürün liderliği işletme performansının boyutlarından biri olarak kabul edildiğinde işletmenin mevcut ürünlerinin değerini ve kalitesini artırma, yeni ürünler çıkarmak için, pazarlama, üretim, mühendislik alanlarında yeni teknik bilgiler ve yöntemler geliştirme ve bunları uygulayarak sonuç alma yeteneğini açıklayan bir kavram olarak tanımlanabilir. İşletmenin ürün liderliği performansını çok yönlü olarak ölçümlemek mümkündür. Tasarım, üretim ve pazarlama işlevlerine yönelik değerlendirmelerden dolayı olarak bazı sonuçlar çıkarmak mümkündür. Çok daha doğrudan değerlendirmeler için rakip firmalara göre pazar payını değerlendiren,

---

<sup>70</sup> Dağdelen, a.g.t., s.49.

ürünlerin işlevsel, estetik ve teknik açılarından geçirdiği gelişmeleri ve bunun sağladığı başarıları açıklayan göstergeler kullanılabilir<sup>71</sup>.

### 1.3. PERFORMANSIN TARİHÇESİ

Performans anlayışının, değişim süreci içinde değişmeyen ve önemini yitirmeyen en eski ve tek boyutu ekonomik performans anlayışıdır. Çünkü işletme ekonomik bir organdır ve sosyal amaçlı kuruluşlar dışında en belirgin hedefi kârını ençoklamaktır.

Performans anlayışının gelişim sürecinde ikinci sırada yer alan boyut verimliliktir. II. Dünya Savaşı'ndan sonra mal ve hizmetlere olan büyük talep, kıt üretim kaynaklarının yarattığı ortam, verimlilik kavramını bir ilaç gibi toplumun yararına sunmuştur. Verimlilik, yönetimin çabalarına maliyet ve girdilerden yararlanma düzeyi (verim) üzerinde yoğunlaştırmıştır. İlk dönemlerde özellikle işgücü ve malzeme gibi üretim kaynaklarının kullanımında yoğunlaşan verimlilik artışları giderek sermaye ve enerji kaynaklarına kaymıştır. Bu olgu işçilik ve malzemenin üretiminde giderek sabit bir gider oluşturmaya başlaması ve teknolojik yatırıma verilen ağırlığın sonucudur. Özellikle endüstrileşmiş toplumlarda üretimde işçiliğin payı giderek azalmaya başlamıştır, örneğin 1980'li yıllarda İngiltere'de işçiliğin payı %13'lere kadar düşmüş bulunmaktadır<sup>72</sup>.

İşletmelerde performans anlayışının gelişim sürecinde gelinen en son nokta “yeni rekabet” ve “geleceğin örgütü” olarak adlandırılan yeni bir yönetim anlayışıdır<sup>73</sup>.

Bu anlayışla egemen olan görüş işletmenin rekabet yeteneğini artırmak ve geleceğe uyumunu sağlamak amacıyla, uygun ürün ve teknolojiyi seçmek, örgüt yapısını buna göre biçimlendirmek, insan gücünü bu amaçlara uygun olarak seçmek ve yetiştirmektir. Bu anlayış işletmeleri yeni gereksinimlerle karşı karşıya getirmektedir. Gelişen ekonomi ve endüstri dünyası artık gerçekten bir yarışa girmiştir. Yöneticiler yeni rakipleri kimdir, daha başkaları çıkabilir mi, rakiplerin performans düzeyleri nedir, gelecekte nasıl bir performans gösterecekleridir, bunlar karşısında performansımız ne olmalıdır gibi sorularla karşı karşıya kalmışlardır. Sorun sadece işletmelerin kendi yaptıkları ve yapacakları ile ilgili olmayıp, başkalarının davranışlarını da içermektedir. Ayrıca, rakipler dışında çevresel

---

<sup>71</sup> Akal, a.g.e., s.42.

<sup>72</sup> Akal, a.g.e., s. 5-6.

<sup>73</sup> Uysal, a.g.t., s.13.

etmenler olarak ekonomik koşullar, teknolojik değişim, müşteriler ve kamuoyu da önemli bir başka grubu oluşturmaktadır.

Yeni rekabet ve geleceğin örgütü olma amacını taşıyan bir işletmede yönetimin performans anlayışı çok yeni ve değişik boyutlar göstermektedir. İşletme yönetiminde öncelik alacak konuları belirleyen bu boyutlar 1984 NASA verimlilik ve kalite sempozyumu' nda şöyle sıralanmıştır<sup>74</sup>.

1. Rekabet savaşı
2. Kalite ve verimlilik konusunda yönetimin katkısını sağlama
3. Hedef ve sorumlulukları kaynaştırma
4. Yenilikçi ve risk almayı özendirme
5. Katılımcı yönetimi geliştirme
6. Bireysel yetenekleri açığa çıkarma, bürokrasiyi kontrol altına alma
7. Yeni teknolojiyi destekleme-modernleşme
8. İnsan sermayesini ençoklama-eğitim ve öğretimi geliştirici stratejiler hazırlama
9. Kalite ve verimlilik uygulamalarını artırma-kalite ahlak ilmi oluşturma.

Geleneksel anlayışlarında ısrar eden, çevrenin koşullarına uyamayan yönetimlerin var olduğu işletmeler, önemli performans sorunları ile karşılaşmakta ve başarılı olamamaktadırlar.

#### **1.4. PERFORMANS YÖNETİMİ**

Performans yönetimi, örgütler tarafından değişik amaçlar için kullanılır. Bazı örgütler performans yönetimini; çalışanlarının gelişimi için, bazıları çalışanlarının performanslarını belirlemek için yaparlar<sup>75</sup>.

Performans yönetimi örgütlerde tüm çalışanların performansının sürekli gelişimini hedefleyen ortak amaçlarda birleştirmeyi ve bu amaçlara ulaşmak için gerekli olan planlama, ölçme, yönlendirme ve kontrol işlerini yönetimin diğer işlevleri ile eşgüdümlü olarak yürütmeyi öngören bir yönetim biçimidir<sup>76</sup>.

Performans yönetimi anlayışında yönetim görevleri üç ana başlıkta özetlenebilir:

1. Örgütün ortak amacını, örgütü oluşturan en alt sistemlere kadar, bu sistemlerin özel amaçlarını da içerecek şekilde tüm örgüte yaymak ve benimsetmek,

---

<sup>74</sup> Akal, a.g.e., s.7.

<sup>75</sup> Gülcü ve Diğerleri, a.g.e., s.26.

<sup>76</sup> Yeşilyurt, a.g.t., s.17.

2. Örgüt içinde yukarıdan aşağıya ve aşağıdan yukarıya bilgi akışını sağlayacak bir iletişimi gerçekleştirmek,
3. Yönetilen birimlerin performansını sürekli geliştirmek, bu amaçla işletmenin tümü ya da istenen birimleri için özellikle çalışanlar için bir performans ölçüm ve denetim sistemi uygulamak.

Performans yönetiminde bu görevler, klasik görevlerinde olduğu gibi planlama, yöneltme ve kontrol işlevlerinin kapsamında gerçekleştirilir. Planlar, performans yönetiminin temel bilgi kaynaklarıdır. Performans yönetimi planlardan yola çıkarak işletmenin amaçlarına uygun olarak, örgütün performansını sürekli maksimize etmek için planlanan etkinliklerin gerçekleştirilmesini izler, kontrol altında tutar ve sistemde ve çevresel koşullarda oluşan değişimler nedeniyle planlardan sapmalara ya da planlarda yapılması gereken değişikliklere yönetimin dikkatini çeker<sup>77</sup>.

Kurumsal performans yönetim sistemi oluşturulurken verimlilik, etkinlik, tutumluluk, kârlılık, yenilik, çalışma hayatının kalitesi gibi performans göstergeleri incelemeye alınabilir. Performans yönetimi uygulamasında üst yönetim; çalışanlarının motivasyonunun sağlanması, ekip çalışması yapılması, çalışanlarının faaliyetlerinin her aşamasında görüşlerinin alınarak katılımcılığın artırılması, gerektiğinde kalite güvence sisteminin oluşturulması, iş tanımlarının yapılması, bu tanıma uygun nitelikteki personelin atanması gibi konulardan sorumlu olmalıdır<sup>78</sup>.

Performans yönetim sistemleri, performansını geliştirmek veya gelişen performansını değerlendirebilmek için toplam prosesin devam etmesi, uygulanması ve geliştirilmesi süreci içinde açık ve objektif bir şekilde değerlendirebileceği ve uygun bir iletişimin sağlanmış olduğu bir ortama ihtiyaç duyar. Yöneticiler performans ölçümü sonuçlarından ne beklentileri varsa ya da en azından ne umuyorlarsa o oranda belirli bir yatırımı yüklenmiş olmalıdırlar.

Performans planlanmasında genel ilkeler yanında;

- Performansını geliştirme amacına,
- Planların performans ölçüm ve denetim sistemleri ile uyumlu olarak hazırlanmasına,

---

<sup>77</sup> Esin Üte, **Veri Zarflama Analizi Tekniği İle Sağlık Sektörünün Operasyonel Etkinliğinin Araştırılması**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Adana, 2002), s. 20.

<sup>78</sup> Deniz Büyükkılıç, Arife Coşkun, **Verimlilik Dergisi**, Milli Prodüktivite Merkezi Yayımı, 2002/3, s. 67.



- Planlamanın işletmenin tüm birimlerini ve çalışanlarını ortak hedef ve amaçlara yöneltebilme niteliğine, özel bir ağırlık vermektedir<sup>79</sup>.

Kuruluşlar performans yönetimi sistemi oluşturarak<sup>80</sup>:

- Şeffaf ve hesap verebilir,
- Katılımcı,
- Etkin ve etkili, yani verimlilik ilkelerine göre işletilen,
- İyi yönetilen,
- Bilgi üreten, toplayan ve yayan,
- Kurumsallaşabilen,
- Sorunlara el atan projelendirilebilir hale gelebilirler.

### 1.5. PERFORMANS DENETİMİ

Performans denetimi, ölçme ve değerlendirme sistemleriyle ifade edilir. Performans ölçüm sistemlerinden beklenen yararların sağlanabilmesi, sistem tasarımından uygulanmalarına kadar olan süreçteki etmenlere bağlıdır. Bunlardan en önemlileri ölçüm ve değerlendirme sistemlerinin ağırlıklı olarak işletme performansının yönetimini ve gelişimini hedefleyerek tasarlanması ve uygulanmasıdır. İkinci koşul ise tasarımlarda sistem yaklaşımının izlenmesidir. Bu iki koşulu da gerçekleştirecek bir yaklaşım ana çizgileriyle şöyle açıklanabilir<sup>81</sup>:

1. Örgütsel Sistemin Tanımlanması: Bu süreçte yönetilen sisteme ve bu sistemde neyin ölçülmesi gerektiğine ilişkin ön bilgiler toplanır.
2. Ölçüm Sisteminin Uygulanacağı Birimde Performansı Geliştirmek İçin Mevcut ve Geleceğe Yönelik Olan Girişimlerin Belirlenmesi: Bu süreçte mevcut durumun saptanması yanında stratejiler ve planlar belirlenir. Bunlar programlara dökülür. Elde edilen bilgiler performans yönetiminde öncelik verilen alanların belirlenmesine dolayısıyla ölçümlerin yönünün saptanmasına yardımcı olacaktır.
3. Ölçüm ve Denetim Sisteminin Tasarlanması ve Uygulamaya Geçilmesi: Bu süreçte işletme performansının belirlenebilmesi için nasıl ölçüleceği karşılaştırılır ve uygulanır.

---

<sup>79</sup> Mehmet Uygur, **TCDD Limanlarında Veri Zarflama Analizi İle Performans Ölçümü**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2002), s. 30-31.

<sup>80</sup> Büyükkılıç ve Coşkun, a.g.e., s.62.

<sup>81</sup> Akal, a.g.e., s.73.

4. Performans Geliştirme Planı ve Ölçüm Sistemlerinin Sürekli Denetlenerek İzlenmesi ve Geliştirilmesi: Bu süreçte işletmede yürütülen tüm çalışmaların devamlı güncel tutulması amaçlanır.

İdeal bir ölçüm ve denetim sistemi, örgütün tüm ana bileşenlerinin ve her önemli girdinin verimliliğini izlemeye yarayan araçları sağlamalı, sistemler işletmenin yapısına ve kullanım amaçlarına göre biçimlenmelidir.

Üzerinde önemle durulması gereken başka bir nokta da ölçümlerin kendi başına bir sonuç değil sadece bir araç olduğunun bilinmesidir. Çok iyi bir ölçüm sistemi, ulaşılabilir olmalıdır. Yapılması mutlaka gerekli olan, ölçümlerle ilgili temel kararların verimlilik planlama sürecinin en başında alınması ve böylece geçerli, güvenilir bir dizi ölçütler belirleyerek, sürecin başlangıcından itibaren sağlanan sonuçların eğilimini görebilmeyi sağlamaktır. Verimlilik yönetim süreci yerleştikçe ve geliştikçe ölçüm sistemleri yaygınlaşıp genişleyecek, belirgin ve sistemli bir biçimde hesaplanacak ve iyileşecektir<sup>82</sup>.

Bir işletmede performansın anlamı o işletme yönetiminin performans anlayışı ile eşdeğerdir. Bu nedenle performansın tüm boyutları iyice algılanarak neyin ölçüleceğinin kararının verilmesi gerekir. Her bir boyutun (etkinlik, verimlilik, kalite vs.) ölçülebilmesi için doğrudan ya da dolaylı yoldan kullanılacak göstergeleri vardır. Ölçüm sistemlerinin tasarım aşamasında en çok zaman ve çaba isteyen çalışma ölçüleceklerin ne ile, nasıl ölçüleceği, hangi göstergelerin kullanılacağıdır. Göstergelerin seçiminde göz önüne alınması gereken ilkeler<sup>83</sup>:

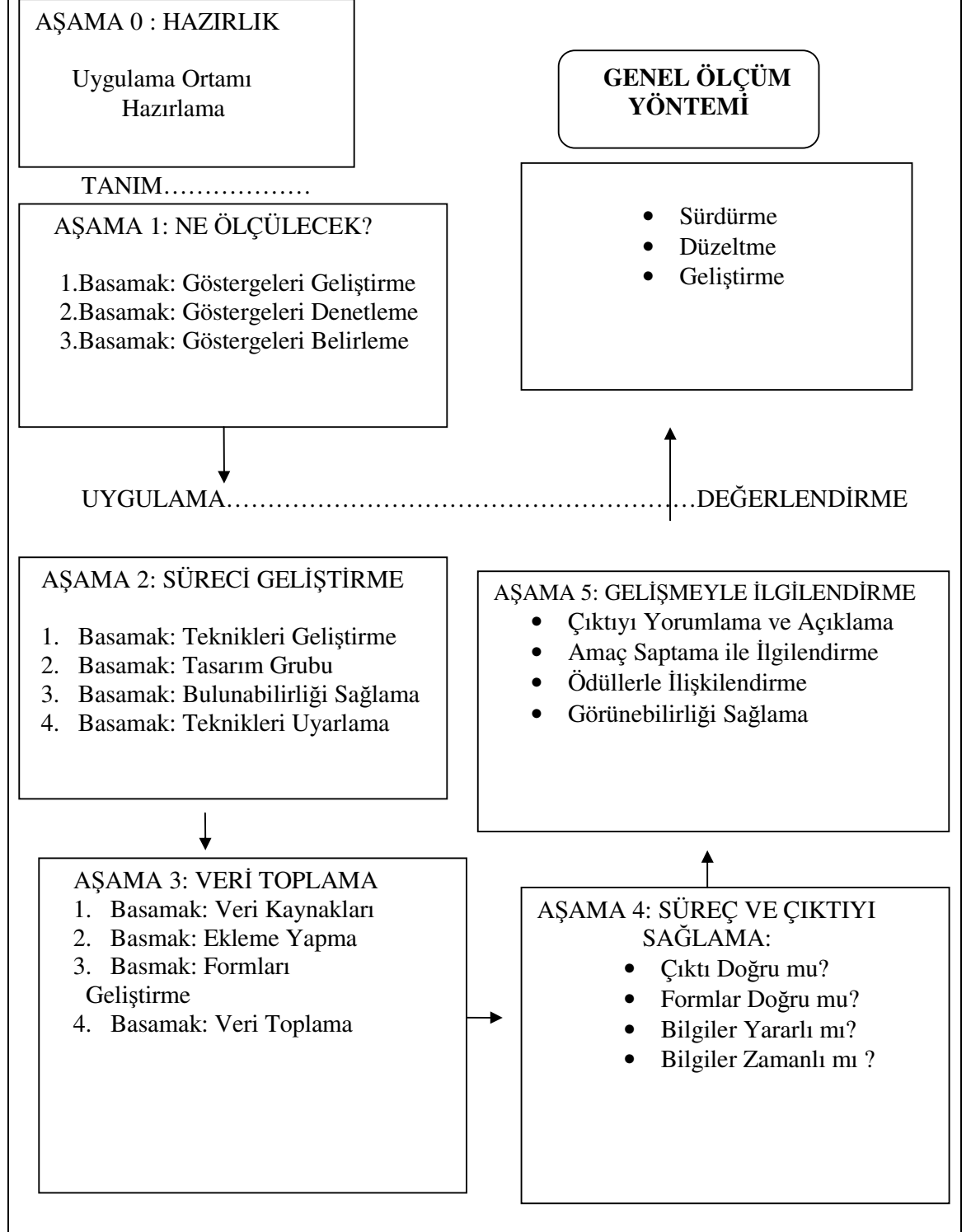
1. Grup dışında danışmanlardan yararlanma,
2. Benzer işletmelerde kullanılan göstergelerden yararlanma,
3. Paket programlar olarak hazırlanmış ölçüm modelleri kullanmadır.

---

<sup>82</sup> Zühal Akal, **İşletmelerde Verimlilik Akımlarının Yönetimi ve Verimlilik Ölçüm Süreci**, Verimlilik Ölçme ve İzleme Bölümü, Ankara, 1994, s. 24.

<sup>83</sup> Uygur, a.g.t., s.34.

Şekil 1.4. Genel Ölçüm Yöntemi



**Kaynak:** Z. Akal, İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi Çok Yönlü Performans Göstergeleri, MPM Yayınları, No: 473, Ankara, 2002,s. 98.

## 1.6. PERFORMANS DEĞERLENDİRME

21'nci yüzyıla girerken organizasyonların mükemmeli arayışları hızlı bir şekilde devam etmekte, gerek organizasyon yapılarında gerek yönetim metotlarında hızlı değişimler gözlenmektedir. Bu hızlı değişime ayak uydurabilmek, rekabet ortamında ayakta kalabilmek, stratejileri tanımlayabilmek ve organizasyonların gelecekte nerede olabileceklerini anlama konularında, performans ölçümü ve değerlendirmesi tüm organizasyonlarda önem kazanmıştır<sup>84</sup>.

Performans değerlendirme, işgörenin yapmakla sorumlu olduğu işleri ne derece etkin bir şekilde yaptığının ölçülmesidir. Performans değerlendirme sürecinde, öncelikle performans amaçları veya standartları oluşturulur. Daha sonra çalışanın gerçekleştirdiği performansı ölçülür ve belirlenen standartlarla karşılaştırılır<sup>85</sup>.

İşletme açısından performans değerlendirmesi gelecekteki kararlara ve işletmelere dayanak olmak üzere çalışmada gösterilen başarıya ya da başarısızlığı periyodik ve biçimsel bir değerlendirme işlemi olması ve yönetim sürecinin, örgütsel etkinlik için temel olması bakımından son derece önemlidir<sup>86</sup>. Örgüt içinde çalışan personelin belirli bir zaman dilimindeki çalışmasının, yeteneklerinin ve gelecekteki potansiyel gücünün bu günden tahmin edilmesine katkı sağlayacaktır. Her işletme, çalışanları ile ilgili etkin ve tutarlı kararlar alabilmek, çalışanların başarı ya da başarısızlıklarını yakından izlemek ve yeteneklerini geliştirici önlemleri zamanında alabilmek için performans değerlendirme yapmak zorundadır<sup>87</sup>.

Performans değerlendirme, değerlendiren, değerlendirilen ve organizasyon açısından çeşitli faydalar sağlar. Ancak fayda sağlanabilmesi için performans değerlendirme işleminin etkili bir biçimde gerçekleştirilmesi gerekir<sup>88</sup>.

Performans değerlendirme günümüzde birçok işletmede kullanılmakta olan, işletmenin sağladığı ödülleri çalışanların performansına bağlamak yoluyla işletmelerde adil ödül dağıtımını sağlamayı, çalışanları yüksek performans göstermeye

<sup>84</sup> Erhan Berk, Mehmet Emin Baysal, Hakan Çerçioğlu, Bilal Toklu, **F-16 Savaş Uçağı Filolarının Veri Zarflama Analizi ile Performans Ölçümü**, G.Ü. Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, 06570, Ankara.

<sup>85</sup> Rabia Aktaş, **Verimlilik Dergisi**, Milli Prodüktivite Merkezi Yayını, 2002/1, s. 46.

<sup>86</sup> Bulut, a.g.t., s.15.

<sup>87</sup> İsmail Bakan, Hakan Kelleroğlu, **Performans Değerlendirmenin Etkinleştirilmesi Yönünde Çalışanların Düşünceleri: Tutumlar, Beklentiler ve Sonuçlar Konusunda Bir Alan Çalışması**, Yönetim ve Ekonomi Yıl: 2003, Cilt. 10 Sayı:2, Celal Bayar Üniversitesi, İ.İ.B.F. Manisa, ss. . 75-97, s. 78.

<sup>88</sup> Nilay Bahçe, **İşletmelerde Performans Değerlendirme ve Uygulamadan Bir Örnek**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı, İstanbul, 1997), s.18.

motive etmeyi ve birey performansını artırmak yoluyla bir bütün olarak işletme performans değerlendirme sistemleri, işletmelerde ücret ve terfi kararlarında, insan kaynakları planlarının oluşturulmasında, eğitim ihtiyacının tespit edilmesinde, personel seçim sistemlerinin geçerliliğinin ispat edilmesinde kullanılan önemli bir bilgi kaynağıdır<sup>89</sup>. İşletmenin değişikliklere ayak uydurabilmesi ve toplumsal işlevini yerine getirebilmesi, işletmede görev alan işgörenlerin bir bütün olarak genel amaçlara istenilen düzeyde katkıda bulunabilmelerine ve onların sürekli olarak değerlendirilip iyileştirilmelerine bağlıdır<sup>90</sup>.

Performans değerlendirme kavramını statik anlamda bir değerlendirme faaliyeti olarak değil de, dinamik bir süreç olarak ele alarak çalışanların performanslarını planlama, değerlendirme ve geliştirmeyi amaçlayan ve bu konuyu daha geniş bir açıdan yaklaşan sistem günümüzde “Performans Değerlendirme Sistemi” olarak adlandırılmaktadır<sup>91</sup>.

Performans yönetim sistemi sıkça, performans değerlendirme teknikleriyle açıklanmaktadır. Bu anlamdaki düşünce, çeşitli değerlendirme tekniklerinin zayıf ve kuvvetli yönlerinin üzerinde durmaktansa, performans yönetiminin etkinliği üzerinde çalışmaktadır. Pek çok değerlendirme formları ve teknikler geliştirilmiş olmasına rağmen, hatasız performans değerlendirmelerinin yapılabilmesi için bunları işletmenin yapısına uygun hale getirmek için yeniden gözden geçirilmesi ve doğru kullanılmalarının sağlanması gerekmektedir. Bununla beraber günden güne, hangi sistemin en iyi olduğu konusundaki tartışmalar devam etmektedir. Verimliliği artırmak ve performansa rehberlik etmek için kullanılan yönetim metotları her ne olursa olsun, bunlar organizasyonun aktivitelerinde yön çizen sistematik bir yol olacak ve organizasyonun kültüründe var olan ihtiyaçları yansıtacaktır. Bu yüzden, organizasyonun birbirini etkileyen ve dinamik parçalardan meydana gelen karmaşık yapısına uymalıdır<sup>92</sup>.

---

<sup>89</sup> Berrin Erdoğan, **Performans Değerleme Adalet Algısını Oluşturan Faktörler**, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, C: 27, S: 2/ Kasım, 1998, s. 77.

<sup>90</sup> Dursun Bingöl, **İnsan Kaynakları Yönetimi**, Beta Yayınları, 5. Baskı, s. 272.

<sup>91</sup> Kalay, a.g.t., s. 20.

<sup>92</sup> Üte, a.g.t., s.26.

## 1.7. PERFORMANS ÖLÇÜMÜ VE PERFORMANS ÖLÇÜM MODELLERİ

Etkin kaynak kullanımı günümüzde hızla değişen pazar koşulları ve artan rekabet ortamında varlıklarını sürdürmek isteyen işletmeler için büyük bir önem taşımaktadır.

İşletmeler kaynakları etkili bir şekilde ürüne dönüştürmek için yönetim sistemlerinin bir parçasını oluşturan planlama ve kontrol alt sistemlerinden yararlanmaktadırlar. Planlama sistemi işletmelerin geleceğe yönelik kararlar alması, bu kararlar doğrultusunda kaynaklarını yönlendirmesi için gerekliyken kontrol sistemi için de bir temel oluşturmaktadır. Kontrol sistemi ise, işletmelerin belirlenen hedeflere ulaşmada ne ölçüde başarılı veya başarısız olduklarını belirlemek için gerekli sistemdir. Bu sistem ile işletmelerin yerine getirdikleri faaliyetlerdeki başarı düzeyinin ölçülmesi, ölçülen performansın belirlenen performansla karşılaştırılması ve kaynakları mümkün olduğunca etkin olarak kullanacak şekilde gerekli düzenlemelerin yapılması mümkün olmaktadır. Birbiri ile ilişkili ve uyumlu olarak yürütülmesi gereken planlama ve kontrol alt sistemleri işletmelerin başarılı bir şekilde faaliyetlerini sürdürebilmesi ve rekabet edebilmesi için gerekli bir unsur olmaktadır<sup>93</sup>.

Performans ölçümü, bir örgütün neleri amaçladığını, kullandığı mali ve fiziki kaynakların, insan gücünün neler olduğunu, elindeki kaynakları hangi yöntem ve teknikler uygulayarak hedeflere dönüştürdüğünün değerlendirilmesidir<sup>94</sup>.

Performans ölçümü sadece hesap verme sorumluluğunun bir parçası olmakla kalmaz, yönetim kararlarına da ışık tutabilir. Performansın gözden geçirilmesi, gerçek değer taşıyan yönlendiricilere yeni ve göz kamaştırıcı bir ışık tutabilir ve dolayısıyla ürünler ve hizmetler, organizasyon yapısı, insan kaynakları stratejisi ve bilgi ve sistemleri üzerinde ciddi değişiklikler yaratabilir<sup>95</sup>. Performans ölçümü kendi başına bir amaç olmayıp gerektiğinde karar alma sürecinde yararlanmaya elverişli ve güvenilir bilgileri sağlamaya yönelik bir faaliyettir. Performans ölçümü genel anlamda bir kuruluşun (bir programın, bir hizmetin ve bir bölümün) yaptığı işleri

---

<sup>93</sup> Ferhan Çebi, **Veri Zarflama Analizi ve Satış Birimlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesi**, İstanbul Teknik Üniversitesi İşletme Fakültesi, Ayhan Toraman'a Armağan, Eylül İstanbul, 2000, ss. 253–263, s. 253.

<sup>94</sup> Gülcü ve Diğerleri, a.g.e., s. 25.

<sup>95</sup> **Performans Ölçümü ve Performans Denetimi**, T.C Sayıştay 135. Kuruluş Yayınları, Ankara, 1997, s. 2.

daha iyi anlamasına ve performansını geliştirmesine yardımcı olur. Performans ölçümünün yararları şu şekilde sıralanabilir<sup>96</sup>:

- Yöneticilere kurumlarını daha iyi yönetmeleri için elverişli bilgiler sağlar.
- Yönetim uygulamalarının gelişmesini, başka bir deyişle yöneticilerin önceden belirlenmiş sonuçlara ulaşmak üzere programlarını daha etkili biçimde yürütmelerini sağlar.
- Planlar, programlar ve süreçlerde ortaya çıkan problemlere işaret etmek suretiyle çözümler geliştirmesine yani süreklilik temelinde bir gelişme sağlamasına yardımcı olur.
- Kurum çalışanları ile kurum performansı arasında bağlantı kurar ve onların hesap verme yükümlülüklerini yerine getirmede güven duymalarını sağlayarak onları motive eder.
- Bütçe hazırlama sürecine açıklık getirmek suretiyle, desteklenecek faaliyetler ihtiyaç duyulan kaynakların aktarılmasına ve ayrılacak fonların belirlenmesine yardım eder.
- Dışa dönük raporlama yoluyla kamuoyunun ilgisinin kurum hizmetlerine çevrilmesine, böylece kurum hizmet kalitesinin artmasına katkıda bulunur.
- Programların daha anlaşılır olmasına ve böylece vatandaşlara karşı hesap verme sorumluluğunun yerine getirilmesine zemin hazırlar.
- Politikaların, planların ve programların değerlendirilmesi bakımından politika belirleyenlere ve karar verenlere yardımcı olur.

Performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi birbirinden farklı olgulardır. Performans değerlendirme, bir kişinin, kendisinin ya da başka birinin nasıl bir performans gösterdiği ile ilgili olarak yapılan ve öznellik içeren yorumlardır. Buna karşılık performans ölçme, performansın nesnel kriterlere göre toplanan verilerle ve önceden kararlaştırılmış bir metodolojiye göre ölçülmesi anlamına gelmektedir<sup>97</sup>.

Günümüzde değişimlerin hızlı ve sürekli bir şekilde meydana gelmesi ve işletmelerin karmaşık bir yapıya sahip olması sonucunda performans ölçümünde birden çok model kullanılmaktadır.

---

<sup>96</sup> **Sayıştayın Performans Ölçümüne İlişkin ön Araştırma Raporu**, Araştırma/İnceleme/Çeviri Dizisi: 28, Birinci Basım, Ankara, Eylül, 2003, s. 9–10–11.

<sup>97</sup> Tanıl Kılınç, Erden Akkavuk, **Takım Performansının Ölçümüne Metodolojik Bir Yaklaşım**, Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi (2) 2001, s.s. 103–120, s. 106.

Performans ölçümüne ilişkin geliştirilen yöntemler üç ana başlık altında toplanabilirler<sup>98</sup>;

i-) iki değişken arasındaki ilişkiyi inceleyen ya da bir çıktı ile birçok girdinin bileşimi arasındaki ilişkiyi inceleyen “oransal” analizler

ii-) Herhangi bir analitik üretim fonksiyonunun varlığını kabul ederek ölçüm yapan “parametrelili” yöntemler ve

iii-) Üretim fonksiyonu ile ilgili önceden belirlenmiş herhangi bir analitik formun varlığını öngörmeyen “parametresiz” yöntemler.

