

T.C.
GEBZE YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ÜRETİMDE MALİYET İYİLEŞTİRME
TAKIMLARININ VERİMLİLİK
PERFORMANSININ VERİ ZARFLAMA
ANALİZİ İLE ÖLÇÜLMESİ VE BİR
UYGULAMA

Tenzile SARI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
İŞLETME ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Ramazan KAYNAK

GEBZE

2011

T.C.
GEBZE YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ÜRETİMDE MALİYET İYİLEŞTİRME
TAKIMLARININ VERİMLİLİK
PERFORMANSININ VERİ ZARFLAMA
ANALİZİ İLE ÖLÇÜLMESİ VE BİR
UYGULAMA

Tenzile SARI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
İŞLETME ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Ramazan KAYNAK

GEBZE

2011



YÜKSEK LİSANS TEZİ JÜRİ ONAY SAYFASI

G.Y.T.E. Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih ve sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından 02.05.2011 tarihinde tez savunma sınavı yapılan Tenzile SARI' nın tez çalışması İşletme Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE

(TEZ DANIŞMANI) : Doç. Dr. Ramazan KAYNAK

ÜYE

: Prof. Dr. Bülent SEZEN

ÜYE

: Yrd. Doç. Dr. Selim Said EREN

ONAY

G.Y.T.E. Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../20... tarih ve/..... sayılı kararı.

İMZA/MÜHÜR

ÖZET

TEZİN BAŞLIĞI: Üretimde Maliyet İyileştirme Takımlarının Verimlilik Performansının Veri Zarflama Analizi İle Ölçülmesi Ve Bir Uygulama

YAZARIN ADI: Tenzile SARI

Bu çalışmada üretim takımlarının maliyet iyileştirme performanslarının Veri Zarflama Analizi yöntemiyle ölçülmesi ve bir uygulama ile ele alınmıştır. Çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde proje yönetimi ve 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, üretim takımlarının VZA'nın yaklaşımlarına göre verimli verimsiz performans sergileyen takımlar belirlenmiş, verimliler kendi içinde sıralanmış verimsizler takımlar için de örnek takımlar belirlenerek verimliliklerini arttırmak için yapmaları gereken çalışmalar belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Proje Takımları, Performans, Verimlilik, Veri Zarflama Analizi, Maliyet İyileştirme

SUMMARY

TITLE OF THE THESIS: Measurement of Cost Improvement Teams Efficiency Performance in Manufacturing via Using Data Envelopment Analysis and An Application

AUTHOR: Tenzile SARI

In this study, "Measurement of Cost Improvement Performance of Production Teams by Using "Data Envelopment Analysis (DEA)" and one application has been performed.

Study consists of three sections. In the first section " project management", "performance analysis" has been described theoretically and "performance measurement methods" has been explained.,

In the second section; history, application areas and mathematical structure of "Data Envelopment Analysis" has been explained. DEA has been analyzed according to the different approaches & directions and processes for application has been explained.

In the third section, performance differentiation between production teams has been performed according to the DEA approaches. High performer teams has been listed and each high performer team has been dedicated to the low performer team as a role model. Also actions has been determined to increase the performance of the low performer teams.

Key Words: Project Teams, Performance, Efficiency, Effectiveness, Data Envelopment Analysis, Cost Improvement Projects.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitim süresince ve tez çalışmam sırasında bana yol gösteren değerli danışmanım sayın Doç. Dr. Ramazan KAYNAK' a, eğitim sürecimi destekleyen yöneticim Sayın Alp KARAHASANOĞLU' na ve sayın Mustafa ALTAN' a, bilgilerine başvurduğum Arş. Gör. Mehmet Şahin GÖK' e, çalışmamda bana destek olan eşim Erkan SARI' ya ve dostumuz Mustafa GÜNGÖR' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Saygılarımla,

Tenzile SARI

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	iv
SUMMARY	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
TABLolar DİZİNİ	xii
1.GİRİŞ	1
2. PROJE YÖNETİMİ VE PERFORMANS ÖLÇÜMÜNÜN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ	3
2.1. Proje ve Proje Yönetimi	3
2.1.1. Projenin Kısıtları	7
2.1.2. Proje Yönetimi Aşamaları	9
2.1.3. Proje Planlama Teknikleri	13
2.2. Performans Kavramı	15
2.2.1. Performansın Boyutları	16
2.2.2. Performans Ölçümünün Önemi	31
2.2.3. Performans Ölçüm Süreci ve Yönetimi	33
2.2.4. Performans Ölçüm ve Denetimlerinin Rolü	34