### 1.7.1. Oran Analizi

Örgütsel performansın ölçümünde kullanılan yöntemlerden en basiti ve belki de en yaygını, oran analizidir. Tek girdi ve çıktı ile sınırlı olan bu analiz yönteminin, hala yaygın bir yöntem olarak kullanılmasının nedeni, oldukça kolay bir yöntem olması ve çok az bilgiye ihtiyaç duymasıdır<sup>99</sup>. Tek girdinin tek çıktıya oranı olarak tanımlanan oran analizi (ratio analysis) yaklaşımında her bir oran, performansla ilgili boyutlardan sadece bir tanesini göz önüne alırken diğer boyutları gözardı etmektedir.

Oranlarla yapılan değerlendirmelerin bir başka zayıf yönü de; mutlaka bir şeylerle karşılaştırmaya gereksinim duymalarıdır. Örneğin, oranla performans ölçümü yapılan bir örgütteki sayısal sonuçlar ya kendi içeriğindekiyle ya da diğer örgütlerin benzer değerleri ile ilişkilendirilirler<sup>100</sup>. Bazı oranlar işletmenin son derece başarılı olduğu görünümünü verirken, bazıları da işletmenin son derece başarısız olduğu sonucunu gösterebilmektedir. Bu nedenle bu yöntemde değişik oranların anlamlı bir şekilde ağırlıklandırılarak tek bir ölçütün türetilmesine fazlasıyla gereksinim duyulmaktadır<sup>101</sup>. Tipik bir oran analizi için gerekli üç aşama vardır. Bunlar<sup>102</sup>:

1. “Karşılaştırılabilir” bir karar birimi grubu oluşturulur. Bu grupta, kümeleme analizi gibi istatistiksel tekniklere ve/veya uzmanların kişisel

<sup>98</sup> Reha Yolalan, **Parametresiz Etkinlik Ölçütleri ve Veri Zarflama Yöntemi**, MPM Yayını, 454, 1. Verimlilik Kongresi, Ankara, 1991, s. 710.

<sup>99</sup> Gülcü ve Diğerleri, a.g.e., s. 82.

<sup>100</sup> Cavit Yeşilyurt, M. Ali Alan, **Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Dergisi**, Cilt 4, Sayı 2/ Ekim 2003, s. 92.

<sup>101</sup> Abdulkadir Güçlü, **Türk Silahlı Kuvvetleri Hastanelerinde Teknik Verimlilik Ölçümü, Veri Zarflama Analizi Uygulaması**, (Yayınlanmamış Doktora Tezi, Genel Kurmay Başkanlığı Gülhane Askeri Tıp Akademisi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Sağlık Hizmetleri Yönetimi BD. Ankara, 1999), s. 10.

<sup>102</sup> Kemal Güven Gülen, **İşletme Performans Ölçüm Teknikleri ve Çimento Sanayi Uygulaması**, (Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 1994), s. 7-8.



yargılarına dayanır ve böyle bir grubun oluşturulması, karşılaştırma sonuçlarının anlamlı olması açısından önemlidir.

2. Bu aşamada önemli olduğu düşünülen çeşitli girdi-çıktı ve/veya çıktı-girdi oranları tanımlanır ve her karşılaştırılabilir karar birimi grubu için bu oranlar hesaplanır.
3. Karar birimlerine ait veriler, oranlar şeklinde hesaplanır ve her karar birimine ait oranın, tüm birimlerin toplamı için hesaplanan ortalama değerden farklılığını (altında veya üzerinde olup olmadıklarını) saptamak amacıyla karşılaştırma yapılır. Yapılan karşılaştırmaya dayanarak, karar birimleri grubunun ortalamasından farklı değere sahip birimler için ne gibi önlemler alınması gerektiğini tespit eder.

Oran analizinde ölçek olarak oran ölçeği (ratio scala) kullanılır. Oran ölçeğinde başlangıç noktası sabit olmakla beraber ölçek üzerindeki noktalar birbirinin katı olarak ifade edilebilirler. Bu nedenle bu ölçekle ölçülmüş verilere tüm matematiksel işlemler uygulanabilir. Ağırlık, uzunluk, miktar, kişi sayısı, v.s. belirten değişkenler oran ölçeğinde ifade edilirler<sup>103</sup>.

Oran analizi, genel, performans ölçümünde birçok yetersizlikleri olmasına karşın tek girdili ve tek çıktılı durumlar için basitliği ve sadeliği nedeniyle en uygun değerlendirme yöntemi olarak görülebilir. Ancak oran analizindeki oranlama, göreceli de olsa en iyiye göre değil, var olan değerlerin birbirine bölümüyle elde edilir. Bu ise; bir performans iyileştirmesine yönelik bir teknik değil, yalnızca bir durum belirlemesidir<sup>104</sup>.

### 1.7.2. Parametrel Yöntemler

Bu yöntemlerde, verimlilik ölçümü gerçekleştirilecek olan endüstri dalına ilişkin üretim fonksiyonunun analitik bir yapıya sahip olduğu varsayımı yapılır ve bu fonksiyonun parametrelerinin belirlenmesine çalışılır. Verimlilikle ilgili yazında çok yaygın bir şekilde kullanılan “Cobb-Douglas” tipi üretim fonksiyonuna ilişkin parametrelerin belirlenmesi bu tür yöntemlere örnek olarak gösterilebilir<sup>105</sup>.

Parametrik yöntemlerle verimlilik ölçümünde, genel olarak regresyon teknikleri ile tahmin yapılmaktadır. Regresyon analizi sonucunda bulunan üretim

---

<sup>103</sup> Gülcü ve Diğerleri, a.g.e., s.83.

<sup>104</sup> Cavit Yeşilyurt, **Performans Ölçümünde Kullanılan Parametrel ve Parametresiz Etkinlik Ölçüm Yöntemlerinin Karşılaştırılması**, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Sivas, 2004, s. 289.

<sup>105</sup> Yolalan, a.g.e., s. 5.

fonksiyonunda ise, çoğunlukla bir tek çıktı ile birçok girdi ilişkilendirilerek tanımlanmaktadır. Bu bağlamda, üretim fonksiyonu parametrik olarak bulunmaktadır. Kullanılan yaklaşımların başında ise, en küçük kareler yöntemi gelmektedir. Parametrik olarak tanımlanan ve üretim sürecinin incelendiği endüstrinin tümü için geçerli olduğu düşünülen üretim fonksiyonu yardımıyla, bir üretim biriminin kullandığı girdi miktarları bilindiğinde elde edilecek çıktı miktarı öngörülebilmektedir. Gözlenen çıktının, regresyon analizi sonucunda bulunan üretim fonksiyonunun öngördüğü çıktıdan fazla olması durumunda, üretim biriminin verimliliğinin beklenenden yüksek olduğu, aksi halde verimsiz olduğu yorumu yapılmaktadır<sup>106</sup>.

Regresyon analizinde en büyük sorun ortalama ilişkilerin yani merkezi eğilimin tahmininde en küçük kareler yönteminin (Fiili gözlemlerin doğrusal sapmalarının kareleri toplamının en küçük kılınması) kullanılmasının doğurduğu sonuçlardır. Regresyon teknikleri bütün gözlemlerin etkin olması durumunda etkin ilişkileri yansıtır<sup>107</sup>.

İkiden fazla değişkenle değerlendirme yapabilme bakımından oran analizine göre daha kapsamlı ve daha gerçekçi olan regresyon tekniğiyle ölçüm yapmanın da temelde üç tane sakıncası vardır: birincisi, bir tek eşitlik denklemine dayanan bir fonksiyonu kullanan birden çok bağımsız (girdi) değişkenine karşın ancak bir bağımlı (çıkıtı) değişkenin analizini yapabilmektedir. İkincisi, regresyon analizi en iyi performansa göre verimlilik analizi yerine ortalama performansa göre göreceli performansı ölçmektir. Bu ise, en iyi karar birimlerine göre iyileştirmeye olanak tanımaz ve hatta onları bir ortalamaya çekme gibi bir sonuca götürür. Bu da performans iyileştirme değil, en iyi performansı ortalama performans olarak kabul etmek anlamına gelir. Hiç şüphesiz bununda akılcı ve yeterli bir yöntem olduğu söylenemez. Üçüncüsü ise, regresyon analizi, bir eşitlikle bulunan çıktılarla girdilerin nasıl ilişkilendirildiğine ilişkin parametrik bir üretim fonksiyonunun tanımlanmasını gerektirmekte ve verimsiz birimleri tanımlayamamaktadır. Özellikle yapısal üretim

---

<sup>106</sup> Cüneyt Gözü, **Veri Zarflama Analizi İle Etkinlik Ölçümü ve Tekstil İşletmelerine Yönelik Bir Uygulama**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Ankara, 2003), s. 8.

<sup>107</sup> Uysal, a.g.t., s. 17-18.

fonksiyonunun tanımlanmasının güç olduğu örgütlerde regresyon analizi performans ölçümünde oldukça yetersiz kalmaktadır<sup>108</sup>.

### 1.7.3. Parametresiz Yöntemler

Literatürde belli bir analitik formun varlığını varsayıp katsayı tahmini yapan parametrik yöntemlerin yanı sıra parametrik olmayan ve doğrusal programlama kökenli etkinlik sınırına (efficiency frontier) uzaklığı ölçen yöntemler de bulunmaktadır<sup>109</sup>.

Parametrelili yöntemlere bir alternatif olarak ortaya çıkan parametresiz (non-parametric) yöntemler, genel olarak matematik programlamayı çözüm tekniği olarak benimsemişlerdir. Bu tür yöntemler, üretim fonksiyonunun ardında herhangi bir analitik formun varlığını öngörmezler. Bu özelliklerinden dolayı parametrelili yöntemlere göre daha esneklerdir. Ayrıca birçok girdili ve çıktılı üretim ortamlarında performans ölçümü için oldukça uygun bir yapıya sahiptirler<sup>110</sup>.

Parametrik olmayan etkinlik yöntemlerinin büyük çoğunluğu girdi ve çıktı birimlerinden bağımsızdır. Bu özellikleri ile işletmenin değişik boyutlarının aynı anda ölçülebilmesine imkân sağlamaktadır. Bu ölçütler, her bir üretim birimi için göreceli etkinliği hesaplar; amaç fonksiyonlarını ayrı ayrı optimize etmekte ve her üretim birimi için en uygun amaç kümesini belirlemektedir.

Etkin sınırdan sapmaları etkinsizlik olarak değerlendiren parametrik olmayan yöntemler, çok girdi ve çok çıktı bulunan bir üretim sürecini bütün olarak ele alabilmektedir. Parametrik olmayan yöntemlerin, farklı ölçü birimlerindeki üretim faktörlerini ortak bir paydada buluşturmak için ihtiyaç duyulan ağırlıklandırma işlemini ortadan kaldırması, bu yöntemlerin, diğer yöntemlerden üstünlüğünü sağlayan bir diğer özelliktir. Bu özelliklerine ek olarak, parametrik olmayan yöntemlerin göreceli etkinlik ölçümlerinde çok yaygın kullanılmasının temel nedenleri arasında farklı uzmanlıkları olan, fakat aynı ürünleri üreten veya servisleri sunan karar birimlerinin özelliklerini dikkate alması, üretim ekonomisinin teorik çevresiyle uyum içinde olması, etkinlik skorunu oluşturan etkinlik bileşenlerini belirleyebilmesi

---

<sup>108</sup> Cavit Yeşilyurt, **Cumhuriyet Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi'nin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Göreceli Etkinlik Analizi**, İktisadi İdari Bilimler Dergisi Editörlüğü, Sivas, 2004, s. 57.

<sup>109</sup> Muhammet Mercan, Reha Yolalan, **Türk Bankacılık Sisteminde Ölçek ve Mülkiyet Yapıları İle Finansal Performans İlişkisi**, İMBK Dergisi Cilt: 4 Sayı : 15 Temmuz/Ağustos/Eylül 2000 ISSN 1301-1650 İMBK 1997, s. 9.

<sup>110</sup> Gülcü ve Diğerleri, a.g.e., s.88.

sayılabilir<sup>111</sup>. Parametresiz etkinlik ölçüm yöntemlerinden yaygın olarak kullanılan ve matematik programlama tabanlı etkinlik ölçüm yöntemi olan ve literatürdeki adıyla Data Envelopment Analysis (DEA) olan Veri Zarflama Analizidir.

Farrell'in (1957) fikirlerini geliştiren Charnes, Cooper ve Rhodes (1978), tek bir çıktının tek bir girdiye oranlanmasıyla elde edilen etkinlik değerini, çoklu çıktılardan çoklu girdilere oranlanmasına genişletmişlerdir<sup>112</sup>. VZA, ilk olarak Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından, ürettikleri mal ya da hizmet açısından birbirlerine benzer ekonomik karar birimlerinin göreceli etkinliklerinin ölçülmesi amacıyla geliştirilmiştir. Bu yöntemin diğerlerine göre getirdiği yenilik birçok girdi kullanılarak birçok çıktının elde edildiği üretim ortamlarında, önceden belirlenmiş herhangi bir analitik fonksiyonun varlığını öngörülmesine gereksinim duymadan ölçüm yapılabilmesidir<sup>113</sup>. Veri Zarflama Analizi ikinci bölümde ayrıntılı bir şekilde anlatılacaktır.

### **1.8. PERFORMANS ÖLÇÜM MODELLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Her modelin birbirine göre üstün ya da zayıf yönleri vardır. Modellerin her biri kendi içinde tutarlıyken, ölçümü yapılan birim için yetersiz ve hatta anlamsız kalabilir. Önemli olan ne ölçülmek isteniyorsa, ona ilişkin en uygun sonucu verecek modelin belirlenmesidir. Ölçüm sistemleri yapısal açıdan üç ana gruba ayrılmaktadır. Bunlar; oran analizleri, parametresiz yöntemler ve parametrelidir<sup>114</sup>.

Oran analizi, genel performans ölçümünde birçok yetersizlikleri olmasına karşın tek girdili ve çıktılı durumlar için basitliği ve sadeliği nedeniyle en uygun değerlendirme yöntemi olarak görülebilir. Ancak oran analizindeki oranlama, göreceli de olsa en iyiye göre değil, var olan değerlerin birbirlerine bölümüyle elde edilir. Bu ise, bir performans iyileştirilmesine yönelik bir teknik değil, yalnızca bir durum belirlemesidir<sup>115</sup>.

---

<sup>111</sup> Gözü, a.g.t, s.10..

<sup>112</sup> Hasan Bal, H.Hasan Örcü, **Çok Kriterli Karar Verme Açısından veri Zarflama Analizi İle Diskriminant Analizinin Birleştirilmesi: Yeni Bir Model**, G.Ü. fen Bilimler Dergisi, 18(3), s.s.355-364, 2005 s. 358-359.

<sup>113</sup> Muhammet Mercan, Reha Yolalan, **Türk Bankacılık Sisteminde Ölçek ve Mülkiyet Yapıları İle Finansal Performans İlişkisi**, İMBK Dergisi Cilt. 4 Sayı: 15 Temmuz/Ağustos/Eylül 2000, s.s, 1-26, s. 9.

<sup>114</sup> Besen, a.g.t., s.77.

<sup>115</sup> Cavit Yeşilyurt, **Performans Ölçümünde Kullanılan Parametrelidir ve Parametresiz Etkinlik Ölçüm Yöntemlerinin Karşılaştırılması**, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Sivas, 2004, s. 289.

Oran analizi tek girdi ve tek çıktılı durumlar için elverişlidir. Bu yaklaşımla her bir oran verimlilikle ilgili boyutlardan sadece bir tanesini dikkate alırken diğer boyutları dikkate almaz.

Parametrelili yöntemler ise etkinliği ölçülecek olan birimin üretim fonksiyonunun analitik yapıya sahip olduğu varsayılarak bu fonksiyonun parametreleri belirlenmeye çalışılır. Parametrelili yöntemlerle etkinlik ölçümünde genel olarak regresyon teknikleri ile tahmin yapılırken, burada da üretim fonksiyonu çoğunlukla bir tek çıktı ile birçok girdiyi ilişkilendirerek tanımlanmaktadır.

Parametresiz yöntemler ise matematik programlamayı çözüm tekniği olarak kabul eder. Bu yöntemler, üretim fonksiyonunun ardından herhangi analitik formun varlığını ön görmezler. Çok girdili ve çok çıktılı üretim ortamlarında performans ölçümü yapabilmek için uygun yapıya sahiptirler.

Parametresiz etkinlik ölçüm yöntemlerinden olan Veri Zarflama Analizi ise göreceli etkinliği ölçme şekli iki aşamalı olarak kısaca şu şekilde özetlenebilir<sup>116</sup>:

1. Herhangi bir gözlem kümesi içinde en az girdi bileşimini kullanarak en çok çıktı bileşimini üreten “en iyi” gözlemleri (ya da etkinlik sınırını oluşturan karar bileşimlerini) belirler.
2. Söz konusu sınırı “referans” olarak kabul edip, etkin olmayan karar birimlerinin bu sınıra olan uzaklıklarını (ya da etkinlik düzeylerini) “radyal” olarak ölçer.

**Tablo 1.2. Performans Ölçüm Modellerinin Karşılaştırılması**

	YÖNTEM SINIFI		
Karşılaştırma Ölçütleri	Oran Analizi	Parametrik Yöntemler	Non parametrik Yöntemler
Çözüm tekniği	Oranlamalar	Regresyon	
İçerik	Tek-Girdi/Tek Çıktı (Tek Boyutlu)	Çok-Girdi/Tek Çıktı (Tek Boyutlu)	Çok-Girdi/Çok Çıktı(çok boyut)
Ön Hazırlık(Veri Temini)	Basit	Basit	Detaylı
Uygulama	Kolay	Kolay	Kolay
Performans Ölçümüne Uygunluğu	Kısıtlı	Kısıtlı	Geniş

**Kaynak:** F. Buket Besen, Performans Yönetim Sistemi Ve Veri Zarflama Analizi'nin Sağlık Sektöründe Uygulanması,(Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1994), s. 78.

<sup>116</sup> Yolalan, a.g.e., s.27-28.

## İKİNCİ BÖLÜM

### VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

Günümüz koşullarında rekabet kıran kırana devam etmektedir. İşletmelerin değişen dünyaya ayak uydurabilmeleri, bir anlamda en uygun girdi birleşimi ile en yüksek kazancı elde etmelerine bağlıdır. İşletmelerin pazara yakın olması, ucuz işgücü, hammadde, teknoloji ve enerjiye sahip olması kuşkusuz bir avantaj olacaktır. Ama tüm bunlara sahip olmak uygun girdi bileşiminin sağlandığı anlamına gelmemektedir. Aynı imkânlarla sahip bir başka işletmenin söz konusu kaynaklarını daha etkin ve verimli bir şekilde kullanabilmesi, onu rekabet ve kârlılık açısından avantajlı duruma getirecektir<sup>117</sup>.

Etkinlik ve verimlilik kavramlarının taşıdıkları bu öneme rağmen, yönetim sürecinin değerlendirilmesine yönelik çeşitli problem alanları göz önüne getirildiğinde, çoğu kez standart bir biçime gelmiş güvenli ve geçerli ölçüm tekniklerinin bulunmayışının performans ölçümlerinin gerçekleştirilmesini güçleştirdiği görülmektedir. Hizmet kalitesi ve müşteri memnuniyeti gibi ölçümü zor faktörlerin içerdiği hizmet sektöründe performans ölçümü daha da güçtür. Mc. Laughlin ve Coffey (1990) hizmet sektöründe verimlilik ölçüm tekniklerini inceledikleri çalışmalarında, standart yaklaşımların mevcut olmadığını vurgulamakta ve yeni yaklaşımlardan biri olarak Veri Zarflama Analizi tekniğine yer vermektedirler<sup>118</sup>. İşletmelerin etkinliklerinin değerlendirilmesinde en çok kullanılan yöntemlerden biri Veri Zarflama Analizidir.

Veri Zarflama Analizi benzer karar alan birimler arasında, gözlenen girdi ve çıktıları esas alarak göreceli verimlilik ölçümünü sağlayan bir teknik olarak görülmektedir. Birden çok ve farklı ölçeklerle ölçülmüş veya farklı ölçü birimlerine sahip girdi ve çıktıların karşılaştırma yapmayı zorlaştırdığı durumlarda, karar birimlerinin göreceli performansını ölçmeyi amaçlayan, doğrusal programlama tabanlı bir tekniktir<sup>119</sup>. Çoklu çıktıları üretmek için çoklu girdileri kullanan karar verme birimlerinin karşılaştırmalı verimliliğini ölçmek için geliştirilmiş parametrik olmayan

---

<sup>117</sup> Koray Kayalıdere, Sibel Kargın, **Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi**, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Cilt 6, Sayı: 1, 2004, s. 196.

<sup>118</sup> Tarım, a.g.e., s. 160.

<sup>119</sup> Karacaer, a.g.t., s. 11. ve Şahin Kavuncubaşı, **Hastanelerde Göreceli Verimlilik Ölçümü Veri Çevreleme Analizinin Uygulanması**, (Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1995), s. 36.

bir yaklaşımdır<sup>120</sup>. “Karşılaştırmalı” ifadesi burada oldukça önemlidir çünkü söz konusu şartlarda Veri Zarflama Analizi (DEA) tekniğiyle verimli bir birim olarak tanımlanan bir organizasyon diğer organizasyonların içinde değerlendirildiğinde verimsiz hale gelebilir<sup>121</sup>.

Organizasyonların çoğunda, işletmelerde birçok girdi kullanılır (örneğin, personel sayısı, ücretler, çalışma saatleri, reklâm bütçesi gibi). Benzer biçimde farklı çıktı ölçütleri de mevcuttur (örneğin, kârlılık, Pazar payı, büyüme hızı gibi). Yöneticiler için, kullanılan birçok girdinin sonucu, bu girdilerin dönüştürülmesi suretiyle elde edilen çıktılardan; dönüştürme işleminde “hangi birimlerin verimliliğinin düşük olduğunu tespit etmek” oldukça güçtür. Bu noktada DEA, yöneticilere “göreceli verimlilikleri belirlemede” önemli bir yardımcı araç sunmaktadır<sup>122</sup>.

Günümüz işletmelerinin başarılı olabilmeleri ve pazar rekabetinde uzun süre yaşayabilmeleri, ancak mevcut rekabet güçlerini doğru olarak ölçmeleri ve gerekli önlemleri zamanında almaları ile olasıdır. Söz konusu hedeflere erişebilmek için işletmeler, ellerindeki kaynakları en etkin bir şekilde kullanmak zorundadırlar. Bu amaçla, işletme iki temel alt sisteme gereksinim duyar. Birincisi, geçmişe yönelik faaliyetlerdeki başarının değerlendirilmesi için gerekli olan kontrol alt sistemidir. Bu alt sistem, arzulanan sonuçlara erişilip erişilmediğini ya da hangi oranda erişildiğini araştırır. İkinci alt sistem ise kontrol alt sisteminin ürettiği bilgilerin ışığı altında ileriye yönelik kararların alınması için gereken planlama alt sistemleridir. Bu iki alt sistemin eşzamanlı olarak yürütülmesi, işletmenin rekabet gücü ya da mevcut etkenlik düzeyini artırmasına imkân sağlar. Bu nedenle, kontrol alt sistemi bünyesindeki etkenlik ölçütleri işletmelerin gelecek dönemlerdeki başarıları açısından çok yararlı göstergelerdir<sup>123</sup>.

VZA yaklaşımı, genel yönetim bilgi sisteminin bir parçası olarak kurulup çalışmaya başladıktan sonra, organizasyonun çalışmasıyla ilgili daha detaylı gözlemler, saptamalar yapmak amacı ile daha ileri çalışmalar yapılabilir. Birden fazla sonuç setine sahip olmanın avantajı tekniğin tutarlılığının test edilebilir

<sup>120</sup> Pascal Lang, Reha Yolalan, **On Finite Multiplier Bounds In Data Envelopment Analysis**, Yöneylem Araştırması Dergisi/Transactions On Operational Research 8, 1-8, 1996, s. 1.

<sup>121</sup> Muhittin Oral, Reha Yolalan, **An Empirical study On Measuring Operating Efficiency And Profitability Of Bank Branches**, European Journal Of Operational Research, Vol. 46, No:3, North-Holland – Amsterdam, 1990, pp. 282–294, s. 283.

<sup>122</sup> Mehpare Timor, **Hastane Performansını Belirlemede Veri Zarflama Analizi**, İ.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt: 30, Sayı: 1, Nisan, 2001. s:2.

<sup>123</sup> Reha Yolalan, **Veri Zarflama Yöntemi**, Verimlilik Dergisi, 1990,3, s. 123..

olmasıdır<sup>124</sup>. VZA incelenen setteki her karar-biriminin diğerlerine göre etkinliğini ölçer. Böylece, etkinliği düşük olan karar-birimleri belirlenir ve bunların etkinliklerinin ne ölçüde artabileceğine ilişkin veriler elde edilir. Yönetim, dikkatini etkinliği en düşük olan birimler üzerine toplayabilir. Eğer bir karar-birimi etkin değilse, DEA analizi bu birimin etkinliğini artırabilmek için gerekli olan stratejileri etkin karar-birimlerine referans vererek önerir. Bu bilgiler ışığında yönetim, etkin olmayan karar-biriminin hangi girdileri gereğinden ne kadar fazla kullandığı, hangi çıktılar açısından ne ölçüde yetersiz üretim yaptığı, ve etkin olması için ne yapması gerektiği hakkında değerlendirme yapabilir<sup>125</sup>.

## 2.1. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Zaman zaman “Sınır Analizi” olarak adlandırılan DEA ilk kez 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından ortaya konulmuştur. Organizasyonlarda karar birimlerinin göreceli etkinliğini değerlendirmede kullanılacak bir performans ölçüm tekniğidir<sup>126</sup>. Bu matematiksel programlama tekniği Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilmiş olmasına rağmen ifade edilmelidir ki karşılaştırmalı verimliliğin temel kavramını ilk tanıtan Farrell’dir<sup>127</sup>.

Veri Zarflama Analizi’nin hikayesi Carnegie Mellon Üniversitesinin Şehir ve Halk ilişkileri okulunda Edwardo Rhodes’in doktora tezi ile başlar. W.W. Cooper danışmanlığı altında Edwardo Rhodes, federal hükümetin desteğiyle Amerika’da devlet okullarına devam eden (çoğunlukla siyah ve İspanyol) dezavantajlı öğrenciler için olan Program Follow Through eğitim programını değerlendiriyordu. Program Follow Through’a katılan ve katılmayan eşleştirilmiş bir takım okul gruplarının performansını karşılaştırmayı içermekteydi<sup>128</sup>. Burada 70 tane okulun göreceli teknik verimliliğini fiyatları gözardı ederek çoklu girdi ve çıktılarla tahmin etme arzusu, CCR (Charnes, Cooper, Rhodes) formülasyonu olarak bilinen VZA oransal formülünü doğurmuş ve VZA’yı ilk duyuran çalışma olarak European Journal of Operations

---

<sup>124</sup> H.Murat Ersen, **Veri Zarflama Analizinin Stokastik Değişiklikler Altında Geçerliliği-Gürültünün Verimsizlik Bileşeni**,(Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 1999), s. 83.

<sup>125</sup> Selçuk Cingi, Armağan Tarım, Türkiye Bankalar Birliği: Türk Banka Sisteminde Performans Ölçümü DEA- MALQUIST TFP Endeksi Uygulaması, Araştırma Tebliği Serisi, Sayı:2000-01, Mayıs 2000. s.12.

<sup>126</sup> Üte, a.g.t., s.38.

<sup>127</sup> Muhittin Oral, Ossama Kettani, Reha Yolalan, **An Empirical Study On Analyzing The Productivity Of Bank Branches**, IIE Transactions, Vol. 24, No: 5 pp166-176, Canada,1992, s.166

<sup>128</sup> Abraham Charnes, William w. Cooper, Arie Y. Lewin ve Lawrence M. Seifod, **Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications**, Kluwer Academic Publisher, 1994, s.3.



Researchde 1978’de yayınlanmıştır. Bu CCR formülü ölçeğe göre sabit getiri durumunu varsaymaktaydı<sup>129</sup>.

CCR, Farrell (1957) tek-çıkıtı / girdi teknik-etkinlik ölçümünü, tekil bir “izafi” çıkıtıyı, tekil bir “izafi” girdi görelî etkinlik ölçütüne dönüştürerek, çoklu-çıkıtı/girdi etkinlik ölçütüne genelleştirmeyi, matematiksel optimizasyon metodunu kullanarak amaçlar<sup>130</sup>.

İlk önceleri ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında sadece teknik etkinliğin ölçümünde kullanılan Veri Zarflama Analizi yaklaşımı daha sonra yapılan bazı değişikliklerle; Banker, Charnes ve Cooper (BCC) (1984), tarafından ölçek etkinliğinin ölçülmesinde de kullanılmaya başlanmıştır. BCC, ayrıca ölçek getirisi ve teknik etkinliğin tahmini için CRR’in lineer programlama formülasyonunda bir değişikliği öngörmüşlerdir. Banker (1984) daha çok verimli ölçek kavramını geliştirmiş ve CCR doğrusal programlama formülünün, ölçek getirisinin tahmini için nasıl kullanılabileceğini göstermiştir<sup>131</sup>.

Etkin sınırın bulunması ve etkin sınır içinde kalan etkin olmayan noktaların merkeze olan radyal uzaklıklarının hesaplanması problemi Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından parametrik olmayan programlama tabanlı olarak çözülmüştür. Charnes ve diğerlerinin Veri Zarflama Analizi adını verdikleri bu yaklaşım sayesinde birden çok ve değişik ölçeklerle ölçülmüş ya da değişik ölçü birimlerine sahip girdi ve çıktıların karar birimleri arasında verimlilik karşılaştırması yapmayı zorlaştırdığı durumlarda, karar birimlerinin göreceli performansını Farrell’in yaklaşımı çerçevesinde ölçmek olanaklı duruma gelmiştir<sup>132</sup>.

Son yıllarda önemli teorik ve pratik ilerlemeler kaydeden DEA günümüzde veri analizlerinde kullanılan çok yönlü ve etkili bir araç haline gelmiştir<sup>133</sup>.

VZA, Türkiye’de yaygın olmasa da özel sektörde (özellikle bankacılıkta) uygulanmış, üniversitelerde, yöneylem kongrelerinde bildirilere konu olmuştur. Daha önce MPM yayınları arasından çıkan Reha Yolalan’ın “İşletmelerarası Görelî Etkinlik Ölçümü” başlıklı çalışması, yöntemin ayrıntılı teorik temellerini işlemiştir.

---

<sup>129</sup> Uysal, a.g.t., s.26.

<sup>130</sup> İbrahim İleri, **Veri Zarflama Analizi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisan Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, 1997), s.2.

<sup>131</sup> Besen, a.g.t., s.66.

<sup>132</sup> Gülcü ve Diğerleri, a.g.e., s.91.

<sup>133</sup> Melek Akdoğan, **Veri Zarflama Analizi Tekniğı İle Sigorta Şirketlerinin Etkinlik Ölçümü Türkiye Örneğı**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2001), s.41.

Daha sonra Türkiye’de Hastanelerde, Okullarda, Bankacılıkta, Askeri kurumlarda ve özel sektörde performans ölçümünde kullanılmıştır<sup>134</sup>.

## 2.2. VZA’NIN UYGULAMA ALANLARI

Veri Zarflama Analizinin uygulama alanına, üretim, hizmet ve finans sektörlerinden iç ve dış rekabet koşullarında bulunan her ünite girer. Klasik verimlilik analizindeki tekli girdi-tekli çıktıdan değişik olarak çoklu girdi-çoklu çıktı temelinde hareket eden, VZA, hızlı kurumsal gelişimi yanında, uygulamada da hızlı bir süreç izlemiştir.

VZA başlangıçta kâr amaçlı olmayan, kamu sektörü gibi kuruluşların karşılaştırılmalı verimliliklerinin ölçülmesini amaçlamışken, sonraları kâr amaçlı üretim ve hizmet sektöründe de yaygın bir şekilde kullanılmıştır<sup>135</sup>. Ayrıca eğitim kurumlarının verimliliğinin ölçülmesinde de VZA yöntemi kullanılmaya başlanmıştır.

Bir ulusun kalkınma ve gelişmesinde en temel itici güç; eğitim ve ekonomidir. Ancak bu ayrılmaz ikiliden eğitimin, kalkınma ve gelişmedeki rolü henüz yeni anlaşılmaktadır. Eğitimin bu rolünü algılayan ülkeler, kurumlar hızla gelişmektedir. Eğitimin insan gücü verimliliğini artırmadaki rolü ile ilgili yapılan araştırmalarda, eğitim düzeyi yükseldikçe, verimliliğin de arttığı görülmektedir. Verimliliği yükseltmek demek, eldeki emek, sermaye ve toprak gibi kaynaklardan eskisine göre daha çok ürün elde etmek demektir. Verimlilik artışları bireylerin yaşam koşullarını derinden etkileyen sayılı değişkenlerden biridir. Genel olarak toplumu oluşturan bireylerden hiçbirininkini azaltmadan en azından bir kişinin gelirini yükseltebilmek, yalnızca verimlilik artışlarına bağlıdır<sup>136</sup>. Verimliliği artırmak ve bu artışı sürekli kılabilmek için eğitim kurumlarının performansları analiz edilmelidir.

VZA verimli verimsiz ayırımı yanı sıra her bir karar birimine ilişkin tam verimlilik için girdi hangi girdi değişkeninden ne miktarda azaltma ve hangi çıktı değişkeninden ne miktarda artış yapılması gerektiğine ilişkin örgütsel amaçların

---

<sup>134</sup> İlknur Çekin, **Veri Zarflama Yönteminin Uygulamaya Hazırlanması**, Milli Prodüktivite Merkezi Verimlilik Ölçme ve İzleme Bölümü, Ankara, 1999, s.1.

<sup>135</sup> Aziz Kutlar, Aslan Gülcü ve Yalçın Karagöz, **Cumhuriyet Üniversitesi Fakültelerinin Performans Değerlendirmesi**, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: 5, Sayı: 2, 2004, s.s,137-157, s.141.

<sup>136</sup> Mehmet Yapıcı, **Eğitimde Verimlilik**, Verimlilik Dergisi, Milli Prodüktivite Merkezi Yayını, 2002/4, s.7.

planlama ve kontrolü için yönetsel veri sağlayan bir araç olduğu kadar<sup>137</sup> aşağıda belirtilen amaçlara yönelik olarak da uygulanabilir<sup>138</sup>;

1. Karşılaştırılan birimlerin her biri için girdi-çıktı boyutlarından herhangi birinde göreceli etkinsizliğin kaynaklarının ve miktarlarının belirlenmesi,
2. Etkinliğe göre birimlerin sınıflandırılması,
3. Karşılaştırılan birimlerin yönetimlerinin değerlendirilmesi,
4. Birimlerin kontrolleri dışındaki program ve politikaların verimliliklerini değerlendirmek ve program etkinsizliği ile yönetsel etkinsizliği ayırt etmek,
5. Değerlendirme altındaki birimler için kaynakların yeniden atanması amacıyla niceliksel bir temel oluşturulması. Bu yeniden atama politikalarının genel amacı, sınırlı kaynakları, istenilen çıktıları üretmekte daha etkin kullanılacak birimler arasında değişmektedir.
6. Birimler arasındaki karşılaştırma ile doğrudan doğruya ilişkili olmayan amaçlar için etkin birimlerin ya da etkin girdi-çıktı ilişkilerinin belirlenmesi,
7. Spesifik girdi-çıktı ilişkileri için yürürlükte standartların gerçekleşen performansına göre incelenmesi ve gözden geçirilmesi,
8. Önceki çalışmalardaki sonuçların karşılaştırılması.

Veri Zarflama Analizinin kullanılacağı bazı konular ise şunlardır<sup>139</sup>:

**Eş Grupların Kullanımı:** VZA, her etkin olmayan birim için ona karşılık gelen bir küme etkin birim tanımlar ve bu birimler etkin olmayan birimler ile eş grup oluştururlar. Eş gruptaki her birim etkin olmayan birimin girdi-çıktı yönlendirmesini alır ve etkin olmayan birimle aynı ağırlıkları kullanarak etkin duruma gelir.

**Etkin Çalışma Uygulamalarının Belirlenmesi:** İyi çalışma uygulamalarının belirlenmesi ve dökümünün yapılması sadece göreceli etkin olmayan birimler için değil, aynı zamanda göreceli etkin birimler içinde etkinliğin artırılmasına imkân sağlayabilir. Göreceli etkin birimler, iyi çalışma uygulamalarının kaynağıdır. Bununla beraber etkin birimler arasında bazıları diğerlerinden daha iyi örnektir.

---

<sup>137</sup> İsmet Şahin, **Sağlık Bakanlığı Hastanelerinin İllere Göre Karşılaştırmalı Verimlilik Analizi: Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama**, (Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 1998), s.34

<sup>138</sup> Uygur, a.g.t., s.42.

<sup>139</sup> Baysal, a.g.t., s.57-58.

Hedef Belirleme: Uygulamalarda sıklıkla görelî etkin olmayan birimlerin performanslarının iyileştirilmesinde rehber olmak üzere hedeflerin belirlenmesi arzu edilir. VZA ile girdi ve çıktı düzeylerinde hedefler belirlemek olanaklıdır.

Etkin Stratejilerin Belirlenmesi: VZA, kolaylıkla birimlerin içinde çalıştıkları politikaları ve programları karşılaştırmada kullanılabilir. Ayrıca modelin uygun çözümü ile yönetsel ve program etkinliklerini değerlendirebilir.

Zaman Boyunca Etkinlik Değişimlerin Gözlenmesi: VZA ile etkinliği saptanmış bir firma daha sonraki dönemlerde etkinliğini yitirebilir ve referans olma özelliğini kaybeder.

Kaynak Ataması: VZA, görelî etkin ve etkin olmayan birimleri belirlediği gibi etkin olmayan birimler için kaynak koruma ya/yada çıktı artırma potansiyelleri için öngörüler verir. Bunların ikisi de yöntemi, kaynakların birimlere atanması için uygun kılar. Göreceli etkin ve etkin olmayan birimlerin belirlenmesi, kaynakların prensipte hangi yönde transfer edilmeleri konusunda ilk işareti verir. Ardından her bir birimde kaynak koruma ve çıktı artırma ya/yada girdi azaltma potansiyellerinin bilinmesi ve böylece herhangi bir operasyonun düzeyi için bilgi verir.

Veri Zarflama Analizinin kullanılabilmesi için öncelikle aynı kararların uygulandığı ve benzer organizasyona sahip olan karar verme birimlerinin seçilmesi gerekmektedir. Karar verme birimlerinin etkinliğinin ölçülebilmesi için bu birimlere ait girdi ve çıktı değişkenleri belirlenmelidir. VZA modelinin ayrıştırma yeteneğinin çok olabilmesi için girdi ve çıktı sayısının çok olması arzulanır. Bu nedenle mümkün olduğunca çok sayıda girdi ve çıktı elemanı seçilmelidir. Ancak seçilen girdi ve çıktı elemanlarının her karar birimi için kullanılıyor olması gerekmektedir<sup>140</sup>.

### **2.3. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN MATEMATİKSEL YAPISI**

Veri Zarflama Analizi birden çok ve farklı ölçeklerle ölçülmüş ya da farklı ölçü birimlerine sahip girdi ve çıktıların karşılaştırılmasının zorlaştığı durumlarda, karar birimlerinin görelî performansını ölçmeyi amaçlayan doğrusal programlama tabanlı bir tekniktir<sup>141</sup>.

---

<sup>140</sup> Murat Atan, **Risk Yönetimi ve Türk Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama**, (Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı, Ankara, 2002), s. 61.

<sup>141</sup> Cengiz Yılmaz, ve Diğerleri, **Seçilmiş İşletmelerin Toplam Etkinliklerinin Veri Zarflama Yöntemi İle Ölçülmesi**, Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi Yayınları : 20, Süreli Yayınlar Dizisi : 6, Sayı 4, Bişkek, 2002, ss. 174-183.

Matematiksel olarak VZA verimlilik ölçümü, bir karar biriminin ağırlıklandırılmış çıktılar toplamının ağırlıklandırılmış girdiler toplamına oranına dayanmaktadır<sup>142</sup>.

Her biri m tane girdi ve s tane çıktıya sahip n tane karar verme ünitesinin var olduğunu varsayalım. Karar verme ünitesinin etkinlik skoru, Charnes ve arkadaşlarının 1978 de sunduğu aşağıdaki modelin çözümüyle elde edilir<sup>143</sup>.

Amaç fonksiyonu:

$$\max \frac{\sum_{k=1}^s v_k y_{kp}}{\sum_{j=1}^m u_j x_{jp}}$$

Kısıtlayıcılar :

$$\max \frac{\sum_{k=1}^s v_k y_{ki}}{\sum_{j=1}^m u_j x_{ji}} \leq 1 \quad \forall_i \text{ için}$$

Pozitif kısıtlama:

$$v_k, u_j \geq 0 \quad \forall k, j \text{ için} \quad (1)$$

Burada ;

$$K=1, \dots, s,$$

$$j=1, \dots, m,$$

$$i =1, \dots, n,$$

$y_{ki}$  : i inci karar verme biriminin ürettiği çıktı miktarı

$x_{ji}$  : i inci karar verme biriminin kullandığı girdi miktarı

<sup>142</sup> Şahin, a.g.t., s.35.

<sup>143</sup> Yeşilyurt, a.g.m.,s.300.

$u_j$  :  $j$  inci girdinin ağırlığı

$v_k$  =  $k$  inci çıktının ağırlığı

Model (1) de verilen kesirli programlama formu model (2) de verilecek olan doğrusal programlama formuna dönüştürülebilir<sup>144</sup>.

Amaç fonksiyonu:

$$\max \sum_{k=1}^S v_k y_{kp}$$

Kısıtlayıcılar:

$$\sum_{j=1}^m u_j x_{jp} = 1$$

$$\sum_{j=1}^S v_k y_{kp} - \sum_{j=1}^m u_j x_{jp} \leq 1 \quad \forall i \text{ için}$$

Pozitif kısıtlama:

$$v_k, u_j \geq 0 \quad \forall k, j \text{ için} \quad (2)$$

Yukarıdaki problem bütün karar verme birimlerinin etkinlik skorlarını belirlemek için n defa işlev görür. Her bir karar verme biriminin etkinlik skorlarını en iyilemek için ağırlıklandırılmış girdi ve çıktıları seçilir<sup>145</sup>.

Etkin karar biriminin ağırlıkları, diğer karar birimleri de bu ağırlıkları kullandığında, etkinlikleri 1'in üzerine çıkmayacak biçimde seçilmelidir<sup>146</sup>.

Bir karar verme biriminin, etkinlik skoru 1'e eşitse KVB diğer KVB 'lere göre etkin, 1'den düşük ise KVB diğerlerine göre etkin değildir.

Eğer görelî etkinliği ölçülen karar birimi etkin değilse, bu karar birimlerinin etkin hale getirilmesi için, hangi referans kümelerinin kullanılacağı tespit edilir.

<sup>144</sup> Yeşilyurt ve Alan, a.g.m., s. 96-97-98.

<sup>145</sup> Gülcü ve Diğerleri, a.g.e., s.101.

<sup>146</sup> Şafak Kocakalay, **Veri Zarflama Analizi ve Uygulamasına Yönelik Bir Araştırma**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağustos, 2003), s.6.

Bunun için de etkili olmayan karar biriminin çözümünde ortaya çıkan çıktıya ve girdiye verilen ağırlık değerleri tüm kısıtlarda yerine konarak sifıra eşitlenen kısıt karar birimi kendi referans kümesine girer. Etkin olmayan karar birimi, kendi referans kümelerini oluşturan karar birimlerinin değerleriyle oluşturulan “ Kurumsal Birim”e benzetilmek suretiyle etkin hale getirilir<sup>147</sup>.

#### 2.4. VZA’ NIN GRAFİKSEL GÖSTERİMİ

VZA en verimli olan karar alma birimlerini tanımlamaktadır. Buna göre herhangi bir gözlem kümesi içinde en az girdi bileşimini kullanarak en çok çıktı bileşimini üreten en iyi optimum gözlemleri belirler. Optimum üretim yapan karar biriminin teknik verimlilik skoru 1’e eşit olup verimlilik sınırı üzerinde yer almaktadır. Herhangi bir karar biriminin göreceli verimliliği bu sınıra olan konuma göre belirlenmektedir. Yöntem söz konusu sınırı referans olarak kabul edip verimli olmayan karar birimlerinin bu sınıra olan uzaklıklarını ya da verimlilik düzeylerini ‘radial’ olarak ölçmekte ve bunların teknik verimlilik skorları 0 ile 1 arasında değer almaktadır.

Bu değerler karar alma birimleri kümesindeki bir karar alma biriminin ürettiği çıktı miktarları ve bunlar için kullandığı girdi miktarlarına dayalı olarak, diğer karar alma birimlerine göre verimlilik durumunu ortaya koyan değerlerdir.

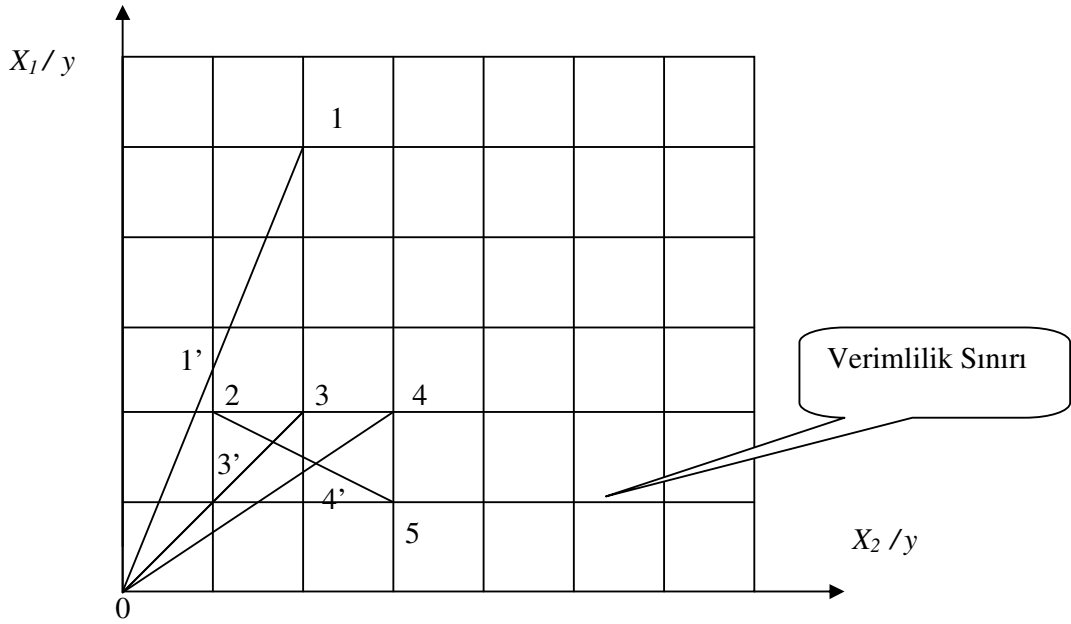
Minimum girdi düzeyi ile maksimum çıktının elde edilmesi istenen girdi yönlendirmeli bir modelde temel amaç, hem dikey hem de yatay ekseninde mümkün olduğunca orijine yani o noktasına yaklaşmaktır. Çıktı yönlendirmeli modellerde ise amaç çıktıların en çoklaması olacağı için mümkün olduğunca orijinden uzaklaşarak verimlilik sınırı en verimli karar birimleri birleştirecek dış bükey olarak çizilmektedir. Herhangi bir karar biriminin verimliliği, orijin ve verimlilik sınırı arasındaki uzaklığın, o karar birimi ile orijin arasındaki uzaklık oranına eşit olacaktır<sup>148</sup>.

---

<sup>147</sup> Okan Yaşar, **Organizasyonel Performans Ölçümü ve Türk Silahlı Kuvvetlerinde Veri Zarflama Analizi İle Performans Değerlendirmesi**, (Yayımlanamamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ocak, 2000), s.26.

<sup>148</sup> Şahin, a.g.t., s.43.

**Şekil.2.1. Girdi Yönlendirmeli VZA Verimlilik Sınırı**



Şekil 2.1. de iki girdi ( $x_1$  ve  $x_2$ ) kullanılarak bir çıktının ( $y$ ) elde edildiği örnek gözlem kümesine ilişkin girdi/çıkıtı vektörlerini temsil eden noktalar gösterilmiştir.

Şekil 2.1' e göre 1,3 ve 4 numaralı KVB'ler verimsiz görünmektedir. Çünkü bu KVB'leri 2 ve 5 numaralı KVB'lerine göre aynı çıktıyı daha fazla girdi kullanarak üretmektedir. Burada verimlilik sınırına en uzak olan 1 numaralı KVB en verimsiz KVB'dir. Verimsiz KVB'lerin referans noktalarına uzaklıklarını ve fazla kullanılan girdi miktarlarını hesaplamak olasıdır<sup>149</sup>.

Her verimsiz karar birimi için girdi ve çıktıların her birine ait verimsizlik kaynakları ve seviyesi VZA ile tanımlanır. Aynı girdi ve seviyelerinin kullanıldığı ve çıktıların aynı veya daha verimli sınırında bulunan diğer esas alınan tek karar birimi ile veya diğer esas alınan karar birimlerinin dışbükey kombinasyonu ile kıyaslanması suretiyle verimsizlik seviyesi tespit edilir. Bu, öteki girdileri veya çıktıları daha da kötüleştirmeden bazı çıktıları artırabilen (veya bazı girdiler azaltılabilen) eşit olmayan zorlamalar düzelten çözümleri gerekli kılarak yapılır. Her verimsiz karar birimine ait potansiyel düzeltme hesaplaması bir karar biriminin gözlenen performansına mutlak uygun olmaz. Projeksiyonlar, verimlilik sınırında bulunan “mukayese edilir” karar birimlerinin açığa çıkarılan en iyi uygulama performansına

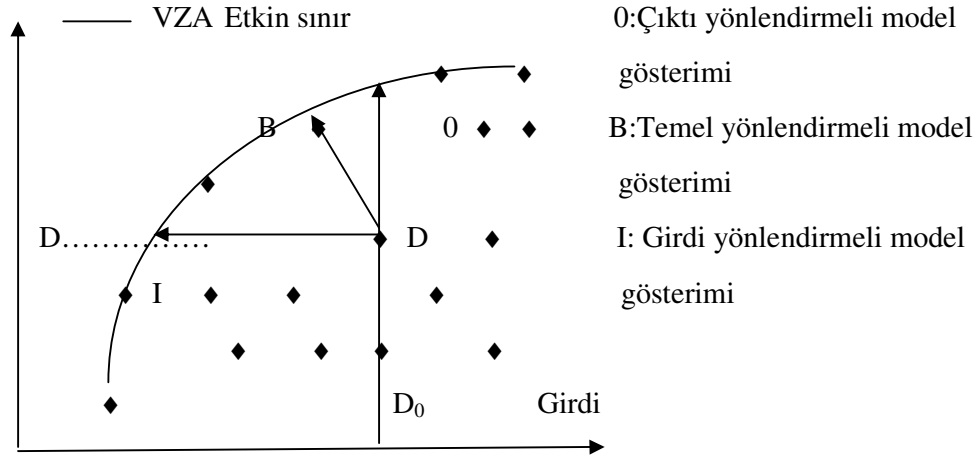
<sup>149</sup>Yeşilyurt, a.g.t., s. 101.



dayandığından, verimsiz karar birimlerine ait hesaplanan (girdi ve çıktılarının her birindeki) düzeltmeler elde edilebilen potansiyel düzeltmelerin göstergesidir<sup>150</sup>.

Temel yönlendirmeli, girdi yönlendirmeli ve çıktı yönlendirmeli modellerin grafiksel yorumu ise şöyledir:

**Şekil 2.2. Bir VZA Modelinde Olabilecek Üç Yönlendirme Sınırı Üzerindeki Bir Verimsiz Ünitenin Yansıması**



**Kaynak:** Aslan Gülcü, Hasan Tutar ve Cavit Yeşilyurt Sağlık Sektöründe Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Göreceli Verimlilik Analizi, Seçkin Yayıncılık, Ankara 2004, s.102.

Girdi yönlendirmeli modellerde girdiler kontrol edilebilir, çıktı yönlendirmeli modellerde çıktılar kontrol edilebilir ve temel yönlendirmeli modellerde ise hem girdiler hem de çıktılar kontrol edilebilmektedir.

Ölçek verimliliği CRS verimlilik skoru ile VRS verimlilik skoru arasındaki aralığın ölçümünü yapmaktadır. Herhangi bir KVB için ölçek verimliliği (scale efficiency) VRS varsayımlarına göre elde edilen verimlilik skorunun CRS verimlilik skoruna bölünmesiyle hesaplanmalıdır. Buna göre TV teknik verimliliği göstermek üzere ölçek verimliliği (ÖV):

$$\text{ÖV} = \frac{TV_{CRS}}{TV_{VRS}}$$

biçiminde yazılabilir. Bu değer 1'den küçükse ölçek verimsiz, bire eşit olması (aynı zamanda hem CRS nin hem de VRS nin 1'e eşit olması anlamına gelir) durumunda ise ölçek verimli olarak nitelendirilir<sup>151</sup>.

<sup>150</sup> Gülcü, a.g.t., s.18.

<sup>151</sup> Gülcü ve Diğerleri, a.g.e., s.102.

## 2.5. YÖNLENDİRMELERE GÖRE VZA MODELLERİ

Yönlendirmelere göre VZA modelleri girdi yönlendirmeli ve çıktı yönlendirmeli olarak iki ana gruba ayrılabilirler. Girdi yönlendirmeli modelde girdiler, çıktı yönlendirmeli modelde ise çıktılar kontrol edilebilirler. Ayrıca her grup kendi içerisinde üçe ayrılmaktadır. Bunlar; oransal ( Fractional ), ağırlıklı (Weight ) ve zarflamalı (Envelopment) dır<sup>152</sup>.

### 2.5.1. Girdi Yönlendirmeli VZA Modelleri

Girdi yönlendirmeli modelde girdiler kontrol edilebilir ve burada amaç aynı çıktı düzeyini en az girdi ile sağlamaktır. Diğer bir söylemle bu model, belli bir çıktı bileşimini en etkin bir şekilde üretebilmek için en uygun (optimal) girdi bileşiminin nasıl olması gerektiğini araştırır.

Girdiye yönelik VZA modelleri şunlardır:

( i )- Kesirli VZA Modeli:

Amaç fonksiyonu:

$$E_B = \text{Max}(u'Y^B - w)/v'x^B \quad (1)$$

Kısıtlayıcılar:

$$(u'Y - w)/v'x \leq 1, \quad (2)$$

$$u \geq \varepsilon e, \quad v \geq \varepsilon e, \quad (3)$$

$$w: \text{ seçilen ÜİK ne bağlı} \quad (4)$$

Burada:

$u'$  : B karar verme biçimi açısından çıktıya ait ağırlık vektörünün transpozesi,

$v'$  : B karar verme birimi açısından girdiye ait ağırlık vektörünün transpozesi,

$Y^B$  : B karar verme birimine ait çıktı vektörü,

$X^B$ : B karar verme birimine ait girdi vektörü ,

Y: Ölçümü yapılan gözlem kümesine ait karar verme birimlerinin çıktılarını belirleyen matris,

---

<sup>152</sup> Yolalan, a.g.e., s. 28.

X: Ölçümü yapılan gözlem kümesine ait karar verme birimlerinin girdilerini belirleyen matris,

e: Birim vektör,

w: Ölçeğe göre getiri kavramı ile ilgili değişken

$\varepsilon$  : pozitif sayı.

Yukarıdaki matris formda verilen model açılacak olursa kesirli (oransal) VZA modeli şöyle olur<sup>153</sup>.

Amaç fonksiyonu:

$$E_B = \text{Max} \left( \sum_{r=1}^R u_{rB} Y_{rB} - w \right) / \left( \sum_{I=1}^I v_{IB} X_{IB} \right) \quad (1)$$

Kısıtlayıcılar:

$$\left( \sum_{r=1}^R u_{rB} Y_{rj} - w \right) / \left( \sum_{i=1}^I v_{iB} x_{ij} \right) \leq 1 \quad (2)$$

$$u_r \geq \varepsilon, r=1, \dots, R; v_i \geq \varepsilon, i=1, \dots, I \quad (3)$$

$$w: \text{Seçilen ÜİK e bağlı} \quad (4)$$

Yine burada ;

$u_{rB}$  : B karar verme birimi tarafından r. çıktıya verilen ağırlık

$v_i$  : B karar verme birimi tarafından üretilen r. çıktı,

$Y_{rB}$  : B karar verme birimi tarafından üretilen r. çıktı,

$X_{iB}$  : B karar verme birimi tarafından kullanılan i. girdi,

$Y_{rj}$  : j karar verme birimi tarafından üretilen r. çıktı,

$X_{ij}$  : j, karar verme birimi tarafından kullanılan i, girdi,

w: Ölçeğe göre kavramı ile ilgili değişken,

$\varepsilon$  : Pozitif sayı.

Yukarıdaki oransal programın amaç fonksiyonunda gözlem kümesindeki ( $j \in G$ ) her bir karar verme birimi göz önüne alınarak diğer gözlemlerle karşılaştırmalı olarak etkinlik düzeyi ölçülmektedir. Göreceli etkinlik ölçütü ( $E_B$ ), B karar verme

---

<sup>153</sup> Yeşilyurt, a.g.t., s. 110

birimi için ağırlıklı çıktuların ağırlıklı girdilere oranı şeklinde tanımlanmaktadır. Bu karar verme birimi için etkinlik ölçütü ençoklanmaya çalışılırken (1) aynı ölçütün (oranın) diğer karar verme birimleri açısından da 1'den küçük ya da 1'e eşit olması koşulu (2) göz önünde bulundurulmaktadır. Amaç fonksiyonunda ençoklanması istenen oran aynı zamanda (2) numaralı koşullarda da mevcuttur. Bu koşul nedeniyle amaç fonksiyonunun alabileceği en yüksek değer 1'dir<sup>154</sup>.

(ii ) Ağırlıklı VZA Modeli:

Amaç fonksiyonu:

$$E_B = \text{Max} \sum_{r=1}^P \mu_r Y_{rB} - \omega \quad (5)$$

Kısıtlayıcılar:

$$\sum_{i=1}^m v_i X_{iB} = 1, \quad (6)$$

$$\sum_{r=1}^P \mu_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} - \omega \leq 0, \quad j=1, \dots, n \quad (7)$$

$$\mu_r \geq \varepsilon, r = 1, \dots, p; v_i \geq \varepsilon, i=1, \dots, m \quad (8)$$

$$\omega: \text{Seçilen ÜİK sine bağlı.} \quad (9)$$

Yukarıdaki ağırlıklı VZA modeline eğer B karar verme birimi etkin ise amaç fonksiyonun değeri  $E_B = 1$  olur ve bu karar verme birimiyle ilgili (7) numaralı kısıt- matris formuyla  $\mu' Y^B - v' X^B - \omega = 0$  şekline dönüşür. Diğer bir söylemle, karar verme birimi B etkin sınır (efficient frontier ) üzerinde yer alır. Eğer karar verme birimi B etkin değilse; bu durumda amaç fonksiyonunun değeri  $E_B < 1$  olacaktır<sup>155</sup>.

<sup>154</sup> Yolalan, a.g.e., s.30.

<sup>155</sup> Yolalan, a.g.t., s. 31.

( iii ) Zarflamalı VZA Modeli:

Doğrusal programlamada dual modelin yorumu bazen çok yararlı sonuçlar vermektedir. Özellikle programın ekonomik yorumunda dual programlamaya gereksinim duyulmaktadır. Yukarıdaki program  $\lambda, s^-, s^+$  gibi dual değişkenler yardımıyla zarflama modeli şeklinde yazmak olanaklıdır. Burada  $\lambda$  : yoğunluk vektörü  $s^-$  : VZA ile “radyal” olarak ölçülmeyen fakat azaltılması olanaklı olan atıl girdi vektörü ,  $s^+$  : VZA ile “radyal” olarak ölçülemeyen fakat artırılması olanaklı olan atıl çıktı vektörüdür.

Amaç fonksiyonu:

$$E_B = \text{Min } \alpha - \varepsilon_e^t s^- - \varepsilon_e^t s^+ \quad (10)$$

Kısıtlayıcı koşullar:

$$\chi \lambda - s^- - \alpha \chi^B = 0 \quad (11)$$

$$Y \lambda - s^+ = Y^B, \quad (12)$$

$$e^t \lambda : \text{seçilen ÜİK sine bağlı} \quad (13)$$

$$\lambda, s^-, s^+ \geq 0. \quad (14)$$

Burada:

$\alpha$  : Göreceli etkinliği ölçülen karar verme birimi B nin girdilerinden radyal olarak ne kadar azaltılabileceği belirleyen büzülme katsayısı,

$Y^B$  : B karar vere birimine ait çıktı vektörü,

$X^B$  : B karar verme birimine ait girdi vektörü,

Y: Ölçümü yapılan gözlem kümesindeki karar verme birimlerine ait çıktı matrisi,

X: Ölçümü yapılan gözlem kümesindeki karar verme birimlerine ait girdi matrisi,

$e^t$  : Birim vektörün transpozesi,

$\lambda$  : Gözlem kümesindeki karar verme ünitelerine ait yoğunluk vektörü,

$s^-$  : B karar verme birimine ait atıl girdi vektörü,

$s^+$  : B karar verme birimine ait atıl çıktı vektörü,

0 : Sıfır vektörü

Yukarıdaki matris verilen zarflamalı VZA modelini açık biçimde aşağıdaki gibi yazmak olanaklıdır.

Amaç fonksiyonu:

$$E_B: \quad \text{Min } \alpha - \varepsilon \sum_{i=1}^I s_i^- - \varepsilon \sum_{r=1}^R s_r^+ \quad (10)$$

Kısıtlayıcılar:

$$\sum_{j=1}^N X_{ij} \Delta_j + s_i^- - \alpha X_{iB} = 0, \quad i=1, \dots, I \quad (11)$$

$$\sum_{j=1}^N Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = Y_{rB}, \quad r=1, \dots, R, \quad (12)$$

$$\sum_{j=1}^N \lambda_j : \text{ seçilen ÜİK sine bağlı} \quad (13)$$

$$\lambda_j \geq 0, s_i^- \geq 0, s_r^+ \geq 0, j=1, \dots, N \quad i=1, \dots, I \quad r=1, \dots, R \quad (14)$$

Burada:

$\alpha$  : Girdiye ait büzülme katsayı ( $\alpha \in (0,1]$ )

$Y_{rB}$  : B karar verme birimi tarafından üretilen r . çıktı,

$X_{iB}$  : B karar verme birimi tarafından üretilen i. girdi.