2.2.5. Performans Ölçümünde Ölçütlerin Belirlenmesini Etkileyen Etmenler	38
2.2.6. Performans Ölçüm ve Denetim Süreci	39
2.2.7. Performans Ölçümünden Sorumlu Personel	41
2.2.8. Performans Ölçümünün Nedenleri	42
2.2.9. Performans Ölçümünde Yapılan Hatalar	43
2.3. Performans Ölçüm Yöntemleri	44
2.3.1. Oran Analizi	44
2.3.2. Parametrik Yöntemler	45
2.3.3. Parametrik Olmayan Yöntemler	46
3. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ	48
3.1. Veri Zarflama Analizinin Tarihsel Gelişimi	50
3.2. Veri Zarflama Analizinin Uygulama Alanları	52
3.3. Veri Zarflama Analizinin Genel Özellikleri	54
3.4. Veri Zarflama Analizindeki Kavramlar	56
3.5. Veri Zarflama Analizinin Matematiksel Yapısı	58
3.6. Veri Zarflama Analizinin Grafikselleştirilmesi	61
3.7. Temel Veri Zarflama Analizi Modelleri	64
3.7.1. CCR Modeli	67
3.7.2. BCC Modeli	70
3.8. Süper Verimlilik Analizi	73

3.9. Veri Zarflama Analizinin Uygulama Adımları	73
3.9.1. Karar Birimlerinin Seçim	73
3.9.2. Girdi ve Çıktı Kümelerinin Seçilmesi	74
3.9.3. Verilerin Elde Edilebilirliği ve Güvenilirliği	75
3.9.4. VZA ile Göreli Etkinlik Ölçüm	76
3.9.5. Etkinlik Değerleri - Etkinlik Sınırı	76
3.9.6. Referans Grupları (Peer Groups)	77
3.9.7. Etkin Olmayan Karar Birimleri İçin Hedef Belirlenmesi	78
3.9.8. Sonuçların Değerlendirilmesi	79
3.10. Veri Zarflama Analizinin Güçlü ve Zayıf Yönleri	79
4.UYGULAMA	81
4.1 Karar Birimlerinin Seçimi	81
4.2 Girdi ve çıktı kümelerinin seçilmesi	82
4.3. Verilerin Elde Edilebilirliği ve Güvenilirliği	84
4.4. Veri Zarflama Analizi ile Göreli Etkinlik Ölçümü	85
4.6. Referans Grupları	87
4.7. Etkin Olmayan Karar Birimleri İçin Hedef Belirlenmesi	90
4.8. Yıllar Bazında Karar Birimlerinin Değerlendirilmesi	94
5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	97
KAYNAKÇA	100
ÖZGEÇMİŞ	106

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

VZA: Veri Zarflama Analizi

DEA: Data Envelopment Analysis

CCR: Charnes, Cooper, Rhodes

BCC: Banker, Charnes, Cooper

MPM: Milli Prodüktivite Merkezi

DMU: Decision Making Unit

KVB: Karar Verme Birimi

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1 Kapsam Üçgeni	8
3.1. Girdi Yönlendirmeli VZA Verimlilik Sınırı	62
3.2. Bir VZA Modelinde Olabilecek Üç Yönlendirme Sınırı Üzerindeki Bir Verimsiz Ünitelerin Yansıması	63
3.3. Ölçek Getirisi ve Yönelimlere Göre VZA Modelleri	65
3.4. Referans Kümelerinin Açıklanması	77

TABLOLAR DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
4.2 2007 Yılı Üretim Takımlarının Maliyet İyileştirme Projelerinin Girdileri ve Çıktıları	83
4.3 2008 Yılı Üretim Takımlarının Maliyet İyileştirme Projelerinin Girdiler ve Çıktıları	83
4.4 2009 Yılı Üretim Takımlarının Maliyet İyileştirme Projelerinin Girdileri ve Çıktıları	84
4.5 2007 Yılı CCR ve BCC Yaklaşımlarına Bağlı Verimlilik Skorları	85
4.6 2008 Yılı CCR ve BCC Yaklaşımlarına Bağlı Verimlilik Skorları	86
4.7 2009 Yılı CCR ve BCC Yaklaşımlarına Bağlı Verimlilik Skorları	87
4.8 2007 Yılı Verimsiz Takımların İçin Rol Modeller	88
4.9 2008 Yılı Verimsiz Takımların İçin Rol Modeller	88
4.10 2009 Yılı Verimsiz Takımların İçin Rol Modeller	89
4.11 2007 Yılı CCR Modele Göre Verimsiz Bölümlerin Girdilerindeki Fazlalıklar, Çıktılarındaki Eksiklikler	90
4.12 2008 Yılı CCR Modele Göre Verimsiz Bölümlerin Girdilerindeki Fazlalıklar, Çıktılarındaki Eksiklikler	91
4.13 2009 Yılı CCR Modele Göre Verimsiz Bölümlerin Girdilerindeki Fazlalıklar, Çıktılarındaki Eksiklikler	92
4.14 2007 Yılı BCC Modele Göre Verimsiz Bölümlerin Girdilerindeki Fazlalıklar, Çıktılarındaki Eksiklikler	93
4.15 2008 Yılı BCC Modele Göre Verimsiz Bölümlerin Girdilerindeki Fazlalıklar,	