$Y_{rj}$  : J. KVB tarafından üretilen r. çıktı,

$X_{ij}$  : J. KVB tarafından kullanılan i. girdi,

$\lambda_j$  : j KVB nin aldığı yoğunluk değeri,

$s_i^-$  : B karar verme biriminin i. girdisine ait atıl değer,

$s_r^+$  : B karar verme biriminin r. çıktısına ait atıl değer,

$\varepsilon$  : Yeterince küçük pozitif bir sayı.

Bu programın amaç fonksiyonunda, belirli bir çıktı düzeyi için etkinliği ölçülen B karar verme birimine ait girdilerin “radyal olarak ne kadar azaltılabileceği” araştırılmaktadır. Eğer söz konusu karar verme birimi etkin ise girdi vektöründe herhangi bir azaltma yapılamaz. Bu durumda göreceli etkinlik ölçütü  $E_B = 1$  olur. ( $\alpha = 1, s^- = 0, s^+ = 0$ ). Eğer ölçülen KVB etkin değilse etkinlik ölçütünü belirleyen  $\alpha$ , 1 küçük olur. Bu durum ise, girdi vektöründe radyal olarak azaltma yapılabileceği anlamına gelir. Etken olmayan bir KVB, girdi vektörünü ( $[1 - \alpha] \cdot X^B + s^-$ ) kadar azaltmak ve çıktı vektörünü de  $s^+$  kadar artırmak şartı ile etkin hale getirebilir<sup>156</sup>.

<sup>156</sup> Yeşilyurt, a.g.t., s. 114.

## 2.5.2. Çıktı Yönlendirmeli VZA Modeli

Girdi yönlendirmeli VZA modellerine benzer olarak çıktı yönlendirmeli modeller de tanımlanabilir. Bu tip modellerin girdi yönlendirmeli modellerden farkı; ağırlıklı girdinin ağırlıklı çıktıya oranının enazlanması olarak anlatılabilir.

Girdi yönlendirme modelinde, sabit çıktıya, karşın girdinin ne kadar azaltılacağı araştırılırken çıktı yönlendirme modelinde girdi sabitken çıktının ne kadar artırılabilineceği üzerine yoğunlaşılır. Girdi yönlendirme modelinde olduğu gibi çıktı yönlendirme modellerini de “oransal”, “ağırlıklı” ve “zarflamalı” olarak üç grupta incelemek olanaklıdır.

Oransal VZA Modeli:

$$F_B = \frac{\text{Min}(v^t X^B - v)}{u^t Y^B} \quad (15)$$

Kısıtlayıcılar :

$$\frac{(u^t X - v)}{u^t Y} \geq 1, \quad (16)$$

$$u \geq \epsilon e, v \geq \epsilon e \quad (17)$$

v: Seçilen ÜİK sine bağlı,

Burada;

$v^t$  : B karar verme birimine ait ağırlıklı girdi vektörünün transpozesi ,

$u^t$  : B karar verme biriminin ait ağırlıklı çıktı vektörünün transpozesi ,

$X^B$  : B karar verme birimine ait çıktı vektörü,

$Y^B$  : B karar verme birimine ait çıktı vektörü,

X: Ölçümü yapılan gözlem kümesine ait karar verme birimlerinin girdilerini belirleyen matris,

Y: Ölçümü yapılan gözlem kümesine ait karar verme birimlerinin çıktılarını belirleyen matris,

e: Birim matris,

$\epsilon$  : Yeterince küçük pozitif bir sayı

v: Ölçeğe göre getiri kavramı ile ilgili değişken.

Matris formda verilen çıktı yönlendirmeli bu oransal VZA modeli matrislerin açılmış halleriyle aşağıdaki gibi yazılabilir.

Oransal amaç fonksiyonu:

$$F_B = \text{Min} \left( \sum_{i=1}^I v_i X_{iB} - v \right) / \left( \sum_{r=1}^R u_r Y_{rB} \right) \quad (15)$$

Kısıtlayıcılar:

$$\frac{\sum_{i=1}^I v_i X_{iB} - v}{\sum_{r=1}^R u_r Y_{rj}} \geq 1, j = 1, \dots, n \quad (16)$$

$$u_r \geq \varepsilon, r=1, \dots, R; v_i \geq \varepsilon, i=1, \dots, I \quad (17)$$

v: seçilen ÜİK sine bağlı .

Burada;

$u_r$  : B karar verme birimi tarafından r . çıktıya verilen ağırlık,

$v_i$  : B karar verme birimi tarafından i. girdiye verilen ağırlık,

$Y_{rB}$  : B karar verme birimi tarafından üretilen r. çıktı,

$X_{iB}$  : B karar verme birimi tarafından kullanılan i . girdi,

$Y_{rj}$  : j. karar verme birimi tarafından üretilen r. çıktı,

$X_{ij}$  : j. karar verme birimi tarafından kullanılan i . girdi,

v: ölçeğe göre getiri kavramı ile ilgili değişken,

$\varepsilon$  : Yeterince küçük pozitif bir sayı.

Bu modelin amaç fonksiyonunda (15)  $F_B$  nin alacağı minimum değer 1'dir.  $F_B$  nin 1'e eşit olması karar verme birimi B'nin etkin olduğu anlamına gelirken 1'den büyük olması durumunda ise etkin olmadığı yargısına varılır. Bu oransal modelin doğrusal programlamaya dönüştürülmüş hali olan "ağırlıklı" VZA modeli ise aşağıdaki gibidir<sup>157</sup>.

Ağırlıklı VZA modeli

Amaç fonksiyonu:

<sup>157</sup> Yolalan, a.g.e., s. 45.



$$F_B = \text{Min} \sum_{i=1}^I v_i X_{iB} - \varpi \quad (19)$$

Kısıtlayıcılar:

$$\sum_{r=1}^R \eta_r Y_{rB} = 1, \quad (20)$$

$$\sum_{r=1}^R \eta_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^I v_i X_{ij} + \varpi \leq 0, \quad j = 1, \dots, n \quad (21)$$

$$\eta_r \geq \varepsilon, \quad r = 1, \dots, R; \quad v_i \geq \varepsilon, \quad i = 1, \dots, I \quad (22)$$

$$\varpi : \text{seçilen ÜİK sine bağlı.} \quad (23)$$

Bu doğrusal programın duali olan çıktıya yönelik VZA modelinin “Zarflamalı” modeli ise aşağıdaki gibidir.

Zarflamalı VZA Modeli:

Amaç fonksiyonu:

$$F_B = \text{Max} \beta + \varepsilon e^t \sigma^- + \varepsilon e^t \sigma^+ \quad (24)$$

Kısıtlayıcılar:

$$X \theta + \sigma^- - X^B = 0, \quad (25)$$

$$Y \theta + \sigma^+ - \beta \cdot Y^B = 0, \quad (26)$$

$$e^t \theta \text{ . seçilen ÜİK sine bağlı} \quad (27)$$

$$\theta, \sigma^-, \sigma^+ \geq 0 \quad (28)$$

Burada:

$\beta$ : B karar verme biriminin çıktılarının radyal olarak ne kadar arttırılabileceğini belirleyen genişleme katsayısı,

$X^B$ : B karar verme birimine ait girdi vektörü ,

$Y^B$ : B karar verme birimine ait çıktı vektörü ,

X: Ölçümü yapıla gözlem kümesindeki karar verme birimlerine ait girdi matrisi,

Y: Ölçümü yapılan gözlem kümesindeki karar verme birimlerine ait çıktı matrisi,

$\theta$  : Gözlem kümesindeki karar verme birimlerine ait yoğunluk vektörü,

$\sigma^-$  : B karar verme birimine ait atıl çıktı vektörü,

$\sigma^+$  : B karar verme birimine ait atıl çıktı vektörü,

$e^t$  : Birim vektörün transpozesi ,

0: Bütün bileşenleri sıfır olan vektör,

$\varepsilon$  : Yeterince küçük pozitif bir sayı.

Matris formda verilen bu model açık olarak şöyle yazılabilir:

Amaç fonksiyonu:

$$F_B = \text{Max} \beta + \varepsilon \sum_{i=1}^I \sigma_i^- + \varepsilon \sum_{r=1}^R \sigma_r^+ \quad (24)$$

Kısıtlayıcılar:

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \theta_j + \sigma_i^- - X_{iB} = 0, \quad i=1, \dots, I \quad (25)$$

$$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \theta_j - \sigma_r^+ - \beta Y_{rB} = 0, \quad r=1, \dots, R \quad (26)$$

$$\sum_{j=1}^n \theta_j : \text{seçilen ÜİK sine bağlı} \quad (27)$$

$$\left. \begin{array}{l} \theta_j \geq 0, j = 1, \dots, n \\ \sigma_i^- \geq 0, i = 1, \dots, I \\ \sigma_r^+ \geq 0, r = 1, \dots, R \end{array} \right\} \quad (28)$$

Burada:

$\beta$ : Çıktıya ait genişleme katsayısı,

$X_{iB}$  : B karar verme birimi tarafından kullanılan i. girdi,

$Y_{rB}$  : B karar verme birimi tarafından üretilen r. çıktı,

$X_{ij}$  : j. KVB tarafından kullanılan i. girdi,

$Y_{rj}$  : j. KVB tarafından kullanılan r. çıktı,

$\theta_j$  : j. KVB aldığı yoğunluk değeri,

$\sigma_i^-$  : B karar verme biriminin i. girdisine atıl değer,

$\sigma_r^+$  : B karar verme biriminin r. çıktısına ait atıl değer,

$\varepsilon$  : Yeterince küçük pozitif bir sayı.

Burada,  $\theta$ ,  $\sigma^-$ ,  $\sigma^+$  değişkenler ve  $\beta$  ise radyal girdi genişlemesini belirleyen katsayıdır.  $\beta$ 'nin alacağı sayısal değerler 1'e eşit ya da 1'den büyük olabilir<sup>158</sup>.

## 2.6. VZA DA TEMEL YAKLAŞIMLAR

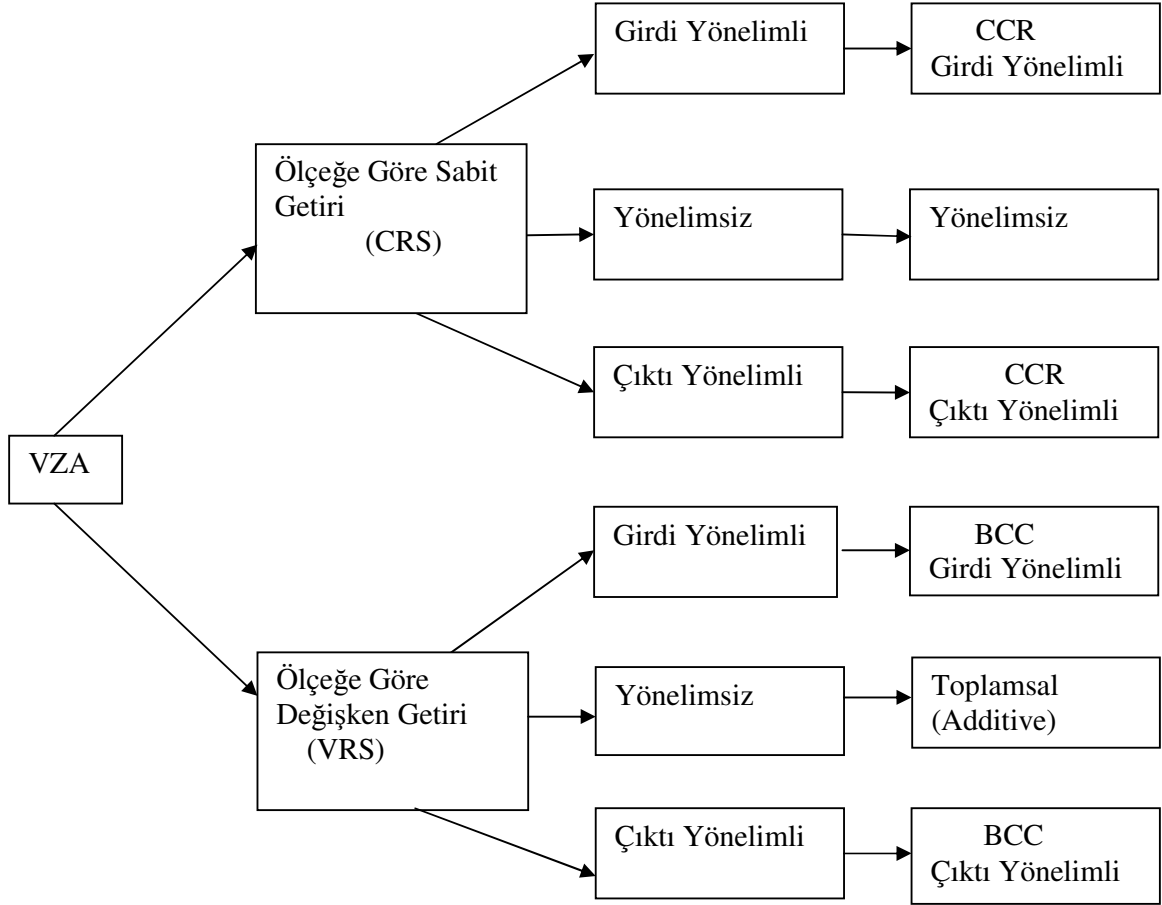
VZA modellerini ölçeğe göre sabit getiri (constant return to scale-CRS ) ve ölçeğe göre değişken getiri (varisable return to scale-VRS) olmak üzere iki ana gruba ayırmak mümkündür. Her grup kendi teorik ve metodolojik gelişim süreci içinde girdi yönelimli (input oriented), yönelimsiz (non-oriented) ve çıktı yönelimli (output oriented) olmak üzere farklılaşmaktadır. Girdi yönelimli modeller herhangi bir çıktı düzeyi için verimli olmayan karar birimlerinin girdilerini ne derece azaltmaları gerektiğini araştırırlar. Bu modellerde kullanılan girdi miktarı minimize edilmeye çalışılmaktadır. Çıktı yönelimli verimlilik analizleri ise herhangi bir girdi bileşimi için verimli olmayan karar birimlerinin verimli duruma getirilmesi amacıyla çıktıların ne kadar artırabilecekleri üzerinde dururlar. Çıktı yönelimli modellerde çıktıların maksimize edilmesi amaçlamaktadır<sup>159</sup>.

---

<sup>158</sup> Yolalan a.g.e., s. 48.

<sup>159</sup> Şahin, a.g.t., s. 45.

Şekil 2.3. Ölçek Getirisi ve Yönelimlere Göre VZA Modelleri.



**Kaynak:** Abraham Charnes, William w. Cooper, Arie Y. Lewin and Lawrence M. Seiford, Data Envelopment Analysis: Theory, Methodoloji and Application, Kluwer Academic Publishers, 1994, s. 66.

### 2.6.1. CCR Modeli

VZA tekniği olarak adlandırılan parametrik olmayan programlama yaklaşımı esas olarak kesirli programlama (Fractional Programming) formundadır<sup>160</sup>.

CCR modeli; Charnes ve Rhodes (1978) tarafından etkinlik fikri esas alınarak geliştirilen ilk ve temel Veri Zarflama Analizi modelidir. CCR oranı, ölçeğin, teknik etkinliğini ve ölçek etkinliğini tek bir değerde toplayarak hesaplar. Çeşitli değiştirilmiş modellerin ortaya çıkmasına rağmen, CCR modeli hala en yaygın kullanılan ve yaygın bilinen modeldir<sup>161</sup>.

İlk standart VZA modeli, CCR modeli olarak tanınan ve Charnes ve arkadaşları tarafından verilen oransal biçimdir.

Amaç fonksiyonu:

$$\max \left\{ \theta_0 = \frac{\sum_i \mu_i y_{i0}}{\sum_j v_j x_{j0}} \right\} \quad (1)$$

Kısıtlayıcılar:

$$\frac{\sum_i \mu_i y_{ik}}{\sum_j v_j x_{jk}} \leq 1 \text{ her KVB için } 1,2,3,\dots,n \quad (2)$$

Pozitif kısıtlama:

$$\mu_i \geq 0$$

$$v_j \geq 0$$

Bu model CCR- girdi yönlendirmeli oransal biçimdir. Bu modelde kullanılan parametreler şunlardır:

$\theta_0$  : Analiz edilen sıfırncı sıradaki KVB'nin verimlilik skoru

n: Analiz edilen KVB'nin sayısı

i: çıktı sayısı

j: girdi sayısı

<sup>160</sup> Oğuz Kaynar, Mentil Zontul, Hüdaverdi Bircan, **Veri Zarflama Analizi İle OECD Ülkelerinin Telekomünikasyon Sektörlerinin Etkinliğinin Ölçülmesi**, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 6, Sayı 1, 2005, ss. 37-57, s.40.

<sup>161</sup> Kocakolay, a.g.t., s. 6.

$y_k = \{y_{1k}, y_{2k}, \dots, y_{ik}, \dots, y_{lk}\}$ , k inci KVB için i inci çıktı değeri  $y_{ik}$  olan k inci KVB nin çıktı vektörü

$X_k = \{x_{1k}, x_{2k}, \dots, x_{jk}, \dots, x_{lk}\}$ , k inci "KVB için j inci girdi değeri  $x_{jk}$  olan k inci KVB nin girdi vektörü

$\mu$  ve  $v$  sırayla  $y_k$  ve  $x_k$  üzerinde çarpım vektörüdür.

$\mu_i$  ve  $v_j$  sırayla  $i$ . çıktı ve  $j$ . girdi ağırlıklandırmasıdır.

Bir j sayıda KVB kümesi verildiğinde model, her bir sıfırıncı KVB için  $e_0$  verimlilik skorunu enbüyükleyen optimal ağırlıklı girdi-çıkıtı kümesini belirler.

Yukarıda belirlenen yönlendirmeler doğrultusunda verimlilik şu şekilde tanımlanabilir:

(i) Çıktı yönlendirmeli bir modelde: Her bir çıktının, herhangi bir girdi artması ya da herhangi bir çıktı azalması olmaksızın artması olanaklı ise bu KVB verimli değildir.

(ii) Çıktı yönlendirmeli bir modelde: Her hangi bir çıktı, başka herhangi bir girdi artmaksızın ve herhangi bir çıktı azalmaksızın azalıyorsa bu KVB verimli değildir.

Bir KVB'nin karakterize edilebilmesi için ne (i) nin ne de (ii) nin sağlanması gerekli ve yeterli koşul değildir. Verimlilik skorunun 1'den küçük olmasının anlamı diğer KVB lerinin bir doğrusal birleşimlerinde daha küçük giriş vektörü kullanılarak çıktı vektörünün elde edilmesidir.

$$(3) \sum \lambda_k x_{ik} = \phi_0 j_0 - y_{i0} + s_i \quad \text{her } i = 1, 2, \dots, I \text{ için}$$

Yukarıdaki parçalı programlama modeli açıkça doğrusal değildir. Doğrusal

dönüşüm kullanılarak yani  $\sum_j v_{j0} x_{j0} = 1$  kullanılarak CCR-D olarak adlandırılan

ikincil (dual) girdi yönlendirmeli CCR modeli elde edilir.

Amaç fonksiyonu:

$$i) \underset{\mu, v}{Max} \theta_0 = \sum_i \mu_{i0} v_{i0}$$

Kısıtlayıcılar:

$$\text{ii) } \sum_j v_j x_{j0} = 1$$

$$\text{iii) } \sum_i \mu_i y_{ik} - \sum_j v_j x_{jk} \leq 1 \quad \text{her } k=1,2,\dots,n \text{ için}$$

$$\text{iv) } \mu_i \geq \varepsilon$$

$$\text{v) } v_j \geq \varepsilon$$

Bu modelin birincil (primal) modeli ise:

Amaç fonksiyonu:

$$(1) \quad \text{Min } z_0 = \phi_0 - \varepsilon \sum s_i - \varepsilon \sum e_j$$

$$\lambda, \phi_0, s, e$$

Kısıtlayıcılar :

$$(2) \quad \sum_k \lambda_k y_{ik} = y_{i0} + s_i \quad \text{her } i=1,2,\dots,I \text{ için}$$

$$(3) \quad \sum_k \lambda_k x_{jk} = \phi_0 x_{j0} - e_j \quad \text{her } j=1,2,\dots,j \text{ için}$$

$$(4) \quad s_i \geq 0, \quad \text{her } i=1,2,\dots,I \text{ için}$$

$$(5) \quad e_j \geq 0, \quad \text{her } j=1,2,\dots,j \text{ için}$$

$$(6) \quad \lambda_k \geq 0, \quad \text{her } k=1,2,\dots,n \text{ için}$$

Burada  $\vec{1}$  birimlerin bir vektör olmak üzere kısıtların gerçek kümesi

$$\begin{pmatrix} \mu^T \\ v^T \end{pmatrix} \geq \vec{1} \varepsilon$$

dir.

Bu modellere göre aşağıdaki verimlilik koşulları denktir. Bir KVB'nin verimli olması için gerek ve yeter koşul

$$(i) \quad \phi^*_0 = 1$$

$$(ii) \quad s_i = e_j = 0, \quad \text{her } i=1,2,\dots,I \text{ ve } j=1,2,\dots,J \text{ için}$$

olmasıdır.

Bir KVB 'nin verimli olması için gerek ve yeter koşul  $\phi^*_0 = \theta^*_0 = 1$  olmasıdır<sup>162</sup>.

### 2.6.2. BCC Modeli

BCC modeli ise, Banker, Charnes ve Cooper (1984) tarafından geliştirilmiştir. Bu nedenle model bu kişilerin isimlerinin baş harflerine göre isimlendirilmektedir. CCR modeli ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında etkinliği toplam etkinlik olarak ölçerken, BCC modeli ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında teknik etkinliği ölçmektedir. Banker, Charnes ve Cooper (1984) ve Fare, Grskopf ve Loveli (1985,1994), etkinliğin ya da etkinsizliğin ölçek ve denetleme etkinliği olarak bileşenlerine ayrıştırılabilme gerekliliğinden hareketle; Farrel'in ölçeğe göre sabit getiri varsayımını değiştirip yerine ölçeğe göre değişen getiri varsayımını ekleyerek, ölçek etkinliğini ayrıştırmışlardır. Böylece etkinsizliğin kaynaklarının bulunabildiği bir teknik etkinlik ölçümüne olanak sağlamışlardır<sup>163</sup>.

Ölçeğe göre sabit getiri durumunda etkinlik karşılaştırması, ortaya performansın daha düşük olduğu bir durum çıkarmaktadır. Çünkü karar biriminin "1" etkinlik değerine ulaşılabilmesi için hem teknik etkinliğe, hem de ölçek etkinliğe sahip olması gerekmektedir. Ölçeğe göre değişen getiri durumunda ise, ölçek etkinliği olmayan bir birim eğer bir teknik etkinliğe sahipse "en iyi gözlem" olarak etkin sınır üzerinde yer alabilir. Sonuç olarak, aynı karar birimi için teknik etkinlik ölçüsünün, ölçeğe göre sabit getiri durumunda, ölçeğe göre değişken duruma kıyasla daha düşük olduğu söylenebilir<sup>164</sup>.

Çıktı yönlendirmeli birincil BCC modeli aşağıdaki şekildedir.

$$1) \underset{p_0, \lambda, s, e}{Max} z_0 = p_0 + \sum s + \sum e$$

Kısıtlayıcılar:

$$2) \sum_k \lambda y_{ik} = y_{i0} + s_i \quad \text{her } i=1,2,\dots,I \text{ için}$$

$$3) \sum_k \lambda_k x_{jk} = p_0 x_{j0} - e_j \quad \text{her } j=1,2,\dots,J \text{ için}$$

$$4) s_i \geq 0, \quad \text{her } i=1,2,\dots,I \text{ için}$$

$$5) e_j \geq 0, \quad \text{her } j=1,2,\dots,j \text{ için}$$

<sup>162</sup> Yeşilyurt, a.g.t., s. 107.

<sup>163</sup> Kocakolay, a.g.t., s. 8.

<sup>164</sup> İlknur Yavuz, **Sağlık Sektöründe Etkinlik Ölçümü (Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama)** MPM Yayınları No: 654, Ankara, 2001. s. 47.



$$6) \lambda_k \geq 0, \quad \text{her } k=1,2,\dots,n \text{ için}$$

$$7) \sum_k \lambda_k \geq 1$$

Bu modelin ikincil modeli ise yani çıktı yönlendirmeli ikincil BBC modeli :

$$(1) \text{Max} \theta_0 = \sum_i \mu_{i0} v_{i0} + w$$

$\mu, w, v$

Kısıtlayıcılar:

$$(2) \sum_j v_j x_{j0} = 1$$

$$(3) \sum_i \mu_i y_{ik} - \sum_j v_j x_{jk} + w \leq 1 \quad \text{her } k=1,\dots,n \text{ için}$$

$$(4) \mu_{i0} \geq \varepsilon$$

$$(5) v_{j0} \geq \varepsilon$$

$$(6) w \text{ bağımsız}$$

BCC modeli ve CCR modelleri arasındaki temel fark,  $w$  değişkeninin girilmesidir.  $w$  değişkeni orijinden geçecek verimlilik sınırının (daha yüksek boyutlarda bölgesinin) tanımındaki hiperdüzlem kısıtlamadığından, ölçüğe göre getiri sabitinin rahatlatır<sup>165</sup>.

## 2.7. VZA' NIN GÜÇLÜ VE ZAYIF YÖNLERİ

Veri Zarflama Analizi ortaya çıkışını kamu sektörü etkinlik araştırmalarına borçlu olsa da, zaman içinde hem kamu sektöründe hem de özel sektörde geniş uygulama alanı bulmuş, gerek teorik gerekse de pratik açıdan ilerleme kaydetmiştir<sup>166</sup>. Günümüzde çok geniş uygulama alanı bulan DEA sonuçlarının güvenilirliğinin sağlanması için bir takım noktalara dikkat etmek gerekir. Öncelikle seçilen model probleme cevap verebilecek en uygun model olmalıdır. Modelin uygunluğunun ve sonuçlarının güvenilirliğinin ölçümü için bir takım istatistiksel testlerden yararlanır. Veri Zarflama Analizi sonuçlarını etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bu faktörlerden doğacak olumsuz sonuçları bertaraf etmek amacıyla öncelikle analizin amacı belirlenmeli ve buna bağlı olarak modelin kurulmasını sağlayacak girdiler ve çıktılar seçilmeli, karar birimleri tanımlanmalıdır. Veri

---

<sup>165</sup> Yeşilyurt, a.g.t., s. 108.

<sup>166</sup> Yavuz, s.g.e., s. 55.

Zarflama Analizi (DEA) çok titiz bir şekilde uygulandığı takdirde tatmin edici sonuçlar verecektir<sup>167</sup>. VZA'nın güçlü ve zayıf yönleri aşağıda sıralanmıştır<sup>168</sup>:

- VZA, etkinsiz bir karar biriminin performansını, ve kümesindeki görel olarak etkin karar birimlerinin seviyesine çıkarmak için alternatif yollar belirler. Ancak yöntem, verimlilik karar birimini etkin üretim ilişkisine ulaştıracak tek bir yol önermez. Burada karar birimine uygun iyileştirme yolunu seçmek araştırmacının yargısına ve tecrübesine kalmıştır.
- VZA, genel olarak fiziksel çıktı ve girdi ölçüleri ile test edilmiştir ve bu durumda sonuç olarak yöntem verimlilik ile sınırlıdır. Verimlilik belirlendiğinde, VZA aynı çıktıların daha az girdi ile üretebileceğini söyler. Yöntemin yetenekleri çıktı ve girdilere (eğer mümkünse) görel fiyatlar veya öncelikli ağırlıklar tahsis etmek suretiyle güçlendirilebilir. Ayrıca fiziksel olmayan çıktı ve girdi ölçüleri sonuçları zayıflatabilmektedir. Örneğin çıktı ölçüsü olarak bir kalite indeksi kullanılması yanıltıcı sonuçlara götürebilmektedir.
- VZA yalnızca verimliliği belirler ve etkililiği incelemeye almaz.
- Yöntemin kullanımı VZA'nın kullanılmasının uygun olup olmadığının belirlenmesinden sonuçların yorumlanmasına kadar kullanıcı tecrübe ve bilgisine bağımlı olabilir.
- Bazı verimlilik durumları kontrol edilmeyen bileşenlere bağılı olabilir. Bu durumda belirlenen hedeflere ulaşmak mümkün değildir.
- Bir VZA verimlilik çalışması için ilgili çıktı ve girdilerin belirlenme yöntemleri çok önemlidir. İlgili girdi ve çıktılar inceleme dışı bırakıldığında, bunların ölçülmesi çok zor veya imkansız olduğunda, yöntemin verdiği sonuçlar yanıltıcı ve yanlış olabilir.
- VZA ile etkin olmadığı saptanan karar birimleri, veri kümesindeki diğer karar birimleri ile karşılaştırıldığında katı bir şekilde verimliliktir. Ancak, verimlilik karar birimleri, karşılaştırmada toplam veri kümesinden daha küçük bir veri kümesine (görel olarak etkin karar birimlerinden oluşan etkinlik referans grubu) oranla verimlilik bulunduğundan, araştırmacının dikkatini verimlilik kaynağı ve doğası üzerinden yoğunlaştırması mümkün olur.

---

<sup>167</sup> Akdoğan, a.g.t., s. 41.

<sup>168</sup> Yavuz, a.g.e., s. 54.

- VZA'nın uygulanması, özellikle denetim elemanlarının üretim çevresini tüm ilgili girdi ve çıktıları tanımlamak suretiyle daha iyi tanımlarını sağlar. VZA'nın bir diğer yararı, yeniden başvuruyu mümkün kılan bir veri tabanı yaratmayı özendirmesidir. Dökümantasyonu güçlendirir.

## **2.8. VERİLERİN DÜZENLENMESİNDE VE ANALİZİNDE VZA'NIN ÖNEMİ**

VZA, verimlilik sınırının çıkarılmasına ve bağımsız karar birimlerini en iyi şekilde kullanıma yönlendirilmesine olanak sağlar. VZA hesaplamaları<sup>169</sup>:

- Popülasyon ortalamalarının tersine, bireysel gözlemler üzerine odaklanır,
- İstenen çıktıları oluşturan girdi faktörlerini kullanmasından dolayı, her karar birimi için bir tek ölçü kümesi oluşturur,
- Her biri değişik ölçü birimlerinde ifade edilen çoklu girdileri ve çıktıları eşzamanlı olarak kullanılabilir,
- Harici değişkenleri uyarlayabilir,
- Kategorik( birbirine benzeyen) değişkenleri birleştirebilir,
- Bir değere bağlı olmayı ve ağırlık önceliği veya girdi-çıkıtı fiyatlarının bilinmesini gerektirmez,
- Üretimin fonksiyonel biçimi üzerinde bir kısıtlamaya neden olmaz,
- İstendiğinde kararı bağdaştırabilir,
- Verimlilik sınırı altında kalan karar birimlerinin girdi ve/veya çıktılarında istenen değişiklikler için o karar birimine özel tahminler oluşturur,
- Verimlilik ölçümünün ortalama eğiliminden çok, açığa en iyi uygulama sınırına odaklanır.
- Her karar biriminin görelî değerlendirmesindeki kesin eşitlik kriterini dengeler

## **2.9. VZA UYGULAMA AŞAMALARI**

Temellerini açıkladığımız Veri Zarflama Analizinin etkinlik karşılaştırması içeren bir çalışmada ölçüm metodu olarak kullanılması kararı, yöntemin amaçlanan çalışmaya uygunluk gösterip göstermediğinin saptanmasını gerektirir. Bunu belirlemek içinse uygulanan aşamalarını ve modelin gereklerini bilmek zorunludur.

Daha önce de değinildiği gibi Veri Zarflama Analizi, üretim ilişkilerinin altındaki fonksiyonel yapının spesifikasyonunu gerektirmeyen parametresiz bir

<sup>169</sup> Güçlü, a.g.t., s. 27.

yaklaşımıdır. Ancak karşılaştırılarak karar birimlerinin ve bu karşılaştırmada esas alınacak girdi ve çıktıların belirlenmesi gereklidir ve yapılacak seçimler çalışmanın ilk aşamasını oluşturmaktadır.

### **2.9.1. Karar Birimlerinin Seçimi**

VZA, gözlemlenen girdi ve çıktılarına dayanarak, örnekleme ya da gözlem kümesinde yer alan karar birimlerinin göreceli etkinlik değerlerini hesaplamaktadır. Etkinlik değerlerini yorumlayabilmek için, öncelikle amaçlanan çalışma için uygun karar biriminin ne olduğunun saptanması gerekir.

Hangi karar biriminin uygun olduğu sorusu yapılacak çalışmanın amacına, ya da ana temayı hangi konunun oluşturduğuna bağlıdır. Karar birimleri girdileri çıktılarına dönüştürmekte sorumlu herhangi bir ekonomik birim olabilir. Birimler işletmelerin alt departmanları da olabilir.

Ahn iki seçim prensibi belirlemiştir. 1) Her bir karar birimi kullandığı kaynaklar ve ürettiği çıktılarından sorumlu bir birim olarak tanımlanmış olmalıdır. 2) Verimlilik sınır tahminleme sonucunun anlamlı çıkabilmesi için örnekleme yer alan karar birimi sayısı yeterince büyük olmalıdır. Bu karar birimlerinin birbirlerine, yaptıkları üretim açısından yeterince benzer olmaları, aynı girdileri aynı çıktılarına dönüştürmeleri ve benzer ortamlarda yer alıyor olmaları gereklidir<sup>170</sup>.

### **2.9.2. Girdi Ve Çıktıların Seçimi**

VZA'da kullanılan girdi ve çıktılar çalışmadaki karar birimleri konusundaki karşılaştırmanın temelini oluşturduklarından, büyük bir dikkatle seçilmelidir. Her ne kadar fonksiyonel bir varsayım bulunmasa da üretim prosesine nedensel olarak bağlı girdi ve çıktıların belirlenmesi gereklidir. Aynı karar birimi için farklı girdi ve çıktı grupları farklı etkinlik değerleri alabilir. Eğer modelde önemli bir değişken göz ardı edilirse, dışarıda bırakılan bu değişkeni etkin kullanmakta olan karar birimlerinin etkinliği düşük çıkacaktır. Literatürdeki uygulamalarda modele yeni girdi ve çıktılar eklenmesiyle daha önce etkisiz görünen karar birimlerinin sınır üzerinde yer alabildiği görülmüştür<sup>171</sup>.

---

<sup>170</sup> Zeynep Canan Aydemir, **Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması**, (Uzmanlık Tezi, DPT- Uzmanlık Tezleri Yayın No: DPT: 2664, Aralık ,2002), s. 88.

<sup>171</sup> Yavuz, a.g.e., s. 48.

Ancak çok fazla girdi ve çıktı eklenmesi bir çözüm değildir. Zira sayı arttıkça VZA'nın ayrıştırma yeteneği düşmektedir. Ayrıca girdi ve çıktı sayılarının artışı karar birimlerinin sayısında da artış gerektirir. ( $Z > m + t$ ). Sonuçta bir VZA çalışmasına dahil edilecek girdi ve çıktı sayısı olabildiğince küçük olmalı ve çalışmada incelenen karar birimlerinin gerçekleştirdiği üretimi de doğru olarak yansıtabilmelidir. VZA'da girdi ve çıktı sayılarını azaltabilmenin bir yolu, çiftli korelasyonlara bakmaktır. Eğer iki girdi arasında mükemmel bir korelasyon mevcutsa, içlerinden biri, etkinlik değerlerinde değişime yol açmadan modelden çıkarılabilir. Çıktılar için de aynı şey geçerlidir. Eğer girdi ve çıktı çiftleri yüksek pozitif korelasyona sahip fakat birbiri yerine kullanılabilecek konumda değilse, yine de bir adedi modelden çıkarılabilir. Ancak bu durumda etkisiz birimlerden bazılarının etkinlik değeri düşecektir. Etkin birimler ise bu durumdan etkilenmez. VZA'da girdi miktarları arttıkça çıktı miktarlarının da artacağı kabulü vardır. Bu konuda açıklık yoksa bir girdi ile çıktılar arasındaki ilişkinin derecesini ve yönünü belirlemek için klasik regresyon analizi kullanılabilir. Uygulama hangi girdi-çıkıtı kombinasyonunun üretim teknolojisini en iyi şekilde temsil ettiği çeşitli VZA senaryoları denenerek bulunur<sup>172</sup>.

### **2.9.3. Verilerin Elde Edilebilirliği Ve Güvenirliği**

VZA girdi ve çıktılar tanımlandıktan sonra, tüm karar birimleri için bu girdi çıktı ve verilerinin elde edilmesi gereklidir. Herhangi bir birim için gerekli verilerin elde edilmemesi durumunda söz konusu birim çalışmadan çıkarılır. VZA'nın görelî doğası sebebiyle bir birimin çıkarılması kalan birimlerin görelî verimliliklerinin olduğundan yüksek görünmesine neden olabilir. Uygulamada, verilere ulaşıp ulaşılmaması girdi ve çıktı seçimini etkileyebilmektedir. Eğer bir girdi veya çıktı için verilere ulaşılmıyorsa, üretim ilişkisini açıklayabilecek ve kolay veri elde edilebilecek farklı girdi ve çıktılar araştırılması gerekir. Verilerin toplanabilmesi kadar güvenilirlikleri de önemlidir. Doğru olmayan veriler ait oldukları birimin etkinlik değerini etkilemelerinin yanında, görelî verimlilikleri nedeniyle tüm birimlerin etkinlik değerlerini tartışmalı hale getirir<sup>173</sup>.

---

<sup>172</sup> Yavuz, a.g.e., s. 49.

<sup>173</sup> Yavuz, a.g.e., s. 50.

#### 2.9.4. Görelî Etkinliğin Ölçümü

Karar birimleri ile girdi ve çıktılar belirlendikten sonra sıra uygulamanın etkinlik değerlerinin hesaplanmasına gelir. Uygulamacı, incelediği üretim teknolojisi için en uygun VZA modelini hesaplamada kullanılır.

Doğrusal programların çözümünde bilgisayardan yararlanılmaktadır. Modelleri çözmek için doğrusal programlama paket programlarından herhangi biri kullanılabilir. Ancak son yıllarda piyasaya sürülen ve Windows altında çalışılabilen özel VZA programları da bulunmaktadır. Bunların özellikle raporlama ve sunum olanakları açısından oldukça gelişmiş olduğu gözlenmektedir. Ayrıca bu tür programların çoğalması, VZA yaklaşımlarının giderek daha fazla kullanılmakta olduğuna da işaret etmektedir<sup>174</sup>.

#### 2.9.5. Etkinlik Değerleri –Etkinlik Sınırı

Charnes ve Cooper, doğa bilimlerindeki etkinlik kavramını izleyerek VZA'daki etkinliğin tanımını formalize etmiş ve değerlendirilecek her bir karar birimine aşığıdaki şekilde uygulamışlardır:

Herhangi bir karar birimi için %100 etkinlik ancak aşığıdaki durumlarda söz konusudur:

- a) Hiçbir çıktısı aşığıdaki durumlar haricinde artırılmaz
  - i) Bir ya da birden fazla girdisinin artırılması veya
  - ii) Diğer çıktılardan bazılarının azaltılması.
- b) Hiçbir girdisi aşığıdaki durumlar haricinde azaltılamaz
  - i) Çıktılardan bazılarının azaltılması veya
  - ii) Diğer bazı girdilerinin artırılması.

Herhangi bir karar birimi % 100 görelî etkinliğe yalnızca, diğer ilgili karar birimleri herhangi bir girdi ya da çıktının kullanımında etkinsizliğe dair bir kanıt getirmiyorlarsa ulaşımış sayılır.

Hesaplamalar sonucunda her bir karar birimi için 0 ve 1 arasında bir etkinlik değeri hesaplanmış olur. Etkinlik skoru 1'e eşit olan birimler "en iyi gözlem" kümesini, aynı zamanda da etkinlik sınırını oluştururlar. Tanımsal olarak, sınır üzerindeki herhangi bir nokta bir girdi kümesini çıktı kümesine dönüştürebilmek için elde edilebilir bir tekniği temsil eder. Etkinlik değerî 1' den küçük olan karar birimleri ise görelî olarak etkinsizdir ve bu karar birimlerinin görelî etkinlik değerleri

---

<sup>174</sup> Yavuz, a.g.e., s. 50.

sınıra olan uzaklıklarını temsil eder. En iyi gözlem kümesini oluşturan karar birimlerinin etkinlik değerleri 1 olduğuna göre göreceli olarak etkinsiz karar birimlerinin birden sapması göreceli etkinsizlik ölçüsünü verecektir. Karşılaştırmanın bundan sonraki bölümü bu birimler üzerinde detay analizlerini içerir<sup>175</sup>.

### **2.9.6. Referans Grupları**

VZA yöntemindeki karşılaştırmanın temelinde etkin karar birimlerinin varlığı yatar. Yöntem, etkin olmayan karar birimlerinin de göreceli olarak verimli birimlerin uyguladığı yönetsel ya da organizasyona dayalı yöntemleri uygulayarak aynı etkinlik seviyesine ulaşabileceklerini kabul etmektedir. Bu kabul her zaman uygulamada kendini göstermeyebilir. Ancak aynı girdi-çıkı kombinasyonları ile daha iyi bir üretim performansı tutturabileceğinin kanıtını etkin karar birimleri oluşturmaktadırlar ve göreceli etkin olmayan bir karar birimi için iyileştirmeye açık yönler bulunmaktadır. Gözlem grubundaki etkin olmayan karar birimlerinin her biri için VZA, etkinlik sınırı üzerindeki bir grup etkin karar birimi referans grubu olarak belirler ve karşılaştırmanın gözlem grubuna oranla daha küçük bir grup ile yapılması dolayısıyla daha detaylı olmasını sağlar. Literatürde, bir referans grubunda yer alan karar birimlerinin referans olarak güçlülüğünün, bu birimlerin toplam gözlem grubu içindeki verimsiz birimlere ne kadar yoğunlukla referans gösterildiğine bağlı olduğu belirtilmektedir. Bu amaçla, analizin bu bölümünde, en iyi gözlem'i oluşturan birimlerinin kaç tane etkin olmayan birimin referans grubunda yer aldığı bir dökümü yapılarak yoğunluk araştırılabilir. Genel olarak biriminin referans gruplarında yer alma sıklığı, bu karar birimi çerçevesindeki örneklemin büyüklüğü ile ilişkilidir. Belirli bir çerçevedeki örneklem büyüdükçe, örneklemin oluşturduğu etkinlik sınırının tahminlenen gerçek sınıra yaklaştığı söylenebilir. Literatürde, etkinsiz bir karar biriminin referans grubunda yer alan birimlerle, yalnızca girdi-çıkı kombinasyonu (miktarları) olarak değil, pratik yönetsel uygulamalar açısından derinlemesine incelemeler yapılarak karşılaştırılması gereği yer almaktadır<sup>176</sup>.

---

<sup>175</sup> Yavuz, a.g.e., s. 51.

<sup>176</sup> Yavuz, a.g.e., s. 52.

### **2.9.7. Etkin Olmayan Karar Birimleri İçin Hedef Belirlenmesi**

VZA'daki karşılaştırma, gözlem kümesinde yer alan karar birimlerinin benzerliklerinden hareket eder. Yöntemin uygulanmasından elde edilen en büyük fayda, etkin olmayan karar birimlerine performanslarını iyileştirebilmeleri için, elde edilebilir hedefler konulmasıdır. Söz konusu hedefler, genel olarak, etkin olmayan karar biriminin referans kümesinde bulunan etkin birimlerin ağırlıklı bir ortalamasıdır. Hesaplamalarla elde edilen sonuçlar, etkin birimlerin elde edilebilir bir teknoloji kullandıkları kabulünü içerdiğinden, etkisiz birim için de ulaşılabilir kabul edilmektedir. Ancak pratikte bu her zaman mümkün olmaz. Etkisiz birimlerde fiziksel kısıtlar olabilir, ya da kontrol edilmeyen girdiler olabilir. Hedeflere doğru girişilen iyileştirme çabaları sonuçsuz kalabilir. Belirlenen hedefler için göz önünde bulundurulması gereken bir diğer nokta, verimlilik analizinin yapıldığı ve dolayısıyla hedeflerin belirlendiği tarih “t” iken hedeflere varmak için iyileştirme çalışmalarının muhtemelen “t+1” zamanında yapılacağıdır. Bu tarihler bütçe dönemlerini belirtiyor olabilir ki buna rağmen “t” zamanındaki hedeflere bağlı kalmak etkinliğin zaman içinde sabit olduğu varsayımını yapmak anlamına gelebilir<sup>177</sup>.

### **2.9.8. Sonuçların Değerlendirilmesi**

Karar birimleri detaylı olarak incelendikten sonra, her bir karar verme birimi için bütün girdi ve çıktılar dikkate alındığı genel bir değerlendirmeye geçilir. VZA ile belirlenen hedeflere (verimsiz kaynak kullanımının azaltılması, vb.) karar vericilere ait çeşitli tercihler nedeni ile ulaşılmasa bile, elde edilen bilginin daha sonra değerlendirilebilmesi, iyileştirmelere açık olunması anlayışı önemli kazanımlardır<sup>178</sup>.

---

<sup>177</sup> Yavuz, a.g.e., s. 53.

<sup>178</sup> Aydemir, a.g.t., s. 91.



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN KARS-ARDAHAN - İĞDIR İLLERİ ORTA ÖĞRETİM KURUMLARINDA UYGULANMASI

#### 3.1. PROBLEMİN TANIMI

Ortaöğretim kurumlarının eğitim sistemimiz içerisindeki en önemli işlevi öğrencilerde ortak bir genel kültür oluşturmak, onları ilgi, bilgi ve becerilerine göre yüksek öğretime ve iş hayatına hazırlamaktır. Bu çalışmanın uygulanmasında Kars, Ardahan, Iğdır İlleri Ortaöğretim Kurumları, Liseler, Anadolu-Fen Liseleri ve Meslek Liseleri şeklinde gruplandırılmıştır. Her bir gruptaki okulların genel şartları aynı kabul edilerek girdi, okulların sekiz temel derste (Matematik, Fizik, Kimya, Biyoloji, Türkçe, Tarih, Coğrafya, Felsefe) gösterdikleri başarı durumu çıktı olarak alınmıştır. Eğitim kurumlarının performans ölçümünde çok girdi ve çok çıktının göz önüne alınması gerekliliği Veri Zarflama Analizinin kullanılmasını zorunlu kılmıştır. Çünkü Veri Zarflama Analizi performans ölçümünde çok girdi ve çok çıktıya olanak tanıyan bir yöntemdir.

#### 3.2. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu çalışmanın amacı, orta öğretimde verimliliği artırmaya yönelik bir performans ölçüm yöntemi olan Veri Zarflama Analizi yöntemiyle Kars Ardahan ve Iğdır İlleri Ortaöğretim kurumlarının etkinliğinin ölçülmesidir. Çalışmada ulaşılan sonuçlara göre bu illerin ortaöğretim kurumlarının etkinlikleri hakkındaki soruların cevabının bulunmaya çalışılması, çalışmanın diğer amaçlarını oluşturmaktadır.

#### 3.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu çalışmada kullanılan girdi ve çıktıları, ÖSYM'nin Merkezi Sınav Sistemleri Birimlerinin İstatistik bilgileri oluşturmaktadır.

#### 3.4. KARS - ARDAHAN ve İĞDIR İLLERİ HAKKINDA GENEL BİLGİ

Kars İli Doğu Anadolu Bölgesinin Kuzeydoğu kesimlerinde yer almaktadır. Doğusunda Ermenistan, güneydoğusunda Iğdır, güneyde Ağrı, batıda Erzurum, kuzeyde ise Ardahan illeriyle çevrilidir. Yüzölçümü 9442 km<sup>2</sup> olan il, ülke alanının %1,2'sini kaplamaktadır. Deniz seviyesinden yüksekliği 1768 metredir. Büyük bir plato özelliği gösteren il topraklarına %51'i platolarla, %19'u ovalarla, % 30'luk

kısmı ise dağlık ve tepelik alanlarla kaplıdır. Kars Doğu Anadolu'da ülkemizin karasal iklim dolayısıyla en soğuk illerinden birisidir. Ancak, coğrafi konumu il sanayinin gelişmesinde olumsuz etkide bulunsa da, il turizm potansiyeli bölgenin en önemli illerinden birisidir<sup>179</sup>.

Ardahan, Doğu Anadolu Bölgesinin kuzeydoğusunda ve 1.800 m yükseklikte yer alır. Doğusunda Gürcistan ve Ermenistan, Güneyinde Kars ve Erzurum, Batısında ise Artvin ili sınır teşkil etmektedir. Arazi yapısı bakımından Doğu Anadolu'nun en dağlık ve en engebeli arazi yapısına sahiptir. Şehir merkezi kendi adını taşıyan ve ortasında Kür (Kura) nehrinin geçtiği bir ovada kurulmuştur. İlin toplam yüzölçümü 4.842 km<sup>2</sup> dir<sup>180</sup>. Ardahan'da tarım ekonomisinin egemen olması nedeniyle nüfusun %70'i köylerde, %30'u şehirde yaşamaktadır<sup>181</sup>.

Iğdır Doğu Anadolu Bölgesi'nin ve Türkiye'nin üç ülkeyle (Nahçıvan Özerk Cumhuriyeti, İran ve Ermenistan) sınırı olan tek ilidir. Türkiye'nin ve Avrupa'nın en büyük ve dünyanın sayılı büyük dağlarından biri olan 5137 metre yüksekliğindeki Büyük Ağı Dağı'nın %65'lik bölümü bu ilin sınırları içerisinde. Yine, yüksek Doğu Anadolu Platosunda ortalama rakımı 800-900 metre arasında değişen ve turuncgiller ile zeytin dışında her türlü meyve ve sebzenin bolca yetiştirilebildiği bereketli Sürmeli Çukuru, Iğdır ili sınırlarındadır<sup>182</sup>.

2003 ÖSS sayısal puan ortalamasına göre, 81 il içinde Kars 73. Ardahan 80. Iğdır 57. sıradadır. 2004 yılında Kars 73. Ardahan 80. Iğdır 48. sıradadır. 2005 yılında Kars 71. Ardahan 79. Iğdır 59. sıradadır. Bu veriler, Türkiye ÖSS ortalamasının sıralanmasında bu üç ilin özellikle Kars'ın ve Ardahan'ın sıralamanın en alt kısmında olduğunu göstermektedir.

---

<sup>179</sup> **Kars Valiliği İl Yılığ 2002**, s. 43. ve Kerem Karabulut, **Doğu'da Yakalanan Kalkınma Fırsatı: Ticaret**, Bir Alt Bölge Uygulaması, Atlas Yayın Dağıtım, İstanbul, 2003, s.71.

<sup>180</sup> <http://www.ardahan.gov.tr/konumu/konumu.html>. Mayıs 2006.

<sup>181</sup> <http://www.ardahan.gov.tr/nufus/nufus.html>. Mayıs 2006.

<sup>182</sup> Karabulut, a.g.e., s. 75.

### 3.4. ARAŞTIRMAYA TABİ TUTULAN OKULLAR

Araştırmaya tabi tutulan okullar Kars Ardahan ve Iğdır İllerinin merkezlerindeki ve ilçelerindeki ortaöğretim kurumlarıdır. Bu orta öğretim kurumları; Liseler, Anadolu-Fen Liseleri ve Meslek Liseleri şeklinde üç gruba ayrılarak performans analizi yapılacaktır. Orta öğretim kurumlarını gruplandırarak, aynı şartlardaki okulların etkinliğinin bir arada ölçülmesi amaçlanmıştır. Bu sayede aynı amaca yönelik benzer karar verme birimleri elde edilmiş ve Veri Zarflama Analizi'nin yapısına uygunluk sağlanmıştır. Araştırmada kullanılan veriler 2003, 2004 ve 2005 yıllarındaki ÖSS bilgilerini içermektedir.

Bu bilgiler ÖYSM' nin Internet adresinden elde edilerek aşağıdaki tablolarda verilmiştir.<sup>183</sup>

**Tablo 3.1. 2003 Yılı Kars Ardahan Iğdır Liseleri ÖSS Netleri**

Okul Adı	Mat.	Fizik	Kimya	Biyoloji	Türkçe	Tarih	Coğ.	Felsefe
Arpaçay Lisesi	2,47	0,00	-0,02	-0,02	16,82	6,62	4,47	4,25
Digor Lisesi	4,75	0,04	-0,01	0,04	17,61	7,08	5,29	4,41
Kağızman Lisesi	9,27	1,38	1,44	0,72	22,16	6,77	5,29	3,75
Kars Alpaslan Lisesi	5,76	1,55	1,18	0,87	17,90	5,20	3,22	3,23
Kars Cumhuriyet Lisesi	5,61	1,35	1,17	0,86	18,85	5,84	2,96	3,66
Sarıkamış Lisesi	7,12	1,43	0,91	0,77	17,15	5,34	2,85	2,84
Selim Lisesi	2,60	1,12	0,89	0,83	8,75	2,72	1,24	1,35
Susuz Lisesi	2,43	0,12	-0,07	0,18	15,74	7,29	6,11	3,64
Sarıkamış Karaorgan Lis.	-0,27	0,11	-0,11	0,07	16,41	6,26	5,16	4,02
Akyaka Lisesi	3,07	-0,03	0,00	0,17	18,54	7,05	3,91	4,43
Ardahan Lisesi	4,66	0,78	0,52	0,50	17,97	5,96	3,99	3,31
Çıldır Lisesi	4,89	0,69	1,13	0,43	16,61	5,81	3,87	2,90
Damal Halit Paşa Lisesi	8,68	1,68	1,66	0,92	17,30	3,86	2,12	2,29
Göle 100.Yıl Lisesi	1,50	0,46	0,14	0,25	10,75	3,43	1,59	2,09
Hanak Lisesi	3,97	0,00	0,00	0,02	25,92	9,23	7,86	6,12
Posof Lisesi	2,24	0,60	0,28	0,19	15,27	6,50	2,28	2,65
Ardahan Yalnızçam Lisesi	4,61	0,00	0,06	0,00	20,55	7,28	6,80	3,15
Aralık Lisesi	9,22	2,31	1,72	1,56	17,30	4,82	3,65	3,19
Iğdır Atatürk Lisesi	7,97	1,74	1,45	0,78	19,19	6,60	5,01	3,54
Iğdır Lisesi	6,07	1,52	1,13	0,85	16,47	5,03	3,94	2,96
Tuzluca 100.Yıl Lisesi	7,91	1,54	0,87	0,96	16,18	5,60	3,67	3,30
Karakoyunlu Lisesi	6,81	1,98	1,25	1,45	16,33	4,86	2,87	3,05

<sup>183</sup> Tablolardaki veriler [www.osym.gov.tr](http://www.osym.gov.tr) adresinden Ortaöğretim Kurumlarına Göre 2003, 2004 ve 2005 Öğrenci Seçme Sınavı Sonuçları'ndan elde edilerek düzenlenmiştir.

**Tablo 3.2. 2004 Yılı Kars Ardahan İğdır Liseleri ÖSS Netleri**

Okul Adı	Mat.	Fizik	Kimya	Biyoloji	Türkçe	Tarih	Coğ.	Felsefe
Arpaçay Lisesi	1,85	0,42	0,32	0,25	10,76	4,05	2,56	1,40
Digor Lisesi	5,62	-0,01	0,02	0,00	20,39	7,98	6,28	3,55
Kağızman Lisesi	6,60	0,70	0,70	0,48	22,19	7,23	5,83	3,62
Kars Alpaslan Lisesi	6,58	1,78	1,45	0,95	18,13	5,12	3,90	2,29
Kars Cumhuriyet Lisesi	3,77	1,12	0,98	0,72	14,34	4,42	2,41	1,95
Sarıkamış Lisesi	4,79	1,34	0,78	0,69	16,52	5,07	3,75	1,86
Selim Lisesi	1,32	0,53	0,80	0,55	8,46	2,22	1,82	0,80
Susuz Lisesi	1,47	0,07	-0,01	0,05	16,86	6,69	6,18	2,90
Sarıkamış Karaorgan Lis.	1,60	0,29	0,20	-0,08	15,06	4,36	4,16	1,63
Akyaka Lisesi	1,97	0,34	0,52	0,56	8,10	2,91	1,38	0,57
Ardahan Lisesi	2,72	1,05	0,73	0,37	13,16	4,81	3,30	1,41
Çıldır Lisesi	2,63	0,67	0,80	0,44	12,04	4,32	3,34	1,29
Damal Halit Paşa Lisesi	6,86	2,00	1,68	0,58	13,39	3,73	3,17	1,75
Göle 100.Yıl Lisesi	1,18	0,40	0,15	0,17	10,59	3,36	1,98	1,29
Hanak Lisesi	4,43	0,03	0,04	0,03	20,77	7,06	6,75	3,02
Posof Lisesi	4,29	1,24	0,75	0,13	17,05	5,48	3,65	2,24
Ardahan Yalnızçam Lisesi	2,05	0,04	0,17	-0,01	15,66	7,20	5,34	2,90
Aralık Lisesi	2,86	0,36	0,29	0,22	17,63	5,26	5,02	2,54
İğdir Atatürk Lisesi	6,02	1,59	1,11	0,93	16,58	5,28	3,69	2,11
İğdir Lisesi	4,23	0,98	0,80	0,52	16,61	5,16	4,26	2,31
Tuzluca 100.Yıl Lisesi	4,03	0,77	0,56	0,66	15,63	5,58	3,91	2,14
Karakoyunlu Lisesi	3,50	0,85	0,91	0,91	14,74	4,99	3,82	2,41

**Tablo 3.3. 2005 Yılı Kars Ardahan İğdır Liseleri ÖSS Netleri**

Okul Adı	Mat.	Fizik	Kimya	Biyoloji	Türkçe	Tarih	Coğ.	Felsefe
Arpaçay Lisesi	3,30	0,84	0,43	0,48	14,16	3,70	3,20	2,61
Digor Lisesi	4,23	0,59	0,59	0,31	15,15	3,08	3,28	2,56
Kağızman Lisesi	6,76	1,19	0,87	0,56	21,25	4,81	5,30	4,13
Kars Alpaslan Lisesi	6,47	1,33	0,85	0,73	20,10	4,12	3,81	3,72
Kars Cumhuriyet Lisesi	4,24	0,67	0,52	0,50	20,33	4,91	4,11	4,11
Sarıkamış Lisesi	3,42	0,56	0,52	0,38	16,04	3,38	2,91	3,01
Selim Lisesi	0,73	0,42	0,49	0,29	7,26	0,99	1,14	0,57
Susuz Lisesi	3,33	0,00	0,09	-0,06	20,44	5,40	6,19	4,71
Sarıkamış Karaorgan Lis.	1,51	0,04	-0,11	-0,17	10,30	1,96	1,99	1,85
Akyaka Lisesi	2,61	0,34	0,39	0,40	13,74	2,36	2,50	2,09
Ardahan Lisesi	3,73	0,50	0,36	0,12	17,29	4,26	3,76	3,08
Çıldır Lisesi	4,75	0,91	0,67	0,42	18,79	4,51	4,86	3,54
Damal Halit Paşa Lisesi	9,19	2,93	1,62	0,62	14,49	2,12	1,57	1,57
Göle 100.Yıl Lisesi	1,92	0,06	0,34	0,25	13,14	2,24	2,29	2,52
Hanak Lisesi	4,76	-0,07	0,00	-0,02	24,14	5,02	6,39	5,60
Posof Lisesi	2,98	1,01	0,48	0,41	16,05	3,71	3,48	3,15
Ardahan Yalnızçam Lisesi	3,50	0,03	0,00	-0,01	16,02	2,89	3,21	3,27
Aralık Lisesi	2,40	0,40	0,33	0,16	14,59	2,90	3,62	2,67
İğdir Atatürk Lisesi	6,29	1,61	1,07	0,67	17,08	4,08	3,42	3,20
İğdir Lisesi	5,66	1,06	0,80	0,43	18,56	3,87	4,23	3,72
Tuzluca 100.Yıl Lisesi	5,33	0,88	0,53	0,56	15,63	4,36	3,37	3,20
Karakoyunlu Lisesi	4,32	0,40	0,47	0,37	19,88	4,50	3,75	4,03

**Tablo 3.4. 2003 Yılı Kars Ardahan İğdır Anadolu ve Fen Liseleri ÖSS Netleri**

Okul Adı	Mat.	Fizik	Kimya	Biyoloji	Türkçe	Tarih	Coğ.	Felsefe
Kars Cumhuriyet Lisesi (Y.D.A.)	10,13	2,23	2,32	1,39	21,99	5,09	3,06	3,36
Kars Anadolu Lisesi	20,60	5,26	4,98	3,63	30,57	6,71	4,98	3,56
Sarıkamış BNB.Bedir Karabıyık A. L.	13,21	2,65	2,74	1,33	23,35	6,42	4,11	3,60
Kars Fen Lisesi	32,32	10,07	9,38	5,34	25,42	1,77	1,23	0,61
Susuz K.Karabekir Anadolu Öğr.Lis.	10,06	2,03	1,44	1,00	30,46	10,49	9,22	6,35
Ardahan Lisesi (Y.D.A.)	9,44	0,64	0,31	0,15	26,42	7,75	5,15	4,90
Ardahan Anadolu Lisesi	17,71	3,42	2,98	1,92	31,44	9,72	8,18	5,80
İğdır Lisesi (Y.D.A.)	14,98	3,39	3,71	2,09	26,22	5,48	5,18	3,53
İğdır M.E.V. Anadolu Lisesi	26,74	5,35	4,25	3,12	31,30	9,24	8,37	4,75