Çıktılarındaki Eksiklikler	93
4.16 2009 Yılı BCC Modele Göre Verimsiz Bölümlerin Girdilerindeki Fazlalıklar, Çıktılarındaki Eksiklikler	94
4.17 Yıllar Bazında Takımların Verimlilik Skorları	95

1.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.

Amacı ne olursa olsun her işletme, kurum ve kuruluşlar performans analizi yaparak verimlilik düzeylerini ölçme bilincine sahip olmalıdır. Bunu işletmelerin içindeki bölümler için de uygulamak gerekmektedir.

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 üretim takımlarının maliyet iyileştirme projelerinin göreceli etkinlikleri incelenmiştir. İşletmedeki her bölüm belirlenmiş bütçe ile faydalar elde etmeye çalışmaktadır. Rekabetin yoğun olduğu ve zaman zaman kriz ortamlarında işletmelerin varlıklarını devam ettirebilmeleri için tasarruf önlemleri almaktadırlar, iyileştirme projeleri ile maliyetlerini azaltmaya çalışmaktadırlar. Bölümlerin performansları VZA ile ölçülmüş ortaya çıkan göstergeler sonuç kısmında değerlendirilmiştir.

2. PROJE YÖNETİMİ VE PERFORMANS

ÖLÇÜMÜNÜN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ

2.1. Proje ve Proje Yönetimi

Proje, daha önceden yapılması tasarlanan üretim, hizmet veya görsel amaçlı uygulamalarının zaman ve maliyet sınırları içerisinde tanımı ve çizimleri yapılmış çalışmalardır. Bu çalışmalarda kim ne neyi ne zaman, hangi kaynaklarla ve hangi olumsuz koşullarda yapacağı belirlenir. Her proje kendini özellikleri olan benzeri olmayan yeni, yenilenebilir olmalıdır. Herhangi bir proje bir bir tekrar edilemez, kısmen benzerlik gösterebilir. Proje çalışmaları, proje içerisinde stabil ancak projenin yürütüldüğü kurumda geçici olarak çalışanlar ekip tarafından, planlanan zaman ve mali kaynak sınırları içinde yürütülür. Her proje genellikle değişim ve gelişim amaçlı yapılmaktadır. Projeler her zaman ihtiyaç duyulduğu için yapılmayıp bazende yeni bir perspektif veya yeni bir durum meydana getirmek için yapılmaktadır. Bu yeni bir ürün, görsel veya hizmet amaçlı bir değişimdir. Proje kavramından sonra yönetim tanımına geçmek mümkündür. Günümüzde yönetimin önemi daha da artmış olup bugünün araç, gereç, bilgisayar destekli yazılım ve yöntemlerle projeler planlanır ve yönetilirler. Bugünün yönetim bilimi sayesinde maliyet, kontrol, programlama, kaynak yönetimi, risk yönetimi, risk analiz tekniklerini birçok projede uygulanabileceğini göstermektedir. Proje yönetimi kavramı çeşitli kaynaklarda tanımlanmıştır. Bunlardan biri "Proje yönetimi, projelerin hedeflerine ulaşması için proje faaliyetlerinin planlanması programlanması (çizelgelenmesi) ve kontrol edilmesi olarak tanımlanabilir" (Lewis P. James, 1996, s.10).

"Proje yönetimi önceden karar verilmiş amaç, maliyet, zaman ve kalite kriterleri doğrultusunda da, modern yönetim tekniklerini kullanarak, proje ömrü boyunca insan ve malzeme kaynaklarını koordine etme ve yönetme sanatıdır". Her proje kendine özgü ve spesifiktir. Bunlar:

- "Bir defalık ürün; Projeler, her şeyden önce diğer günlük rutin işlerden farklı

olarak o çalışmaya ait bir defalık ürünler üretir.

- Sınırlı kaynaklar; Bir şirketin, projelere tahsis edilen kaynak miktarları sınırlıdır.

- Belirli bir zaman dilimi; Projeler belirli bir tamamlanma süresine sahip geçici

çalışmalardır. Er ya da geç, projeler başarılı ya da başarısız bir sonuca bağlanırlar.