**Tablo 3.5. 2004 Yılı Kars Ardahan İğdır Anadolu ve Fen Liseleri ÖSS Netleri**

Okul Adı	Mat.	Fizik	Kimya	Biyoloji	Türkçe	Tarih	Coğ.	Felsefe
Kars Cumhuriyet Lisesi (Y.D.A.)	9,75	2,57	1,94	1,75	22,82	4,74	3,31	2,50
Kars Anadolu Lisesi	19,37	6,65	4,96	2,85	28,52	6,35	4,59	3,45
Sarıkamış BNB.Bedir Karabıyık A. L.	7,06	1,46	1,30	0,86	23,40	6,21	4,28	3,33
Kars Fen Lisesi	29,45	12,54	9,97	7,07	24,50	3,72	1,22	1,32
Susuz K.Karabekir Anadolu Öğr.Lis.	12,49	2,90	1,83	1,20	29,14	8,51	7,45	5,19
Ardahan Lisesi (Y.D.A.)	12,43	2,93	2,57	1,12	23,88	6,21	3,40	3,33
Ardahan Anadolu Lisesi (Y.D.A.)	14,04	3,35	2,67	1,41	27,18	6,98	5,35	3,50
İğdır Lisesi (Y.D.A.)	15,00	3,59	3,34	1,91	26,75	6,31	5,34	3,71
İğdır Atatürk Lisesi (Y.D.A.)	7,79	2,60	1,64	0,98	25,77	5,36	3,86	3,46
İğdır M.E.V. Anadolu Lisesi	19,57	5,91	4,64	2,95	30,80	7,81	5,78	3,95

**Tablo 3.6. 2005 Yılı Kars Ardahan İğdır Anadolu ve Fen Liseleri ÖSS Netleri**

Okul Adı	Mat.	Fizik	Kimya	Biyoloji	Türkçe	Tarih	Coğ.	Felsefe
Kars Cumhuriyet Lisesi (Y.D.A.)	15,79	3,74	2,87	1,93	30,23	6,94	5,30	5,01
Selim Lisesi (Y.D.A.)	13,03	0,05	-0,02	0,00	31,67	7,97	8,24	6,90
Kars Anadolu Lisesi	28,66	9,31	6,53	4,87	33,41	7,31	5,44	4,29
Sarıkamış BNB.Bedir Karabıyık A. L.	9,89	2,33	1,74	1,14	25,88	5,06	4,12	4,04
Kars Fen Lisesi	34,35	14,22	10,57	8,37	31,51	4,06	2,21	0,86
Susuz K.Karabekir Anadolu Öğr. Lis.	17,42	4,02	3,02	2,19	30,64	8,83	8,29	5,92
Ardahan Lisesi (Y.D.A.)	10,60	2,43	2,32	1,25	29,74	6,68	5,21	4,67
Ardahan Anadolu Lisesi	27,17	4,35	3,31	2,30	35,97	9,86	8,65	6,22
İğdır Lisesi (Y.D.A.)	15,68	3,47	2,92	2,01	28,81	4,14	4,33	3,95
İğdır Atatürk Lisesi (Y.D.A.)	9,85	3,12	2,39	1,95	23,55	4,30	2,97	3,55
İğdır M.E.V. Anadolu Lisesi	27,89	8,55	5,85	4,71	30,18	6,08	4,40	3,16

**Tablo 3.7. 2003 Yılı Kars Ardahan İğdir Meslek Liseleri ÖSS Netleri**

Okul Adı	Mat.	Fizik	Kimya	Biy.	Türkçe	Tarih	Coğ.	Fels.
Kars İmam Hatip Lisesi	0,60	-0,15	-0,15	-0,25	10,10	6,75	2,85	3,20
Kars Ticaret Meslek Lisesi	0,63	-0,12	-0,06	0,01	9,76	3,61	1,53	2,11
Sarıkamış Ticaret Meslek Lisesi	-0,27	-0,35	-0,20	0,40	11,20	2,80	1,47	1,35
Kağızman Ticaret Meslek Lisesi	-0,44	0,04	-0,65	0,16	7,40	3,01	0,68	2,01
Kars And. Ticaret Meslek Lisesi	2,69	0,46	0,19	0,44	16,60	4,50	1,81	2,34
Kars Gazi A. Muhtarpaşa Teknik Lisesi	8,68	2,09	1,34	0,81	10,59	2,29	0,38	1,04
Kars Gazi A. Muhtarpaşa Endüstri M.L	1,60	0,41	0,09	0,19	6,00	2,50	0,62	0,83
Sarıkamış Endüstri Meslek Lisesi	-1,02	-0,97	0,75	0,06	3,37	1,02	-0,66	0,25
Kağızman Endüstri Meslek Lisesi	1,10	0,33	0,32	0,15	5,09	2,02	0,21	0,71
Kars Gazi A. Muhtarpaşa An. Mes. Lis.	3,56	1,11	1,40	0,27	17,40	5,37	2,33	3,03
Kars Atatürk Kız Meslek Lisesi	0,27	0,47	0,33	-0,02	12,94	2,63	1,38	1,72
Kağızman Kız Mes. Lis.	1,22	0,88	-0,19	0,00	14,25	3,58	0,80	2,47
Sarıkamış 60.Yıl And. Kız Mes. Lis.	1,22	-0,06	-0,04	0,18	17,11	6,36	1,63	4,15
Kars Atatürk And.Kız Mes. Lis.	0,46	-0,07	0,18	0,09	20,88	6,56	3,52	4,72
Ardahan Hoçivan Hasköy Çok Prog. L.	4,02	-0,01	0,00	0,00	16,90	5,73	4,22	3,13
Göle Köprülü Çok Programlı Lisesi	0,08	-0,03	-0,32	-0,25	3,07	2,16	0,51	0,67
Hanak Ortakent Çok Programlı Lisesi	3,75	1,15	-0,20	0,00	7,70	5,05	3,40	3,10
Çıldır Ş. Er T. Karadeniz Çok Prog. L.	1,62	0,37	-0,15	0,25	13,37	5,43	2,00	2,85
Ardahan İmam Hatip Lisesi	3,70	0,00	0,00	0,00	17,04	8,33	6,70	5,00
Ardahan And. İmam Hatip Lisesi	2,21	0,01	-0,05	0,01	26,96	10,65	8,01	6,63
Şehit Er Serhat Şanlı Ticaret Mes. Lis.	0,50	-0,04	0,09	0,13	13,70	5,33	2,45	3,22
Ardahan Endüstri Meslek Lis.	2,78	1,19	0,45	0,44	3,58	1,90	0,73	0,34
Göle Kız Mes. Lis.	0,82	-0,01	0,00	0,00	17,65	5,28	4,28	5,86
İğdir Çok Programlı Lisesi	5,09	1,31	0,75	0,54	13,52	6,88	4,20	2,75
İğdir Ticaret Mes. Lis.	0,94	0,42	-0,20	-0,09	11,26	4,74	1,59	1,81
İğdir Endüstri Meslek Lis.	3,44	1,28	0,26	0,16	5,88	1,75	0,42	0,50
İğdir Kız Meslek Lisesi	0,64	0,18	-0,26	-0,17	11,21	3,23	0,67	1,30
İğdir And. Kız Mes. Lis.	3,65	0,15	0,05	0,03	25,88	9,35	7,10	6,81
İğdir 70.Yıl Cumhuriyet Sağlık Mes. L.	2,04	0,23	0,59	1,01	11,40	4,77	1,10	2,05

**Tablo 3.8. 2004 Yılı Kars Ardahan İğdir Meslek Liseleri ÖSS Netleri**

Okul Adı	Mat.	Fizik	Kimya	Biy.	Türkçe	Tarih	Coğ.	Fel
Kars İmam Hatip Lisesi	0,47	-0,42	0,00	0,47	9,07	4,12	4,27	0,55
Kars Anadolu İmam Hatip Lisesi	1,50	-0,60	0,15	0,35	13,75	8,32	4,82	2,75
Kars Ticaret Meslek Lisesi	1,30	0,21	-0,01	0,17	8,42	4,00	2,97	0,69
Sarıkamış Ticaret Meslek Lisesi	0,75	0,10	-0,14	-0,05	6,53	3,05	3,19	0,12
Kağızman Ticaret Meslek Lisesi	0,99	0,18	0,43	0,38	9,59	3,48	3,13	1,08
Kars Anadolu Ticaret Meslek Lisesi	1,38	0,11	0,28	0,43	13,80	4,58	1,75	1,40
Kars Gazi A.Muhtarpaşa Endüstri Mes. L.	0,88	0,39	0,19	0,63	4,63	2,05	1,27	0,15
Sarıkamış Endüstri Meslek Lisesi	-0,10	-0,27	0,51	0,46	3,77	1,53	0,93	0,87
Kağızman Endüstri Meslek Lisesi	0,80	0,49	0,18	-0,02	7,41	2,70	1,35	0,39
Kars Gazi Ahmet Muhtarpaşa An. Mes. L.	3,51	0,58	0,48	1,23	11,63	2,43	0,93	0,26
Kars Atatürk Kız Meslek Lisesi	0,21	0,30	0,25	0,06	10,24	3,52	1,58	1,78
Sarıkamış 60.Yıl Kız Meslek Lisesi	1,39	0,32	0,00	0,28	18,21	5,32	3,91	2,98
Kağızman Kız Meslek Lisesi	0,65	0,25	0,28	0,20	10,61	1,79	1,22	0,67
Kars Atatürk Anadolu Kız Meslek Lisesi	-0,33	-0,14	0,10	0,19	18,30	6,47	4,38	2,61
Kars Serhat Sağlık Meslek Lisesi	4,40	0,75	1,25	1,38	19,20	4,44	2,30	1,56
Ardahan Hoçivan Hasköy Çok Prog. Lis.	3,57	0,00	-0,01	0,00	12,63	4,86	5,11	1,36
Göle Köprülü Çok Programlı Lisesi	0,10	0,16	0,08	0,00	10,16	3,83	2,02	1,33
Hanak Ortakent Çok Programlı Lisesi	2,08	-0,37	0,06	0,25	15,29	5,08	4,62	2,91
Çıldır Ş.Er T.Karadeniz Çok Programlı L.	-1,15	0,33	0,08	0,00	7,66	2,83	2,15	0,59
Ardahan İmam Hatip Lisesi	0,52	0,19	0,27	0,25	9,86	4,47	2,52	0,91
Ardahan Anadolu İmam Hatip Lisesi	1,25	0,32	0,23	0,19	20,02	7,09	4,84	3,96
Şehit Er Serhat Şanlı Ticaret Meslek L.	0,37	-0,04	0,33	0,41	9,91	4,60	2,31	1,02
Ardahan Endüstri Meslek Lisesi	0,33	0,03	0,80	0,19	4,34	2,97	1,02	0,38
Ardahan Kız Meslek Lisesi	-0,02	0,09	0,13	0,18	11,02	3,86	3,27	1,11
Göle Kız Meslek Lisesi	0,14	0,03	0,02	0,03	15,39	5,74	3,72	2,59
Ardahan Sağlık Meslek Lisesi	1,02	-0,01	1,00	0,70	14,36	4,74	2,96	1,48
İğdir Ticaret Meslek Lisesi	0,54	-0,15	0,29	0,47	7,70	3,23	2,77	0,81
İğdir Endüstri Meslek Lisesi	1,45	0,62	0,28	0,70	5,87	2,62	1,28	0,07
İğdir Kız Meslek Lisesi	1,00	0,09	0,15	0,28	13,05	4,31	2,37	1,97
İğdir Anadolu Kız Meslek Lisesi	1,93	-0,13	0,10	0,45	22,83	7,04	4,64	3,72
İğdir 70.Yıl Cumhuriyet Sağlık Meslek L.	1,64	0,31	0,17	1,07	15,43	4,48	2,28	1,71

**Tablo 3.9. 2005 Kars Ardahan İğdır Meslek Liseleri ÖSS Netleri**

Okul Adı	Mat.	Fizik	Kimya	Biy.	Türkçe	Tarih	Coğ.	Fels
Sarıkamış Mesleki ve Teknik Eğt.Merk.	0,06	-0,19	0,01	0,30	2,25	0,65	0,70	0,26
Kağızman Mesleki ve Teknik Eğitim Merk.	0,03	-0,03	0,17	0,00	5,47	1,11	0,76	0,85
Kars G.Aytemiz And. Güzel Sanatlar Lis.	0,79	0,08	-0,04	-0,12	20,91	3,78	3,19	4,11
Kars İmam Hatip Lis.	1,13	0,06	0,00	0,06	11,56	3,22	3,11	2,93
Sarıkamış İmam Hatip Lis.	0,04	0,04	-0,16	-0,29	20,16	6,54	4,20	3,58
Kars And.İmam Hatip Lis.	5,06	0,00	0,00	0,00	28,81	7,65	9,00	6,15
Kars Ticaret Meslek Lis.	0,21	-0,08	0,17	0,32	6,12	1,43	1,04	1,16
Kars And.Ticaret Meslek Lis.	2,31	0,45	0,77	0,81	14,33	2,29	1,25	2,39
Kars Gazi A.Muhtarpaşa End. Mes.Lis.	0,47	-0,13	0,15	-0,23	3,48	1,47	0,48	0,26
Kars Gazi A.Muhtarpaşa And. Mes. Lis.	5,21	1,15	1,42	1,52	13,85	1,37	0,56	0,71
Kars Atatürk Kız Mes.Lis.	-0,66	-0,05	-0,07	-0,05	11,55	1,27	1,44	2,04
Kars Atatürk And.Kız Mes.Lis.	0,55	0,43	0,18	-0,01	19,40	2,98	2,81	4,06
Kars Serhat Sağlık Mes.Lisesi	4,15	0,69	1,19	1,72	19,19	3,02	1,16	2,17
Ardahan Hoçivan Hasköy Çok Prog. L.	0,23	0,00	0,00	0,00	9,16	2,01	3,42	1,37
Göle Köprülü Çok Programlı Lis.	0,45	-0,15	-0,17	0,25	10,75	2,62	2,32	2,92
Hanak Ortakent Çok Programlı Lis.	0,30	-0,05	-0,07	0,00	18,44	3,66	4,23	1,66
Çıldır Ş.Er T.Karadeniz Çok Prog.Lis.	1,58	0,16	-0,02	0,11	10,83	2,02	3,63	2,50
Ardahan And. İmam Hatip Lis.	2,76	0,00	0,00	0,00	27,51	7,50	8,11	6,20
Şehit Er Serhat Şanlı Tic. Mes.Lis.	0,77	-0,07	0,67	-0,07	7,55	1,80	1,20	1,17
Ardahan Endüstri Mes. Lis.	1,05	0,43	0,46	0,55	4,10	1,38	0,33	0,60
Ardahan Kız Mes. Lis.	-0,30	0,00	0,00	0,00	12,77	1,41	2,11	3,05
Göle Kız Mes. Lis.	0,03	0,12	0,13	0,08	17,17	3,41	2,37	3,88
Ardahan Sağlık Mes. Lis.	1,70	0,04	1,41	1,47	16,28	2,12	0,86	0,92
İğdır Çok Programlı Lis.	2,15	0,02	-0,10	0,06	16,21	5,52	3,68	4,45
İğdır Ticaret Mes.Lis.	0,26	-0,10	0,15	-0,17	5,41	2,60	1,06	0,88
İğdır Endüstri Mes.Lis.	2,23	0,20	0,19	0,21	3,47	0,66	0,45	0,31
İğdır Kız Meslek Lis.	0,25	0,25	0,00	0,10	11,01	2,42	1,15	2,19
İğdır And.Kız Mes.Lis.	0,00	-0,26	0,38	0,07	12,45	0,79	0,38	0,78
İğdır 70.Yıl Cumhuriyet Sağlık Mes. L.	6,25	1,05	1,30	0,72	13,30	2,92	2,10	2,45

### 3.5. EMS (EFFICIENCY MEASUREMENT SYSTEM) PROGRAMININ TANITIMI

Bu kesimde çoklu girdi ve çoklu çıktılı durumların etkinliğinin ölçülmesi için kullanılacak olan yazılımın (EMS Software) tanıtımı yapılacaktır\*.

#### 3.4.1. Giriş

EMS (Efficiency Measurement System), veri zarflama analizi (VZA) etkinlik ölçümünü hesaplamak için geliştirilmiş Windows 9x/NT ortamında çalışan bir yazılımdır.

\* Bu programın tanıtımı; EMS: Efficiency Measurement System, Cavit Yeşilyurt'un doktora çalışmasından alınmıştır.



### 3.4.2.Girdi-Çıktı Verilerinin Hazırlanması

Etkinlik değerlendirmede ilk ve belki de önemli adım, değerlendirmeye dahil edilecek girdi ve çıktıların neler olacağına karar vermektir. EMS, MS Excel yada metin dosyası biçimindeki verileri kabul eder. Ayrıca EMS, bu standart girdi çıktıya ek olarak isteksel olmayan girdi ve çıktıları da (ki bunlar KVB ler tarafından kontrol edilemezler) kullanılabilir. Bir sonraki adım ise EMS programı için hazırlanması gereken veri dosyalarının nasıl tanımlanacağıdır. EMS de karar verme üniteleri, girdiler ve çıktıların sayısı kuramsal olarak sınırlı değildir. Ancak yapılan analizin boyutu kullanılan bilgisayarın hafızası ile sınırlıdır.

### 3.4.3.MS Excel Dosyalarının Kullanımı

EMS, MS Excel 2000 (yada daha eski sürümlerdeki) dosyalarını kabul eder. Girdi çıktı verileri bir çalışma sayfasında (örneğin kitap1 çalışma dosyası içindeki sayfa1) toplanmalıdır. Bu sayfada formül kullanılmaz, yalnızca saf veriler kullanılır ve başka hiçbir karakter, yazı, açıklama vb. veriler kullanılmaz.

EMS, aşağıdaki veri biçiminde gereksinim duyar:

Data

{I}

{O}

1. Çalışma sayfasının adı “data” olmalıdır.
2. Birinci satır girdi-çıkıtı isimlerini içermelidir. Önce girdiler daha sonra çıktılar sıralanmalıdır.
3. Girdi isimleri “{I}” dizgisiyle bitmeli.
4. Çıkıtı isimleri “{O}” dizgisi ile bitmeli.
5. Birinci sütun KVB isimlerini içermelidir.

### 3.4.4. Ağırlıklandırma Kısıtlarının Hazırlanması

P, girdi ağırlıklandırmaları vektörü ve q da çıkıtı ağırlıklandırmaları vektörü (yada gölge fiyatları) olmak üzere  $W(p,q) \geq 0$  biçiminde özel bir ağırlıklandırma kısıtı matrisi oluşturulabilir. Böylece “Cone Ratio” (koni oranı) ve “Assurance Region” (güven bölgesi) kısıtlamaları birleştirilmiş olur.

Örnek: 3 girdi ve 2 çıkıtıdan oluşan W ağırlıklandırma matrisinde  $p_1 \geq p_2$  kısıtının olduğunu kabul edelim. Buna göre matrisin ilk satırı ( 1; -1 ; 0;0;0) olsun.

Buna ek olarak çıktıların marjinal oranlarındaki sınırları  $0.3 \leq \frac{q_1}{q_2} \leq 3$

bağıntısını sağladığı gözlemlensin. Bu durumda W matrisinde ( 0;0;0;1;-0,3) ve (0,0;0-1;3) satırlarını sağlayan  $q_1 - 0,3q_2 \geq 0$  ve  $-q_1 + 3q_2 \geq 0$  kısıtlarını içeren dönüşümler elde edilir. Böylece aşağıdaki ağırlıklandırma matrisi elde edilir:

$$W = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -0.3 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 3 \end{pmatrix}$$

### 3.4.5. Ağırlıklandırma Kısıtı Altında MS Excel Dosyalarının Kullanımı

EMS, Excel 2000 (yada daha eski sürümleri) dosyalarını (\*.xls) kabul eder. Ağırlıklandırma kısıtı verileri bir çalışma sayfasında toplanmalıdır. Bu sayfada formül kullanılmamalı, yalnızca saf veriler olmalıdır. EMS programının çalışması için aşağıdaki veri biçiminde gereksinim duyulmaktadır.

Weights (Ağırlıklandırmalar):

1. Çalışma sayfasının adı “Weights” olmalıdır. Aynı dosyada “data” sayfası olarak bulunabilir, fakat dosya da seçilebilir.
2. Birinci satır (girdi-çıkıtı isimleri) veri sayfasıyla aynı uygunlukta olmalıdır.
3. Birinci kolon her bir kısıtlama için bir isim içermelidir.

### 3.4.6. EMS Programının Başlatılması ve Verilerin Yüklenmesi

Veriler, Excel’de dosya oluşturulduktan sonra başlatılan EMS programının çalışma penceresindeki üst menülerden Menu File (Load data) seçilerek programa dosyalar yüklenir.

#### 3.4.6.1. EMS Programının Verileri Tanıması:

Girdi çıktı verileri Ctrl+O tuşuna basarak ya da (Menü → Load data) işlemiyle programa yüklenebilir. Uygun dosya ismi tanımlandı ise EMS programı bu dosyayı tanıyacaktır.

- 1) Dosya ismi araç çubuğunda gözükyorsa
- 2) Ve imleçte beliren kum saati tekrar eski durumuna döner ise veri dosyası sorunsuz yüklendi ve EMS tarafından tamamen algılandı demektir.

EMS programı verileri göstermez. Eğer veriler düzenlemek istenirse Excel de ya da metin dosyası yöneticisinde veri dosyaları tekrar açılıp buradan gereken

düzenlemeler yapılabilir. Dosyadaki değişiklikler yeniden kaydedilir (dosyayı kapatmaya gerek yoktur) ve sonra Load data (Ctrl+O) komutu ile veriler tekrar yüklenebilir. EMS sürekli olarak en son yüklenen dosyalar üzerinde işlem yapar.

#### **3.4.6.2. DEA Modelinin Çalıştırılması**

Bir DEA modelini çalıştırmadan önce bpmpd.par dosyasının verilerin yüklü olduğu dizinde var olduğundan emin olunmalıdır.

#### **3.4.6.3.Çıktı Biçimlerinin Ayarlanması**

EMS çalışma penceresi açıldıktan sonra üst menülerden DEA→Format seçilirse (Ctrl+F), sonuçların (verimlilik skorunun, girdi-çıktı ağırlıklandırmalarının vb) sonuç sayfasındaki ondalık kısımlarının duyarlılıklarının hane sayısı ayarlanır. Ayrıca ağırlıklandırmaların görünümünü saf ağırlıklandırmalar (gölge fiyatlar) ya da virtual girdi-çıktı olarak ayarlamak olanaklıdır.

#### **3.4.6.4. Teknoloji Yapısının Seçimi**

EMS çalışma penceresinde üst menüden, DEA→Run Model (Ctrl+M) seçimiyle hesaplamak istenen modelin özelliklerinin yapılacağı pencere açılır.

#### **3.4.6.5. Etkinlik Ölçümü Seçimi**

EMS programı modelin etkin sınırının ölçümünü girdi yönlendirmeli, çıktı yönlendirmeli ve yönlendirmesiz olarak hesaplanmasına olanak tanır.

Yönlendirmeler:

Girdi yönlendirmeli model sabit çıktıyı elde etmek için ne kadar bir azalma olabileceğinin ölçümünü inceler. Çıktı yönlendirmeli modelde ise sabit girdi ile ne kadar çok çıktı elde edilebileceği incelenir. Yönlendirmesiz modelde eş zamanlı olarak girdi ve çıktıların optimize edilmesi söz konusudur. Uygulamada yukarıdaki durumlardan birinin seçimi şu üç ölçüte bağlıdır.

1. Birincil (primal) yorum: Etkinlik skorunun anlamı bu yorumda girdi ve çıktı miktarları ile ilgilidir.
2. İkincil (Dual) yorum: Bu yorum etkinlik skorunun girdi ve çıktı fiyatları ile ilgilidir.
3. Etkinlik ölçümünün Aksiyomatik yorumu: Bu yoruma tekillik, birim değişmezlik, etkinlik göstergesi ve devamlılık örnek olarak gösterilebilir.

Bu programın kullanma kılavuzundaki ölçümler yukarıdaki ölçütlere göre oldukça benzerdir. Ancak bunlar arasındaki temel farklar ölçütler tanımlanırken verilecektir. Burada değerlendirmeye alınan KVB için T, teknoloji matrisini ve  $(X^k, Y^k)$  gösterimi ise girdi-çıktı verilerini işaret eder. Ölçüm:

**Radyal (Radial):** Bu ölçü (Debreu-Farrell ölçümü yada CCR/BCC nin radyal parçası olarak ta adlandırılır) bütün ilgili faktörlerin aynı faktör tarafından eşit oranlı olarak geliştirildiği zamandaki gerekli gelişimleri gösterir. Bu yönlendirme versiyonları tercih edilir fiyat yorumlamalarına (maliyet indirimi/gelir artırımı) sahiptir fakat bu Koopmans etkinliğini göstermez.

$$\text{Yönlendirmesiz : } \max\{\theta \mid ((1-\theta)X^k, (1+\theta)Y^k) \in T\}$$

$$\text{Girdi : } \min\{\theta \mid (\theta X^k, Y^k) \in T\}$$

$$\text{Çıktı: } \max\{\phi \mid (X^k, \phi Y^k) \in T\}$$

Toplamsal (Additivite)

Bu ölçüm mutlak gelişmelerin en yüksek toplamını belirler. Bu, gerçek ve en yüksek kâr arasındaki farkta olduğu gibi fiyat yorumuna sahiptir ve aynı zamanda Koopmans etkinliği de gösterir fakat ölçeğe göre de değişmez değildir.

$$\text{Yönlendirmesiz : } \max\left\{\sum_i s_i + \sum_j t_j \mid (X^k - s, Y^k + t) \in T, (s, t) \geq 0\right\}$$

$$\text{Girdi : } \min\left\{\sum_i s_i \mid (X^k - s, Y^k) \in T, s \geq 0\right\}$$

$$\text{Çıktı : } \max\left\{\sum_j t_j \mid (X^k, Y^k + t) \in T, t \geq 0\right\}$$

Eğer ağırlıklandırılmış amaç fonksiyonu ( $\sum_i w_i s_i$ ) hesaplanmak istenirse her bir i. girdi- çıktı ile bu girdi çıktının ağırlığı  $w_i$ .

En Yüksek Ortalama ( maxAverage) :

Bu ölçü (Fare-Lovell ve Russell ya da SBM ölçümü) göreceli gelişmelerin (geçerli seviyenin yüzdesi olarak gösterilen girdi azalımı-çıktı artırımı) en yüksek ortalamayı belirler. Bunun doğrudan bir fiyat yorumu yoktur fakat hem Koopmans etkinliğinin (pozitif veriler için) hem de ölçeğe göre değişmezliğin bir göstergesidir.  $\otimes$  sembolü iki vektörün çarpımını göstermek üzere:

$$((1-\theta) \otimes X^k, (1+\phi) \otimes Y^k := ((1+\theta_1)X_1^k, \dots, (1+\theta_m)X_m^k; (1+\phi_1)Y_1^k, \dots, (1+\phi_n)Y_n^k).$$

Yönlendirmesiz : max

$$\left\{ \frac{\sum i: X_i^K > 0\theta_i + \sum J: Y_J^K > 0\phi_J}{\sum I: X_I^K > 0^1 + \sum J: Y_J^K > 0^1} \middle| (\theta, \phi) \geq 0 \right. \\ \left. \left| ((1-\theta) \otimes X^K, (1+\phi) \otimes Y^K) \in T \right. \right\}$$

$$\text{Girdi : min } \left\{ \frac{\sum i: X_i^k > 0\theta_i}{\sum i: X_i^k > 0^1} \middle| (\theta \otimes X^k, Y^k) \in T, \theta \leq \overset{\rho}{1} \right\}$$

$$\text{Çıktı : max } \left\{ \frac{\sum j: Y_j^k > 0\phi_j}{\sum j: Y_j^k > 0^1} \middle| (X^k, \phi \otimes Y^k) \in T, \phi \geq \overset{\omega}{1} \right\}$$

En Düşük Ortalama (min Average) :

Bu ölçüm zayıf etkinliğin oluşması için gerekli olan göreceli gelişmelerin en düşük ortalamasını belirler. Zayıf etkinlik teknoloji kümesinde her bir girdi ve çıktıda daha iyi olan bir noktanın var olmadığı anlamına gelir. T teknolojinin zayıf etkin alt kümesi  $\partial T$  olarak adlandırılır. Zayıf etkin bir noktadaki isteğe bağlı küçük bir gelişme Koopmans etkinliği için yeterlidir. En düşük ortalama aynı zamanda Koopmans etkinliği için gerekli olan gelişmelerin en büyük alt sınır (infimum) ortalamasını da gösterir.

En düşük ortalama ne doğrudan fiyat yorumlamasına sahiptir ne de Koopmans etkinliğinin bir göstergesidir fakat ölçüğe göre değişken değildir.

Yönlendirmesiz

$$\left\{ \frac{\sum i: X_i^k > 0\theta_i + \sum j: Y_j^k > 0\phi_j}{\sum i: X_i^k > 0^1 + \sum j: Y_j^k > 0^1} \middle| (\theta, \phi) \geq 0 \right. \\ \left. \left| ((1-\theta) \otimes X^k, (1+\phi) \otimes Y^k) \in \partial T \right. \right\}$$

$$\text{Girdi : min } \left\{ \frac{\sum i: X_i^k > 0\theta_i}{\sum i: X_i^k > 0^1} \middle| (\theta \otimes X^k, Y^k) \in \partial T, \theta \leq \overset{\rho}{1} \right\}$$

$$\text{Çıktı : max } \left\{ \frac{\sum j: Y_j^k > 0\phi_j}{\sum j: Y_j^k > 0^1} \middle| (X^k, \phi \otimes Y^k) \in \partial T, \phi \geq \overset{\omega}{1} \right\}$$

Ağırlıklandırma Kısıtı:

Eğer ağırlıklandırılmış veriler yüklenmişse “weights restrictions” ifadesinin başındaki kutucuk işaretlenerek hesaplama yapılabilir; eğer kutucuk işaretlenmezse ağırlıklandırma ihmal edilmiş olur.

### 3.5. EMS PROGRAMININ ÇALIŞTIRILMASI

Yukarıdaki kesimlerde verilen kurallara göre hazırlanan MS Excel dosyası EMS programına yüklenerek ve çıktı görünümü, model seçimi, yönlendirme seçimi gibi tüm ayarlamalar kuramın gereklerine uygun bir biçimde yapıldıktan sonra, sabit girdi ve sekiz branşa göre ortalama net sayıları, veri dosyası olarak “Load Data” komutuyla programa yüklenir ve “Run DEA” komutuyla program çalıştırılır.

### 3.6.EMS PROGRAM ÇIKTILARININ ANALİZİ

EMS programının çalıştırılmasıyla elde edilen tablolara göre etkinlik sınırında bulunan okullar şunlardır:

**Tablo 3.10. Liselerin 2003 Yılına Ait Göreceli Etkinlik Skorları**

DMU	Score	Sabit	Mat{C}	Fizik{I}	Kimya	Biy{D}	Türkç	Tarih{I}	Coğ{C}	Felse{C}	Benchmarks
1 Arpaçay Lisesi	71,72%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	15 (0,72)
2 Digor Lisesi	83,85%	1,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	0,00	0,00	3 (0,27) 15 (0,57)
3 Kağızman Lisesi	100,00%	1,00	0,42	0,00	0,00	0,00	0,55	0,04	0,00	0,00	11
4 Kars Alpaslan Lisesi	89,13%	1,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00	0,20	3 (0,42) 15 (0,05) 18 (0,42)
5 Kars Cumhuriyet Lisesi	91,90%	1,00	0,00	0,00	0,33	0,02	0,00	0,00	0,00	0,65	3 (0,35) 15 (0,18) 18 (0,39)
6 Sankamış Lisesi	84,76%	1,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,43	0,25	0,00	0,00	3 (0,41) 18 (0,18) 19 (0,25)
7 Selim Lisesi	54,88%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,47	0,00	0,53	0,00	0,00	15 (0,02) 18 (0,53)
8 Susuz Lisesi	84,04%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,93	0,00	0,00	15 (0,73) 18 (0,11)
9 Sankamış Karaorgan	69,77%	1,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,97	0,00	0,00	15 (0,64) 18 (0,02) 19 (0,04)
10 Akyaka Lisesi	81,15%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,94	0,00	0,00	15 (0,71) 18 (0,10)
11 Ardahan Lisesi	80,20%	1,00	0,00	0,10	0,00	0,08	0,24	0,58	0,00	0,00	3 (0,08) 15 (0,42) 18 (0,26) 19 (0,05)
12 Çıldır Lisesi	83,86%	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	3 (0,78) 15 (0,05)
13 Damal Halit Paşa Lisesi	97,79%	1,00	0,00	0,00	0,62	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	3 (0,08) 18 (0,90)
14 Göle 100.Yıl Lisesi	46,57%	1,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,25	3 (0,28) 15 (0,15) 18 (0,03)
15 Hanak Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00	0,31	0,43	16
16 Posof Lisesi	80,25%	1,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,88	0,00	0,00	15 (0,46) 19 (0,34)
17 Ardahan Yalnızçam Lisesi	92,34%	1,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	3 (0,18) 15 (0,75)
18 Aralık Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,56	0,32	0,00	0,00	0,12	0,00	13
19 Iğdır Atatürk Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00	6
20 Iğdır Lisesi	84,32%	1,00	0,00	0,34	0,00	0,00	0,32	0,00	0,23	0,11	3 (0,26) 15 (0,01) 18 (0,28) 19 (0,30)
21 Tuzluca 100.Yıl Lisesi	91,72%	1,00	0,09	0,09	0,00	0,19	0,00	0,63	0,00	0,00	3 (0,35) 15 (0,10) 18 (0,44) 19 (0,02)
22 Karakoyunlu Lisesi	97,04%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	0,54	0,00	0,00	15 (0,04) 18 (0,33)

2003 yılı etkinlik skorlarında Liselerde; Kağızman Lisesi, Hanak Lisesi, Aralık Lisesi ve Iğdır Atatürk Lisesi göreceli etkindir. 2003 yılında Kars'tan 10 okuldan 1, Ardahan'da 7 okuldan 1 ve Iğdır'da 5 okuldan 2 tanesi etkindir. Toplamda 4 okul etkin olup 18 okul etkinlikten uzaktır. Kars Cumhuriyet Lisesi, Damal Halit Paşa Lisesi, Ardahan Yalnızçam Lisesi, Tuzluca 100.Yıl Lisesi ve Karakoyunlu Lisesi %90'nın üzerinde bir skora sahip olup etkinlik sınırına yakın olan okullardır. Göle 100. Yıl Lisesi %46,57'lik skorla en etkisiz orta öğretim kurumu olmuştur.

**Tablo 3.11. Liselerin 2004 Yılına Ait Göreceli Etkinlik Skorları**

E C:\Documents and Settings\Belgelerim\ly. lisans tezimi\lise 2004.xls_CRS_RAD_IN												
	DMU	Score	Sabit	Mat(C	Fizik(	Kimye	Biy(D	Türkç	Tarih)	Coğ(	Felsef(	Benchmarks
1	Arpaçay Lisesi	56,65%	1,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	3 (0,54) 4 (0,02)
2	Digor Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	2
3	Kağızman Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,02	0,13	0,00	0,00	0,00	0,85	13
4	Kars Alpaslan Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,35	0,13	0,52	0,00	0,00	0,00	10
5	Kars Cumhuriyet Lisesi	81,34%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,00	0,50	0,00	0,07	3 (0,10) 4 (0,45) 19 (0,26)
6	Sarıkamış Lisesi	89,42%	1,00	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,66	0,00	0,00	3 (0,23) 4 (0,66)
7	Selim Lisesi	57,89%	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4 (0,58)
8	Susuz Lisesi	93,23%	1,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,38	0,62	0,00	2 (0,10) 3 (0,07) 15 (0,76)
9	Sarıkamış Karargan Lisesi	68,87%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	0,30	0,00	3 (0,53) 15 (0,16)
10	Akyaka Lisesi	58,95%	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4 (0,59)
11	Ardahan Lisesi	79,81%	1,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	3 (0,34) 4 (0,45)
12	Çıldır Lisesi	71,43%	1,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00	0,66	0,00	0,00	3 (0,31) 4 (0,40)
13	Damal Halit Paşa Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
14	Göle 100.Yıl Lisesi	48,72%	1,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,88	0,00	0,00	0,00	3 (0,43) 4 (0,05)
15	Hanak Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	3
16	Posof Lisesi	91,92%	1,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,69	0,00	0,00	3 (0,37) 4 (0,55)
17	Ardahan Yalnızçam Lisesi	92,32%	1,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	2 (0,70) 3 (0,22)
18	Aralık Lisesi	81,37%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	0,00	0,31	0,00	3 (0,51) 15 (0,30)
19	İğdir Atatürk Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,00	0,56	0,00	0,00	2
20	İğdir Lisesi	84,89%	1,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	0,00	3 (0,49) 4 (0,36)
21	Tuzluca 100.Yıl Lisesi	90,66%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,66	0,00	0,00	3 (0,41) 19 (0,50)
22	Karakoyunlu Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,00	0,00	0,00	0,48	0

2004 yılı etkinlik skorlarında Liselerde Digor Lisesi, Kağızman Lisesi, Kars Alpaslan Lisesi, Damal Halit Paşa Lisesi, Hanak Lisesi, İğdir Atatürk Lisesi, Karakoyunlu Lisesi göreceli olarak etkin olmuşlardır. 2004 yılında Kars'ta etkin çalışan okul sayısı 3, Ardahan'da 2, İğdir'da 2 okul olmak üzere toplam göreceli etkin olan okul sayısı 7, etkin olmayan okul sayısı 15'tir. Susuz Lisesi, Posof Lisesi, Ardahan Yalnızçam Lisesi, Tuzluca 100.Yıl Lisesi %90'nın üzerinde başarıya sahip olarak etkinlik sınırına yakın olmuşlardır. Göle 100. Yıl Lisesi % 48,72'lik skorla etkinlik sınırına en uzak olan okuldur.

**Tablo 3.12. Liselerin 2005 Yılına Ait Göreceli Etkinlik Skorları**

C:\Documents and Settings\leBelgelerim\ly. lisans tezim\lise 2005.xls_CRS_RAD_IN												
	DMU	Score	Sabit	Mat(C	Fizik(İ	Kimya	Biy(Ö	Türkç	Tarih	Coğ(C	Felse(C	Benchmarks
1	Arpaçay Lisesi	79,74%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,66	0,00	0,00	3 (0,60) 4 (0,20)
2	Digor Lisesi	70,88%	1,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,89	0,00	0,00	0,00	3 (0,68) 15 (0,03)
3	Kağızman Lisesi	100,00%	1,00	0,22	0,00	0,18	0,03	0,00	0,00	0,57	0,00	14
4	Kars Alpaslan Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,42	0,00	0,00	0,00	4
5	Kars Cumhuriyet Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,91	0,00	0,00	1
6	Sarıkamış Lisesi	74,60%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,89	0,00	0,00	0,00	3 (0,68) 15 (0,07)
7	Selim Lisesi	42,28%	1,00	0,00	0,00	0,19	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	4 (0,25) 13 (0,17)
8	Susuz Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3
9	Sarıkamış Karaorgan Lisesi	43,34%	1,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	3 (0,06) 15 (0,38)
10	Akyaka Lisesi	65,68%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,84	0,00	0,00	0,00	3 (0,47) 4 (0,19)
11	Ardahan Lisesi	83,48%	1,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,95	0,00	0,00	3 (0,42) 8 (0,41)
12	Çıldır Lisesi	91,89%	1,00	0,00	0,02	0,00	0,06	0,00	0,92	0,00	0,00	3 (0,76) 5 (0,00) 8 (0,15)
13	Damal Halit Paşa Lisesi	100,00%	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3
14	Göle 100.Yıl Lisesi	59,84%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,91	0,00	0,00	0,00	3 (0,45) 15 (0,15)
15	Hanak Lisesi	100,00%	1,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87	7
16	Posof Lisesi	79,27%	1,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	3 (0,75) 13 (0,04)
17	Ardahan Yalnızçam Lisesi	67,95%	1,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,76	0,00	0,00	0,00	3 (0,13) 15 (0,55)
18	Aralık Lisesi	64,98%	1,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,93	0,00	0,00	0,00	3 (0,38) 15 (0,27)
19	İğdir Atatürk Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,33	0,28	0,00	0,39	0,00	0,00	0
20	İğdir Lisesi	90,86%	1,00	0,00	0,00	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	3 (0,90) 13 (0,01)
21	Tuzluca 100.Yıl Lisesi	93,65%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,66	0,00	0,00	3 (0,73) 4 (0,21)
22	Karakoyunlu Lisesi	91,80%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,28	0,67	0,00	0,00	3 (0,68) 8 (0,09) 15 (0,15)

2005 yılında Liselerden Kağızman Lisesi, Kars Alpaslan Lisesi, Kars Cumhuriyet Lisesi, Susuz Lisesi, Damal Halit Paşa Lisesi, Hanak Lisesi ve İğdir Atatürk Lisesi etkin sınırdaki yer almıştır. 2005 yılında Kars'tan 4, Ardahan'dan 2 ve İğdir'dan 1 lise etkin olup toplam 7 lise göreceli etkin, 15 lise etkinlikten uzaktır. Çıldır Lisesi, İğdir Lisesi, Tuzluca 100. Yıl Lisesi ve Karakoyunlu Lisesi %90'lık skorunun üzerinde başarı göstererek etkinlik sınırına yakın olmuşlardır. Etkinliğe en uzak olan okul ise % 42,28'lik skorla Selim Lisesidir.



**Tablo 3.13. Anadolu ve Fen Liselerinin 2003 Yılına Ait Göreceli Etkinlik Skorları**

DMU	Score	Sabit	Mat(C)	Fizik(I)	Kimya	Biy(D)	Türkç	Tarih	Coğ(C)	Felse(C)	Benchmarks
1 Kars Cumhuriyet Lisesi (Y.D.A.)	70,02%	1,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	7 (0,52) 9 (0,18)
2 Kars Anadolu Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,76	0,00	0,00	0,00	1
3 Sankamış BNB.Bedir Karabiyik Anadolu Lisesi	74,45%	1,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	7 (0,33) 9 (0,41)
4 Kars Fen Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,90	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
5 Susuz K.Karabekir Anadolu Öğr.Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89	0,11	1
6 Ardahan Lisesi (Y.D.A.)	84,14%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,25	5 (0,04) 7 (0,81)
7 Ardahan Anadolu Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	3
8 Iğdır Lisesi (Y.D.A.)	84,19%	1,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,88	0,00	0,00	0,00	2 (0,18) 9 (0,66)
9 Iğdır M.E.V. Anadolu Lisesi	100,00%	1,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	3

2003 yılında Anadolu ve Fen Liselerinde Kars Anadolu Lisesi, Kars Fen Lisesi, Susuz K. Karabekir Anadolu Öğretmen Lisesi, Ardahan Anadolu Lisesi ve Iğdır M.E.V. Anadolu Lisesi göreceli olarak etkin olan okullardır. Anadolu ve Fen liselerinden 2003 yılında Kars'tan 5 okuldan 3 etkin, Ardahan'da 2 okuldan 1 ve Iğdır'dan 2 okuldan 1 okul göreceli etkin olup toplam 5 okul etkin, 4 okul etkinsiz olmuştur. %90'nın üzerinde başarı gösterip etkinliğe yakın olan okul yoktur. Kars Cumhuriyet Lisesi (Y.D.A.) %70,02'lik skorla en düşük etkinliğe sahip olan okuldur. 2003 yılı Anadolu ve Fen Liselerinin etkin olan okul sayısının etkin olmayan okul sayısını geçtiği tek yıldır. Liselerde ve Meslek Liselerinde de etkinlikten uzak olan okul sayısı her üç yılda etkin okul sayısından daha fazla olmuştur.

**Tablo 3.14. Anadolu ve Fen Liselerinin 2004 Yılına Ait Göreceli Etkinlik Skorları**

E:\Documents and Settings\Belgelerim\y. lisans tezim\and.lise 2004.xls_CRS_RAD_IN												
DMU	Score	Sabit	Mat(C)	Fizik(l)	Kimya	Biy(D)	Türkç	Tarih	Coğ(Ü)	Felse(Ü)	Benchmarks	
1 Kars Cumhuriyet Lisesi (Y.D.A.)	74,09%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	10 (0,74)	
2 Kars Anadolu Lisesi	96,66%	1,00	0,00	0,42	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,54	4 (0,18) 5 (0,08) 10 (0,71)	
3 Sankamış BNB.Bedir Karabiyik Anadolu Lisesi	77,30%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	0,39	0,00	0,00	5 (0,25) 10 (0,53)	
4 Kars Fen Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	
5 Susuz K.Karabekir Anadolu Öğr. Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	6	
6 Ardahan Lisesi (Y.D.A.)	78,52%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84	0,00	0,00	0,16	5 (0,18) 10 (0,60)	
7 Ardahan Anadolu Lisesi (Y.D.A.)	88,92%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84	0,00	0,16	0,00	5 (0,13) 10 (0,76)	
8 Iğdır Lisesi (Y.D.A.)	87,89%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84	0,00	0,00	0,16	5 (0,19) 10 (0,69)	
9 Iğdır Atatürk Lisesi (Y.D.A.)	84,24%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	0,15	5 (0,11) 10 (0,74)	
10 Iğdır M.E.V. Anadolu Lisesi	100,00%	1,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,27	0,40	0,00	0,00	7	

2004 yılında Anadolu ve Fen Liselerinde Kars Fen Lisesi, Susuz K. Karabekir Anadolu Öğretmen Lisesi ve Iğdır M.E.V. Anadolu Lisesi etkin sınırdaki yer almıştır. 2004 yılında Kars'tan 5 okuldan 2 etkin Iğdır'dan 3 okuldan 1'i etkindir. Ardahan'da göreceli etkin olan okul olmayıp toplamda 3 etkin, 7 okul etkinlikten uzak olmuştur. Kars Anadolu Lisesi %96,66'luk skorla etkinliğe yakın olan okuldur. %74,09'luk skorla Kars Cumhuriyet Lisesi (Y.D.A.) etkinlik sınırına en uzak okul olmuştur.

**Tablo 3.15. Anadolu ve Fen Liselerinin 2005 Yılına Ait Göreceli Etkinlik Skorları**

DMU	Score	Sabit	Mat(C)	Fizik(I)	Kimya	Biy(O)	Türkç	Tarih	Coğ(C)	Felse(C)	Benchmarks
1 Kars Cumhuriyet Lisesi (Y.D.A.)	84,18%	1,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,94	0,00	0,00	0,00	5 (0,01) 8 (0,83)
2 Selim Lisesi (Y.D.A.)	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0
3 Kars Anadolu Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	1
4 Sarıkamış BNB.Bedir Karabiyik Anadolu Lisesi	71,95%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	8 (0,72)
5 Kars Fen Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4
6 Susuz K.Karabekir Anadolu Öğr.Lisesi	95,84%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	8 (0,96)
7 Ardahan Lisesi (Y.D.A.)	82,68%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	8 (0,83)
8 Ardahan Anadolu Lisesi	100,00%	1,00	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	0,00	7
9 Iğdır Lisesi (Y.D.A.)	80,53%	1,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,94	0,00	0,00	0,00	5 (0,04) 8 (0,77)
10 Iğdır Atatürk Lisesi (Y.D.A.)	66,34%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,94	0,00	0,00	0,00	5 (0,07) 8 (0,59)
11 Iğdır M.E.V. Anadolu Lisesi	90,60%	1,00	0,64	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	3 (0,04) 5 (0,45) 8 (0,42)

2005 yılında Anadolu ve Fen Liselerinden Selim Lisesi (Y.D.A.), Kars Anadolu Lisesi, Kars Fen Lisesi ve Ardahan Anadolu Lisesi etkin sınırdaki okullardır. 2005 yılında Kars'tan 6 okuldan 3'ü, Ardahan'da 2 okuldan 1'i etkin iken Iğdır'dan etkin sınırdaki okul olmayıp toplam 4 okul göreceli etkin, 7 okul etkinlikten uzak olmuştur. Susuz K. Karabekir Anadolu Öğretmen Lisesi ve Iğdır M.E.V. Anadolu Lisesi %90'nın üzerinde başarı göstererek etkinlik sınırına yakın okullardır. Iğdır Atatürk Lisesi %66,34 skoruyla göreceli etkinliği en düşük okuldur.

**Tablo 3.16. Meslek Liselerinin 2003 Yılına Ait Göreceli Etkinlik Skorları**

DMU	Score	Sabit	Mat(C)	Fizik(C)	Kimye	Biy(O)	Türkç	Tarih	Coğ(C)	Felse(C)	Benchmarks
1 Kars İmam Hatip Lisesi	63,38%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	20 (0,63)
2 Kars Ticaret Meslek Lisesi	36,57%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,98	0,00	0,00	0,00	20 (0,36) 29 (0,01)
3 Sankamış Ticaret Meslek Lisesi	64,26%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,64	0,00	0,00	0,00	20 (0,25) 29 (0,39)
4 Kağızman Ticaret Meslek Lisesi	40,07%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,72	28 (0,25) 29 (0,15)
5 Kars And. Ticaret Meslek Lisesi	89,17%	1,00	0,00	0,04	0,00	0,27	0,69	0,00	0,00	0,00	6 (0,19) 20 (0,42) 29 (0,28)
6 Kars Gazi A. Muhtarpaşa Teknik Lisesi	100,00%	1,00	0,73	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12
7 Kars Gazi A. Muhtarpaşa Endüstri Meslek Lisesi	37,62%	1,00	0,00	0,13	0,00	0,27	0,35	0,25	0,00	0,00	6 (0,08) 20 (0,09) 24 (0,18) 29 (0,03)
8 Sankamış Endüstri Meslek Lisesi	53,57%	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10 (0,54)
9 Kağızman Endüstri Meslek Lisesi	32,84%	1,00	0,00	0,00	0,23	0,19	0,20	0,38	0,00	0,00	10 (0,14) 20 (0,01) 24 (0,14) 29 (0,04)
10 Kars Gazi A. Muhtarpaşa And. Mes. Lis.	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,63	0,00	0,00	0,20	0,00	0,17	5
11 Kars Atatürk Kız Meslek Lisesi	61,73%	1,00	0,00	0,20	0,03	0,00	0,78	0,00	0,00	0,00	6 (0,16) 10 (0,07) 28 (0,39)
12 Kağızman Kız Mes. Lis.	78,29%	1,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	6 (0,39) 28 (0,39)
13 Sankamış 60.Yıl And. Kız Mes. Lis.	73,87%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,50	0,00	0,00	0,35	20 (0,41) 28 (0,16) 29 (0,17)
14 Kars Atatürk And.Kız Mes. Lis.	84,87%	1,00	0,00	0,00	0,03	0,05	0,92	0,00	0,00	0,00	10 (0,13) 20 (0,67) 29 (0,05)
15 Ardahan Hoçivan Hasköy Çok Programlı Lis.	80,11%	1,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,00	6 (0,22) 28 (0,58)
16 Göle Köprülü Çok Programlı Lisesi	20,28%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	20 (0,20)
17 Hanak Ortakent Çok Programlı Lisesi	92,42%	1,00	0,00	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,29	6 (0,34) 24 (0,31) 28 (0,28)
18 Çıldır Ş. Er T. Karadeniz Çok Programlı Lis.	67,61%	1,00	0,00	0,06	0,00	0,20	0,44	0,30	0,00	0,00	6 (0,06) 20 (0,35) 24 (0,16) 29 (0,11)
19 Ardahan İmam Hatip Lisesi	97,22%	1,00	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,00	6 (0,03) 28 (0,94)
20 Ardahan And. İmam Hatip Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	12
21 Şehit Er Serhat Şanlı Ticaret Meslek Lis.	58,62%	1,00	0,00	0,00	0,02	0,11	0,87	0,00	0,00	0,00	10 (0,03) 20 (0,44) 29 (0,12)
22 Ardahan Endüstri Meslek Lis.	61,78%	1,00	0,00	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	6 (0,49) 24 (0,13)
23 Göle Kız Mes. Lis.	86,05%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	28 (0,86)
24 İğdır Çok Programlı Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,20	0,00	0,24	0,00	0,56	0,00	0,00	7
25 İğdir Ticaret Mes. Lis.	56,79%	1,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,39	0,36	0,00	0,00	6 (0,05) 20 (0,28) 24 (0,25)
26 İğdir Endüstri Meslek Lis.	63,63%	1,00	0,00	0,81	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	6 (0,57) 24 (0,06)
27 İğdir Kız Meslek Lisesi	46,67%	1,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,89	0,00	0,00	0,00	6 (0,06) 28 (0,41)
28 İğdir And. Kız Mes. Lis.	100,00%	1,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,68	9
29 İğdir 70.Yıl Cumhuriyet Sağlık Mes. Lis.	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,76	0,00	0,06	0,00	0,18	10

2003 yılında Meslek Liselerinden Kars Gazi A. Muhtarpaşa Teknik Lisesi, Kars Gazi A. Muhtarpaşa Anadolu Meslek Lisesi, Ardahan Anadolu İmam Hatip Lisesi, İğdir Çok Programlı Lisesi, İğdir Anadolu Kız Meslek Lisesi, İğdir 70. Yıl Cumhuriyet Sağlık Meslek Lisesi etkin sınırdaki yer almışlardır. 2003 yılında Meslek Liselerinden Kars'ta 14 okuldan 2, Ardahan'da 9 okuldan 1 ve İğdir'de 6 okuldan 3 Meslek Lisesi göreceli etkin olmuş ve toplamda 6 okul etkin 23 okul etkisiz olmuştur. Hanak Ortakent Çok Programlı Lisesi ve Ardahan İmam Hatip Lisesi %90'nın üzerinde başarı göstererek etkinlik sınırına yakın olan okullardır. Göle Köprülü Çok Programlı Lisesi %20,28'lik skorla bu yılda ve diğer yıllarda bütün okullar arasında etkinlik sınırına en uzak olan orta öğretim kurumudur.

**Tablo 3.17. Meslek Liselerinin 2004 Yılına Ait Göreceli Etkinlik Skorları**

DMU	Score	Sabit	Mat(C)	Fizik(I)	Kimye	Biy(O)	Türkç	Tarih	Coğ(I)	Felsef	Benchmarks
1 Kars İmam Hatip Lisesi	94,46%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,78	0,00	15 (0,05) 30 (0,90)
2 Kars Anadolu İmam Hatip Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,99	0,00	0,00	12
3 Kars Ticaret Meslek Lisesi	65,00%	1,00	0,11	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,00	15 (0,08) 16 (0,10) 21 (0,47)
4 Sarıkamış Ticaret Meslek Lisesi	64,08%	1,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97	0,00	16 (0,33) 21 (0,31)
5 Kağızman Ticaret Meslek Lisesi	77,50%	1,00	0,00	0,00	0,24	0,01	0,00	0,00	0,75	0,00	15 (0,13) 21 (0,49) 26 (0,16)
6 Kars Anadolu Ticaret Meslek Lisesi	69,95%	1,00	0,00	0,02	0,00	0,12	0,12	0,73	0,00	0,00	2 (0,11) 15 (0,19) 21 (0,19) 30 (0,22)
7 Kars Gazi A.Muhtarpaşa Endüstri Meslek Lisesi	53,10%	1,00	0,00	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	15 (0,51) 21 (0,02)
8 Sarıkamış Endüstri Meslek Lisesi	45,99%	1,00	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,00	0,42	0,00	15 (0,40) 21 (0,06)
9 Kağızman Endüstri Meslek Lisesi	65,33%	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15 (0,65)
10 Kars Gazi Ahmet Muhtarpaşa Anadolu Meslek Lisesi	89,13%	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15 (0,89)
11 Kars Atatürk Kız Meslek Lisesi	60,12%	1,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,00	15 (0,25) 21 (0,35)
12 Sarıkamış 60.Yıl Kız Meslek Lisesi	90,31%	1,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,80	0,00	0,12	0,00	15 (0,17) 21 (0,63) 30 (0,10)
13 Kağızman Kız Meslek Lisesi	52,22%	1,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,91	0,00	0,00	0,00	15 (0,36) 30 (0,16)
14 Kars Atatürk Anadolu Kız Meslek Lisesi	90,89%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,32	0,51	0,00	2 (0,02) 21 (0,79) 30 (0,09)
15 Kars Serhat Sağlık Meslek Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,38	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	19
16 Ardahan Hoçivan Hasköy Çok Programlı Lisesi	100,00%	1,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	0,00	4
17 Göle Köprülü Çok Programlı Lisesi	53,79%	1,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,95	0,00	0,00	2 (0,01) 21 (0,52)
18 Hanak Ortakent Çok Programlı Lisesi	95,67%	1,00	0,02	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,90	0,05	2 (0,10) 16 (0,26) 21 (0,21) 30 (0,39)
19 Çıldır Ş. Er T. Karadeniz Çok Programlı Lisesi	60,91%	1,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,00	15 (0,31) 21 (0,29)
20 Ardahan İmam Hatip Lisesi	66,20%	1,00	0,00	0,04	0,11	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	2 (0,08) 15 (0,12) 21 (0,46)
21 Ardahan Anadolu İmam Hatip Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,12	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85	17
22 Şehit Er Serhat Şanlı Ticaret Meslek Lisesi	66,09%	1,00	0,00	-0,01	0,13	0,00	0,00	0,88	0,00	0,00	2 (0,37) 15 (0,20) 21 (0,09)
23 Ardahan Endüstri Meslek Lisesi	65,45%	1,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00	2 (0,02) 15 (0,64)
24 Ardahan Kız Meslek Lisesi	68,22%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,94	0,00	2 (0,06) 16 (0,01) 21 (0,46) 30 (0,16)
25 Göle Kız Meslek Lisesi	78,60%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,77	0,00	0,00	2 (0,14) 21 (0,44) 30 (0,20)
26 Ardahan Sağlık Meslek Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,54	0,00	1
27 Iğdır Ticaret Meslek Lisesi	68,63%	1,00	0,00	0,00	0,03	0,25	0,00	0,00	0,72	0,00	2 (0,13) 15 (0,19) 30 (0,37)
28 Iğdır Endüstri Meslek Lisesi	82,67%	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15 (0,83)
29 Iğdır Kız Meslek Lisesi	63,16%	1,00	0,00	0,02	0,00	0,09	0,13	0,76	0,00	0,00	2 (0,04) 15 (0,08) 21 (0,27) 30 (0,25)
30 Iğdır Anadolu Kız Meslek Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,99	0,00	0,00	0,00	11
31 Iğdır 70.Yıl Cumhuriyet Sağlık Meslek Lisesi	89,39%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	0,41	0,00	0,13	2 (0,05) 15 (0,72) 30 (0,12)

2004 yılında Meslek Liselerinden Kars Anadolu İmam Hatip Lisesi, Kars Serhat Sağlık Meslek Lisesi, Ardahan Hoçivan Hasköy Çok Programlı Lisesi, Ardahan Anadolu İmam Hatip Lisesi, Ardahan Sağlık Meslek Lisesi, Iğdır Anadolu Kız Meslek Lisesi göreceli etkin olan okullardır. 2004 yılında Kars'ta 15 okuldan 2, Ardahan'da 11 okuldan 3, Iğdır'da 5 okuldan 1 tane Meslek Lisesi etkin, toplam 6 etkin, 25 okul etkinsiz olmuştur. Kars İmam Hatip Lisesi, Sarıkamış 60. Yıl Kız Meslek Lisesi, Kars Atatürk Anadolu Kız Meslek Lisesi, Hanak Ortakent Çok Programlı Lisesi %90'nın üzerinde başarı göstererek etkinliğe yakın olan okullardır. Sarıkamış Endüstri Meslek Lisesi %45,99'luk skorla en etkinsiz okul olmuştur.

**Tablo 3.18. Meslek Liselerinin 2005 Yılına Ait Göreceli Etkinlik Skorları**

DMU	Score	Sabit	Mat(C)	Fizik(I)	Kimye	Biyo(O)	Türkç	Tarih	Coğ(C)	Felse(C)	Benchmarks
1 Sankamış Mesleki ve Teknik Eğt.Merkezi	22,97%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,66	0,00	0,00	0,34	0,00	6 (0,06) 13 (0,17)
2 Kağızman Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi	23,76%	1,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	6 (0,09) 13 (0,14)
3 Kars G.Aytemiz And. Güzel Sanatlar Lis.	76,19%	1,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,95	0,00	0,00	0,00	6 (0,69) 10 (0,07)
4 Kars İmam Hatip Lis.	51,10%	1,00	0,00	0,05	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,92	13 (0,02) 18 (0,45) 29 (0,05)
5 Sankamış İmam Hatip Lis.	87,85%	1,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	6 (0,84) 29 (0,04)
6 Kars And.İmam Hatip Lis.	100,00%	1,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	0,00	15
7 Kars Ticaret Meslek Lis.	30,80%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,00	0,61	13 (0,19) 18 (0,12)
8 Kars And.Ticaret Meslek Lis.	77,86%	1,00	0,00	0,00	0,41	0,09	0,00	0,00	0,00	0,50	13 (0,36) 18 (0,16) 29 (0,26)
9 Kars Gazi A.Muhtarpaşa End. Mes.Lis.	26,35%	1,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,73	0,00	0,00	6 (0,15) 29 (0,12)
10 Kars Gazi A.Muhtarpaşa And. Mes. Lis.	100,00%	1,00	0,00	0,68	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	4
11 Kars Atatürk Kız Mes.Lis.	40,09%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	6 (0,40)
12 Kars Atatürk And.Kız Mes.Lis.	90,46%	1,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,62	6 (0,26) 18 (0,24) 29 (0,41)
13 Kars Serhat Sağlık Mes.Lisesi	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,74	0,00	0,00	0,00	0,26	9
14 Ardahan Hoçivan Hasköy Çok Programlı Lis.	38,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	6 (0,38)
15 Göle Köprülü Çok Programlı Lis.	56,54%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,83	13 (0,15) 18 (0,42)
16 Hanak Ortakent Çok Programlı Lis.	64,01%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	6 (0,64)
17 Çıldır Ş. Er T.Karadeniz Çok Prog.Lis.	52,02%	1,00	0,00	0,20	0,00	0,03	0,00	0,00	0,78	0,00	6 (0,37) 10 (0,00) 29 (0,15)
18 Ardahan And. İmam Hatip Lis.	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	8
19 Şehit Er Serhat Şanlı Tic. Mes.Lis.	55,40%	1,00	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,42	0,00	0,00	6 (0,04) 29 (0,52)
20 Ardahan Endüstri Mes. Lis.	47,48%	1,00	0,00	0,46	0,00	0,20	0,00	0,35	0,00	0,00	10 (0,02) 13 (0,19) 29 (0,26)
21 Ardahan Kız Mes. Lis.	49,19%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	18 (0,49)
22 Göle Kız Mes. Lis.	69,49%	1,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	18 (0,58) 29 (0,11)
23 Ardahan Sağlık Mes. Lis.	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,15	0,09	0,00	0,00	0
24 Iğdır Çok Programlı Lis.	74,51%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,28	0,00	0,69	6 (0,59) 13 (0,03) 18 (0,13)
25 Iğdır Ticaret Mes.Lis.	41,12%	1,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	6 (0,30) 29 (0,12)
26 Iğdır Endüstri Mes.Lis.	35,68%	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29 (0,36)
27 Iğdır Kız Meslek Lis.	50,77%	1,00	0,00	0,26	0,00	0,00	0,57	0,00	0,00	0,17	6 (0,27) 10 (0,04) 29 (0,20)
28 Iğdır And.Kız Mes.Lis.	53,88%	1,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	6 (0,22) 13 (0,32)
29 Iğdır 70.Yıl Cumhuriyet Sağlık Mes. Lis.	100,00%	1,00	0,32	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	12

2005 yılında Meslek Liselerindeki etkinlik sınırında bulunan okullar ise; Kars Anadolu İmam Hatip Lisesi, Kars Gazi A. Muhtarpaşa Anadolu Meslek Lisesi, Kars Serhat Sağlık Meslek Lisesi, Ardahan Anadolu İmam Hatip Lisesi, Ardahan Sağlık Meslek Lisesi ve Iğdır 70. Yıl Cumhuriyet Sağlık Meslek Lisesi'dir. 2005 yılında Kars'ta 13 okuldan 3, Ardahan'da 10 okuldan 2, Iğdır'da 6 okuldan 1 okul, toplamda 6 okul göreceli etkin olup, 23 okul etkinsiz olmuştur. Kars Atatürk Anadolu Kız Meslek Lisesi %90,46'lık skorla etkinlik sınırına yakındır. Sarıkamış Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi %22,97'lik skora sahip olup göreceli etkinliğe en uzak okuldur.

## UYGULAMANIN YORUMU

Günümüz dünyasında bilginin önem kazanması, bilgiden diğer bilgilere ulaşabilme ve bilginin her alana uygulanması mal ve hizmet üreten işletmelerin yapılarını değiştirmelerini gerektirmiştir. Hatta işletmelerin faaliyetlerini devam ettirebilmeleri ve varlıklarını yarınlara taşıyabilmeleri için bu değişim gereklilikten ziyade bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu zorunlu değişim sürecinde var olabilmek için kaynakların daha etkin ve verimli bir şekilde kullanılması vazgeçilmez bir unsurdur. Buna paralel olarak amaçlara ulaşmak için kaynakların sınırsız olmadığına bilinmesi bu unsuru daha da güçlendirmektedir.

Amacı kâr olan ya da olmayan her işletmenin faaliyetlerini her geçen gün daha iyi bir şekilde yerine getirmesi gerekmektedir. Diğer bir ifadeyle işletmeler amaçlarına ulaşabilmek için uygun stratejiler belirleyip her geçen gün daha iyi olabilmek için çalışmalıdır. Stratejilerin belirlenmesinde performans analizinden yararlanılabilir. Diğer işletmeler gibi bir hizmet kurumu olan orta öğretim okulları da ne kadar iyi olduklarını ve daha iyi olabilmek için neler yapabileceklerini performans analiziyle görebilirler.

Çalışmanın birinci bölümünde çok boyutlu bir kavram olan performans analitik olarak incelenmiştir. Bu bölümde performansın tanımı, tarihsel gelişimi, ölçümü, yönetimi, denetimi, değerlendirmesi kavramsal bir çerçevede ele alınmıştır. Ayrıca performansın boyutları ve performansı yansıtan kavramlar, performans ölçüm modellerinden oran analizi, parametrelili yöntemler ve parametresiz yöntemler açıklanmış, bu modellerin avantajları-dezavantajları ve karşılaştırılmasıyla ilgili bilgi verilmiştir.

İkinci bölümde doğrusal programlamanın özel bir şekli olan, çoklu girdi ve çoklu çıktılı karar verme üniteleri için performans ölçümüne olanak tanıyan Veri Zarflama Analizi anlatılmıştır. Bu bölümde Veri Zarflama Analizinin ortaya çıkışı, tarihsel gelişimi, uygulama alanları anlatılmıştır. Yine bu bölümde yöntemin kavramsal ve kuramsal anlatımının yanında matematiksel yapısı, grafiksel gösterimi, yönlendirmelere ve yaklaşımlara göre VZA modelleri anlatılmıştır. Bunlarla beraber VZA'nın güçlü ve zayıf yönleri, önemi, uygulama aşamaları ile bu bölüm bitirilmiştir.

Çalışmanın üçüncü bölümü Veri Zarflama Analizinin Kars, Ardahan, Iğdır illerinin orta öğretim kurumlarına uygulamasına ayrılmıştır. Bu bölümde problemin tanımı yapılmış, araştırmanın amacı, yöntemi açıklandıktan sonra Kars, Ardahan,

Iğdır illeri hakkında genel bilgi verilmiştir. Verimlilik ölçümünde kullanılacak yazılımın tanıtımı yapıldıktan sonra veriler programa yüklenmiş ve program çalıştırılarak sonuçların yorumlanması ve değerlendirilmesi yapılmıştır.

Programın çalıştırılmasıyla orta öğretim kurumlarının 2003 yılı 2004 ve 2005 yıllarına ait ÖSS'deki Matematik, Fizik, Kimya, Biyoloji, Türkçe, Tarih, Coğrafya ve Felsefe netlerine göre etkinlik ölçümü yapılmıştır. Etkinliği ölçülen orta öğretim kurumlarının hangilerinin etkin çalıştığı, hangilerinin etkinlikten uzak olduğu tespit edilmiştir.

2003 yılı skorlarında Liselerden, Kağızman Lisesi, Hanak Lisesi, Aralık Lisesi, Iğdır Atatürk Lisesi göreceli etkindir. 2004 yılında Dığor Lisesi, Kağızman Lisesi, Kars Alpaslan Lisesi, Damal Halit Paşa Lisesi, Hanak Lisesi, Iğdır Atatürk Lisesi, Karakoyunlu Lisesi etkin sınırdadır. 2005 yılında Kağızman Lisesi, Kars Alpaslan Lisesi, Kars Cumhuriyet Lisesi, Susuz Lisesi, Damal Halit Paşa Lisesi, Hanak Lisesi ve Iğdır Atatürk Lisesi etkin sınırdadır.

2003 yılında Anadolu ve Fen Liseleri grubunda; Kars Anadolu Lisesi, Kars Fen Lisesi, Susuz K. Karabekir Anadolu Öğretmen Lisesi, Ardahan Anadolu Lisesi ve Iğdır M.E.V. Anadolu Lisesi etkin sınırdadır. 2004 yılında Kars Fen Lisesi, Susuz K. Karabekir Anadolu Öğretmen Lisesi ve Iğdır M.E.V. Anadolu Lisesi etkindir. 2005 yılında Selim Lisesi (Y.D.A.), Kars Anadolu Lisesi, Kars Fen Lisesi ve Ardahan Anadolu Lisesi etkin sınırdadır.

2003 yılı etkinlik sınırında bulunan Meslek Liseleri Kars Gazi A. Muhtarpaşa Teknik Lisesi, Kars Gazi A. Muhtarpaşa Anadolu Meslek Lisesi, Ardahan Anadolu İmam Hatip Lisesi, Iğdır Çok Programlı Lisesi, Iğdır Anadolu Kız Meslek Lisesi, Iğdır 70. Yıl Cumhuriyet Sağlık Meslek Lisesi'dir. 2004 yılında Kars Anadolu İmam Hatip Lisesi, Kars Serhat Sağlık Meslek Lisesi, Ardahan Hoçivan Hasköy Çok Programlı Lisesi, Ardahan Anadolu İmam Hatip Lisesi, Ardahan Sağlık Meslek Lisesi, Iğdır Anadolu Kız Meslek Lisesi etkinlik sınırında yer alan okullardır. 2005 yılı Meslek Liselerinden etkinlik sınırında bulunan okullar ise Kars Anadolu İmam Hatip Lisesi, Kars Gazi A. Muhtarpaşa Anadolu Meslek Lisesi, Kars Serhat Sağlık Meslek Lisesi, Ardahan Anadolu İmam Hatip Lisesi, Ardahan Sağlık Meslek Lisesi ve Iğdır 70. Yıl Cumhuriyet Sağlık Meslek Lisesi'dir.

Çalışmada her üç yılda da etkinlik sınırında bulunma başarısı gösteren okulların mevcut olduğu sonucuna varılmıştır. Liselerden Kağızman Lisesi, Hanak Lisesi ve Iğdır Lisesi; Anadolu ve Fen grubu Liselerinden Kars Fen Lisesi; Meslek



Liselerinden ise Ardahan Anadolu İmam Hatip Lisesi üç yılda verimli çalışmayı başarmışlardır.

Okulların performans analizi sonucu Anadolu ve Fen Liselerinin, Liselere ve Meslek Liselerine göre daha verimli olduğu ortaya çıkmıştır. Meslek Liselerinin Öğrenci Seçme Sınavı'ndan (ÖSS) muaf tutularak üniversiteye sınavsız geçiş yapmaları başarılarına etki ettiği düşünülmektedir. Meslek Liseleri öğrencilerinin daha başarılı sonuçlarla üniversiteye geçiş yapmaları sağlanmalıdır.

Performansı düşük okullarda öğrenci başına düşen öğretmen sayısının da etkisi olmaktadır. Öğrenci sayısının fazla, öğretmen sayısının yetersiz olması eğitimde kaliteyi düşürecek ve bu performansın düşük çıkmasına neden olabilecektir. Bu açıdan okullarda yeteri kadar öğretmen bulundurulmalı ve branş öğretmenlerinin derse girmesi sağlanmalıdır.

Kars, Ardahan, Iğdır illeri orta öğretim kurumlarının üç yıldaki etkinlik durumlarına bakıldığında etkisiz çalışan okulların etkin çalışan okullara göre daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Etkin olmayan orta öğretim kurumlarının rekabet edebilmeleri ve başarılı olabilmeleri daha etkin çalışmalarını gerektirmektedir. Bunun için, okulların etkin bir şekilde çalışmalarını sağlayacak gerekli düzenlemeler yapılmalıdır. Etkin olan okulların ise başarılarını sürdürmeleri ve daha başarılı olabilmeleri için nasıl daha fazla etkin olabiliriz sorusuna cevap bulunarak sağlanabilir.

## KAYNAKÇA

AKAL, Zühal. **İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi: Çok Yönlü Performans Göstergeleri**, MPM Yayınları, No: 473, Ankara, 2000.

AKAL, Zühal. **İşletmelerde Verimlilik Akımlarının Yönetimi ve Verimlilik Ölçüm Süreci**, Verimlilik Ölçme ve İzleme Bölümü, Ankara, 1994.

AKDOĞAN, Melek. **Veri Zarflama Analizi Tekniği İle Sigorta Şirketlerinin Etkinlik Ölçümü Türkiye Örneği**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü), Ankara, 2001.

AKTAŞ, Rabia. **Verimlilik Dergisi**, Milli Produktivite Merkezi Yayını, 2002/1.

ALCI, Mustafa. **Bankacılık Sektöründe Performans Analizi ve Kamu Bankaları**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü), Ankara, 1996.

ATAAY, İsmail Durak. **İşletmelerde İnsangücü Verimliliğini Etkileyen Faktörler, ( Verimlilik, Çalışma Zamanı ve Ücret Tatmini)**, Türkiye Metal Sanayicileri Sendikası, 1987 Seminerleri Dizisi- IV Eğitim Kitapları Dizisi- 19.

ATAN, Murat. **Risk Yönetimi ve Türk Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama**, (Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı), Ankara, 2002.

AYDEMİR, Zeynep Canan. **Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması**, (uzmanlık Tezi, DPT- Uzmanlık Tezleri Yayın No: DPT: 2664), Aralık , 2002.

BAHÇE, Nilay. **İşletmelerde Performans Değerlendirme ve Uygulamadan Bir Örnek**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı), İstanbul, 1997.

BAKAN, İsmail, Hakan KELLEROĞLU. **Performans Değerlendirmenin Etkinleştirilmesi Yönünde Çalışanların Düşünceleri: Tutumlar, Beklentiler ve Sonuçlar Konusunda Bir Alan Çalışması**, Yönetim ve Ekonomi Yıl: 2003, Cilt. 10 Sayı:2, Celal Bayar Üniversitesi, İ.İ.B.F. Manisa,

BAL, Hasan, H.Hasan ÖRKCÜ. **Çok Kriterli Karar Verme Açısından veri Zarflama analizi İle Diskiriminant Analizinin Birleştirilmesi: Yeni Bir Model**, G.Ü. fen Bilimler Dergisi, 18(3), s.s.355-364, 2005.

BAYSAL, Mehmet Emin. **Veri Zarflama Analizi İle Orta Öğretimde Performans Ölçümü**, ( Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü), Ankara, 1999.

BAYSAL, Mehmet Emin. **Veri Zarflama Analizi ile Orta Öğretimde performans ölçümü**, (yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü), Ankara, 1999.

BERK, Erhan, Mehmet Emin BAYSAL, Hakan ÇERCİOĞLU, Bilal TOKLU. **F-16 Savaş Uçağı Filolarının Veri Zarflama Analizi ile Performans Ölçümü**, G.Ü. Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, 06570, Ankara.

BESEN, F. Buket. **Performans Yönetim Sistemi ve Veri Zarflama Analizi Sağlık Sektöründe Uygulanması**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü), İstanbul, 1994.

BİNGÖL, Dursun. **İnsan Kaynakları Yönetimi**, Beta Yayınları, 5. Baskı, İstanbul, 2003.

BULUT, Fahri. **Örgütlerde Performans Değerlendirme ve Erzurum Emniyet Müdürlüğü Personeli Üzerinde Bir Çalışma**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı), Erzurum, 2003.

BÜYÜKKILIÇ, Deniz, Arife ÇOŞKUN. **Verimlilik Dergisi**, Milli Produktivite Merkezi Yayımı, 2002/3.

BÜYÜKKILIÇ, Deniz. **Kâr Amacı Gütmeyen Örgütlerde Verimlilik**, Milli Produktivite Merkezi, No: 680, Ankara, 2004.

CHARNES, Abraham, William W. Cooper, Arie Y. Lewin ve Lawrence M. Seifod, **Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications**, Kluwer Academic Publisher, 1994.

CİNGİ, Selçuk, Armağan TARIM. **Türkiye Bankalar Birliği: Türk Banka Sisteminde Performans Ölçümü DEA- MALQUIST TFP Endeksi Uygulaması**, Araştırma Tebliğleri Serisi, Sayı:2000-01, Mayıs 2000.

Cooper, W. W. , R. G. Thompson and R. M. Thrall, **Introduction: Extensions and New Developments in DEA**, Annals of Operations Research 66 (1996) 3-45,

COYGUN, Gültekin. **Kuruluşlar İçin Verimlilik El Kitabı**, Milli produktivite Merkezi, Ankara, 1996.

ÇAĞLAR, Atalay. **Veri Zarflama Analizi ile belediyelerin Etkinlik Ölçümü**, (Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü), 2003.

ÇEBİ, Ferhan. **Veri Zarflama Analizi ve Satış Birimlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesi**, İstanbul Teknik Üniversitesi İşletme Fakültesi, Ayhan Toraman'a Armağan, Eylül İstanbul, 2000.

ÇEKİN, İlknur. **Veri Zarflama Yönteminin Uygulamaya Hazırlanması**, Milli Produktivite Merkezi Verimlilik Ölçme ve İzleme Bölümü, Ankara, 1999.

DAĞDELEN, Osman. **Büyük İşletmelerde Dönemsel ve Stratejik Performans Ölçme Sistemleri**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü), İzmir, 1997.

DELİKTAŞ, Ertuğrul. Türkiye Özel Sektör İmalat Sanayinde Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi, **ODTÜ Geliştirme Dergisi**, 29(3-4), İzmir, 2002.

DEMİRCİ, Sevgin Fettahoğlu. **Verimlilik Bilinci ve Kültürünün İşlevselliği, Toplumsal ve Kurumsal Değişime katkısı**, Milli Produktivite Merkezi Basın Yayın ve Halkla İlişkiler Bölüm Başkanlığı, Ankara, 2004.

DOĞAN, Özlem ipekgil . **Kalite Uygulamalarının İşletmelerin Rekabet Gücü Üzerine Etkisi**, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, C:2, s:1, Ocak-Şubat-Mart 2000.

EKSEN, Hatice. **Verimlilik Ölçme ve Değerlendirme Modelleri uygulamalı proje**, MPM, Güneydoğu Anadolu Bölge Müdürlüğü, Gaziantep, 2001.

ERDOĞAN, Berrin. **Performans Değerleme Adalet Algısını Oluşturan Faktörler**, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, C: 27, S: 2/ Kasım, 1998.

ERSEN, H.Murat. **Veri Zarflama Analizinin Stokastik Değişiklikler Altında Geçerliliği-Gürültünün Verimsizlik Bileşeni**, (Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü), Ankara, 1999.

Goncharuk, Anatoliy G., **Economic Efficiency in Transition: The Case of Ukraine**, Managing Global Transitions 4 (2): 129-149. Ukraine, 2006,

GÖZÜ, Cüneyt. **Veri Zarflama Analizi İle Etkinlik Ölçümü ve Tekstil İşletmelerine Yönelik Bir Uygulama**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı), Ankara, 2003.

GÜÇLÜ, Abdulkadir. **Türk Silahlı Kuvvetleri Hastanelerinde Teknik Verimlilik Ölçümü, Veri Zarflama Analizi Uygulaması**, (Yayınlanmamış Doktora Tezi, Genel Kurmay Başkanlığı Gülhane Askeri Tıp Akademisi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Sağlık Hizmetleri Yönetimi BD.), Ankara, 1999.

GÜLCÜ, Aslan, Hasan TUTAR, Cavit YEŞİLYURT. **Sağlık Sektöründe Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Göreceli Verimlilik Analizi**, Ankara, 2004.

GÜLEN, Kemal Güven. **İşletme Performans Ölçüm Teknikleri ve Çimento Sanayi Uygulaması**, (Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü), İstanbul, 1994).

GÜNDEM, Cihat. **Veri Zarflama Yöntemini Kullanarak Pamuk Üretiminde Etkinliğin Belirlenmesi: Menemen Örneği**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü), İzmir, 1999.

İLERİ, İbrahim. **Veri Zarflama Analizi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisan Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi), İstanbul, 1997.

İNCE, Yücel. **Verimlilik Ölçümünde Yeni Arayışlar**, Milli Prodüktivite Merkezi, Ankara, 2001.

KALAY, Faruk. **İşletmelerde Performans Değerleme ve Bir Uygulama Örneği**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı), Erzurum, 2002.

KARABULUT, Kerem. **Doğu'da Yakalanan Kalkınma Fırsatı: Ticaret**, Bir Alt Bölge Uygulaması, Atlas Yayın Dağıtımı, İstanbul, 2003.

KARACAER, Şule. **Antalya Yöresindeki 4 ve 5 Yıldızlı Otellerde Toplam Etkinlik Ölçümü: Bir Veri Zarflama Analizi Uygulaması**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe üniversitesi Sosyal bilimler Enstitüsü), 1998.

Kars Valiliği İl Yıllığı 2002.

KASNAKLI, Burcu. **Stratejiler ile Performans Göstergelerinin Bütünlüğünü Sağlayan Bir Model:Dengeli Puan Kartı (Balanced Scorecard)**, **Verimlilik Dergisi**, Milli Prodüktivite Merkezi Yayını, No: 2, Ankara, 2002.

KAVUNCUBAŞI, Şahin. **Hastanelerde Göreceli Verimlilik Ölçümü Veri Çevreleme Analizinin Uygulanması**, (Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü), Ankara, 1995.

KAYALIDERE, Koray, Sibel KARGIN, **Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi**, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Cilt 6, Sayı: 1, 2004.

KAYGIN, Erdoğan **Toplam Kalite Yönetiminde Liderlik**, Sakarya Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Bitirme Ödevi, Mayıs, 2002, Sakarya.

KAYNAR, Oğuz, Mentil ZONTUL, Hüdaverdi BİRCAN. **Veri Zarflama Analizi İle OECD Ülkelerinin Telekomünikasyon Sektörlerinin Etkinliğinin Ölçülmesi**, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 6, Sayı 1, 2005, ss. 37-57.

KILIÇKAPLAN, Serdar, Feride HAYIRSEVER BAŞTÜRK. **Türkiye'de Hayat- Dışı Alanda Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketlerinin 2002 Yılındaki Etkinliklerinin Veri zarflama Analizi (VZA) ile Ölçülmesi**, Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 6/2, 2004.

KILINÇ, Tanıl, Erden AKKAVUK. **Takım Performansının Ölçümüne Metodolojik Bir Yaklaşım**, Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi (2) 2001.

KOCAKALAY, Şafak. **Veri Zarflama Analizi ve Uygulamasına Yönelik Bir Araştırma**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü), Ağustos, 2003.

KOÇEL, Tamer. **İşletme Yöneticiliği**, 9. Baskı, Beta Basım Yayım, İstanbul, Eylül 2003.

KÖK, Recep. **Endüstriyel Verimlilik ve Etkinlik Bir Uygulama**, Atatürk Üniversitesi Yayınları no: 680, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayınları No: 90, Araştırma serisi No:81, Erzurum, 1991.

KUTLAR, Aziz Aslan GÜLCÜ, Yalçın KARAGÖZ. **Cumhuriyet Üniversitesi Fakültelerinin Performans Değerlendirmesi**, C.Ü.İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt:5, Sayı:2, Sivas, 2004.

KUTLAR, Aziz, İpek GÖKAŞAN. **Cumhuriyet Üniversitesi Bünyesindeki Fakültelerde VZA Yöntemiyle Verimlilik Analizi**, Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Sonuç Raporu, Sivas, 2004.

LANG, Pascal, Reha YOLALAN,. **On Finite Multiplier Bounds In Data Envelopment Analysis**, Yöneylem Araştırması Dergisi/Transactions On Operational Research 8, 1-8, 1996.

MERCAN, Muhammet, Reha YOLALAN,. **Türk Bankacılık Sisteminde Ölçek ve Mülkiyet Yapıları İle Finansal Performans İlişkisi**, İMBK Dergisi Cilt: 4 Sayı : 15, İstanbul, 2000.

ORAL, Muhittin, Ossama KETTANİ, Reha YOLALAN. **An Empirical Study On Analyzing The Productivity Of Bank Branches**, IIE Transactions, Vol. 24, No: 5 pp166-176, Canada,1992.

ORAL, Muhittin, Reha YOLALAN. **An Empirical study On Measuring Operating Efficiency And Profitability Of Bank Branches**, European Journal Of Operational Research, Vol. 46, No:3, Nort-Holland – Amsterdam, 1990, pp. 282-294.

Ortega, Leonardo, Ronald W. Ward and Chris Andrew, **Measuring Technical Efficiency in Venezuela: The Dual-Purpose Cattle System (DPCS)**, University of Florida Ifas Extension, 2004, ss. 1-5.

ÖZKAN, Yılmaz. **Toplam Kalite**, Sakarya Kitapevi, Sakarya, 2001.

**Performans Ölçümü ve Performans Denetimi**, T.C Sayıştay 135. Kuruluş Yayınları, Ankara, 1997.

Ray, Subhash C. **Data Envelopment Analysis Theory and Techniques for Economics and Operations Research**, Cambridge University Pres, Cambridge, U.K, 2004.

**Sayıştayın Performans Ölçümüne İlişkin ön Araştırma Raporu,** Araştırma/İnceleme/Çeviri Dizisi: 28, Birinci Basım, Ankara, Eylül, 2003.

SEZEN, Bülent, Erhan DOĞAN. **Askeri Bir Tersaneye Bağlı Atölyelerin Karşılaştırmalı Verimlilik Değerlendirmesi:** Bir Veri Zarflama Yöntemi Uygulaması, Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi Temmuz 2005, Cilt 2 Sayı 2 ss. 77-87.

SÖL, Sinan. **İ.T.Ü. Fakültelerinin Araştırma Etkinlikleri Sekreterliği'nden Yararlanma Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Belirlenmesi,** (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü), İstanbul, 1997.

ŞAHİN, İsmet. **Sağlık Bakanlığı Hastanelerinin İllere Göre Karşılaştırmalı Verimlilik Analizi: Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama,** (Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü), Ankara, 1998.

ŞİMŞEK Muhittin Mustafa NURSOY. **Toplam Kalite Yönetiminde Performans Ölçme (Örnek Uygulamalar),** Hayat Yayıncılık İletişim Eğitim Hizmetleri, İstanbul, Mayıs 2002.

TARIM, Armağan. **Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Programlama Tabanlı Görelilik Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı,** Sayıştay Yayınları Araştırma/İnceleme/Çeviri Dizisi, No: 15, Ankara, 2001.

TATLİSES, Necla. **Hastanelerde Verimlilik İzleme Yöntemleri ve Üç Büyük Hastanenin Verimlilik Verilerinin ve Oranlarının Karşılaştırılması Analizi,** (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Fakültesi Hastane ve Sağlık Kuruluşlarında Yönetim Bilim Dalı), İstanbul, 1994.

Technical Efficiency, AmosWEB Encylopedic WEB Pedia, <http://www.AmosWEB.com>, 09/07/2006.

TETİK, Semra. **İşletme Performansını Belirlemede Veri Zarflama Analizi,** Yönetim ve Ekonomi, Cilt:10, Sayı :2, Manisa, 2003.

TİMOR, Mehpere. **Hastane Performansını Belirlemede Veri Zarflama Analizi,** İ.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt: 30, Sayı: 1, Nisan, 2001.

TURGUT, Hakan. **Geleneksel Performans Değerleme Yöntemlerine Yeni Bir Alternatif : 360 Derece Performans Değerleme Yöntemi,** Sayıştay Dergisi Sayı : 42.

UYGUR, Mehmet. **TCDD Limanlarında Veri Zarflama Analizi İle Performans Ölçümü,** (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü), Ankara, 2002.

UYSAL, Yalçın Galip. **Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Görece Verimlilik Analizi ve Kriz Yıllarında (2000-2001) C.Ü. Araştırma ve Uygulama Hastanesi Üzerinde Bir Uygulama**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü), Sivas, 2003.

ÜRETEN, Sevinç. **Üretim/İşlemler Yönetimi Stratejik Kararlar ve Karar Modelleri**, 3. Baskı, Gazi Kitabevi, Ankara, 2002.

ÜTE, Esin. **Veri Zarflama Analizi Tekniği İle Sağlık Sektörünün Operasyonel Etkinliğinin Araştırılması**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı), Adana, 2002.

**Verimlilik Ölçme**, Milli Produktivite Merkezi, Verimliliği Artırıcı Yaklaşım ve Teknikler Dizisi 7.

**Verimlilik Raporu**, Milli Produktivite merkezi, 2003.

YAPICI, Mehmet., **Eğitimde Verimlilik**, Verimlilik Dergisi, Milli Produktivite Merkezi Yayını, 2002/4.

YAŞAR, Okan. **Organizasyonel Performans Ölçümü ve Türk Silahlı Kuvvetlerinde Veri Zarflama Analizi İle Performans Değerlendirmesi**, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü), Ocak, 2000.

YAVUZ, İlknur. **Sağlık Sektöründe Etkinlik Ölçümü (Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama)** MPM Yayınları No: 654, Ankara, 2001.

YEŞİLYURT, Cavit. **Cumhuriyet Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi'nin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Göreceli Etkinlik Analizi**, İktisadi İdari Bilimler Dergisi Editörlüğü, Sivas, 2004.

YEŞİLYURT, Cavit. M. Ali ALAN. **Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Dergisi**, Cilt 4, Sayı 2/ Ekim 2003.

YEŞİLYURT, Cavit. **Performans Ölçümünde Kullanılan Parametrel ve Parametresiz Etkinlik Ölçüm Yöntemlerinin Karşılaştırılması**, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Sivas, 2004.

YEŞİLYURT, Cavit. **Matematik Programlama Tabanlı Etkinlik Ölçüm Yöntemlerinden Veri Zarflama Analizi İle Orta Öğretimde Etkinlik Ölçümü**, (Yayınlanmamış Doktora Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü), Sivas, 2003.

YEŞİLYURT, Cavit. **Matematik Programlama Tabanlı Etkinlik Ölçüm Yöntemlerinden Veri Zarflama Analizi İle Orta Öğretimde Etkinlik Ölçümü**, (Yayınlanmamış Doktora Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü), Sivas, 2003.



YEŞİLYURT, Cavit. **Performans Ölçümünde Kullanılan Parametrelili ve Parametresiz Etkinlik Ölçüm Yöntemlerinin Karşılaştırılması**, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Sivas, 2004.

YILMAZ, Cengiz Tuncer ÖZDİL, Güray AKDOĞAN. **Seçilmiş İşletmelerin Toplam Etkinliklerinin Veri Zarflama Yöntemi İle Ölçülmesi**, Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi Yayınları : 20, Süreli Yayınlar Dizisi : 6, Sayı 4, Bişkek, 2002.

YOLALAN, Reha . **İşletmelerarası Göreli Etkinlik Ölçümü**, Milli Produktivite Merkezi Yayınları No: 483, Ankara, 1993.

YOLALAN, Reha. **Parametresiz Etkinlik Ölçütleri ve Veri Zarflama Yöntemi**, MPM Yayını, 454, 1. Verimlilik Kongresi, Ankara, 1991.

YOLALAN, Reha.26/01/2001 tarihli Türkiye Bankalar Birliği tarafından düzenlenen **“Bankacılıkta Verimlilik”** Konferansı Açılış Konuşması

YOLALAN, Reha.**İşletmelerarası Göreli Etkinlik Ölçümü**, Milli Produktivite Merkezi Yayınları: 483, Ankara, 1993.

<http://www.ardahan.gov.tr/konumu/konumu.html>. Mayıs 2006

<http://www.ardahan.gov.tr/nufus/nufus.html>. Mayıs 2006

<http://www.osym.gov.tr> Mayıs 2006

## ÖZGEÇMİŞ

1980 Kars' ta doğdu.

1991 yılında Atatürk ilkokulunu bitirdi.

1994 yılında Arpaçay Lisesinde orta okulu tamamladı.

1997 yılında Ankara Sincan İbn-i Sina Lisesini bitirdi.

2002 yılında Sakarya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme bölümünden mezun oldu.

2004 yılında Ankara'da Kara Havacılık Okul Komutanlığında askerlik hizmetini tamamladı ve Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü'nde göreve başladı.