Bir projenin sonlandırılması üç şekilde olabilir

1. Proje hedeflerine ulaşılması.
2. Proje hedeflerinin tutturulamayacağını anlaşılması.
3. Projeyi geçerli kılan ihtiyaçların ortadan kalkması.

- Birbiri ile ilişkili faaliyetler dizisi; Projeler, ölçeklerine ve kapsamlarına göre değişen belirli düzeydeki karmaşıklık yapısına sahiptir." (Project Management Institute,2004, s.5).

Projeler; belirli bir amaca hizmet etmek, bir takım eksiklikleri gidermek ve beklentilere cevap vermek üzere yapılır. Tüm işlerde olduğu gibi projelerin de planlanan en kısa sürede, tatmin edici kalitede ve en düşük maliyetle bitirilmesi düşünülür.

O halde projelerin en kısa zamanda, en kaliteli ve en ucuza mal edilmek istendiğini söylemek pek de yanlış olmayacaktır." Proje yönetimi; bir projenin planlama, başlama, yürütme, izleme, kontrol etme ve projenin sona erdirilmesi gibi, proje yönetim süreçlerinin uygulanması ve harmanlanmasından oluşur" (PMI, 8).

"Proje yönetim süreçlerini takip edecek personelin koordinasyonu da proje yönetimi için vazgeçilmez öneme sahiptir. Personelin birbirinden kopuk çalışması, aralarındaki bilgi akışının yeterli ve zamanında yapılıyor olmaması, elbette ki performans kaybına ve belki de bir takım işlerin gereksiz yere tekrarlanmasına ve hatta atlanmasına dahi yol açacaktır.

Dolayısıyla projedeki sağlıklı bir bilgi akışı ve haberleşme sistemi son derece önemlidir. Proje yönetimi; kaliteden ödün vermeden az kaynakla, kısa sürede daha fazla işin yapılarak maliyetlerin düşürülmesini sağlar" (Harold Kerzner Ph. D,2001, s.2).

"Proje disiplini, bir dizi prensip ve metotlarla projelerin sistemli ve etkin bir şekilde yürütülmesine ve bu sayede projelerin daha başarılı olmasına katkıda bulunur. "

İyi yönetilen bir proje, olası problemlerin erken teşhisi, bu problemlerin alternatif çözüm yollarının ortaya çıkarılması ve son aşama olarak, gerekli düzeltici ve önleyici önlemlerin alınmasına olanak sağlar. Projeler birtakım belirsizlikler ve bu belirsizliklerin taşıdığı riskleri de beraberinde getirirler. Projelerin sağlıklı yürütülebilmeleri için, risk yönetimi de göz önünde bulundurulması gereken en temel kavramlardan biridir. "Risk yönetimi, projenin kendisinden kaynaklanan veya projeye dışarıdan etki eden tehditlerin belirlenmesi ve azaltılması için yürütülen sistematik bir yönetim şeklidir" (Verzuh, 2003, s.11).

"Elbette ki her projenin yüzde yüz başarılı olması beklenmemelidir. Bazen projeler öngörülenden daha uzun sürede tamamlanabilir ya da tamamlanamaz ve yarım kalırlar. O halde karşımıza projenin başarısı ya da başarılı proje nedir kavramı çıkmaktadır. Başarı göreceli bir kavram olduğu için tam olarak bir başarı tanımı yapmak zordur. En genel olarak zaman-maliyet- performans veya kalite üçgeni çerçevesinde bakarsak; planlanan süre içerisinde bütçesini aşmadan istenilen kalite düzeyinde tamamlanan projeleri başarılı olarak nitelendirmek mümkündür. Müşteri memnuniyeti de başarı için göz ardı edilmemesi gereken bir kıstastır. Projelerin zamanında hedeflerine ulaşabilmesinde, kuşkusuz en büyük iş proje yöneticilerine düşmektedir. Proje yöneticisinin deneyimi ve liderlik vasfı ön plana

çıkmalı ve başarıda belirleyici bir rol oynamalıdır. Örneğin, bir projedeki başarı şansı nasıl arttırılabilir ya da bir projede başarılı olmak için neler yapılmalıdır? Her şeyden önce bir projenin başarılı olabilmesi için iyi bir planlama ve programlama aşamasından geçmiş olması ve etkili bir yürütme, kontrol sistemine sahip olması gerekmektedir. Bir başka deyişle, projenin kuvvetli bir yönetim sistemi üzerine oturtulmuş olması ve iyi bir şekilde yönetilmesi gerekir.

Bunun dışında başarılı bir proje yönetimi için kaynakların mümkün olabildiğince iyi kullanılması gerekir. Bunun için de proje süresince kaynak gereksinimlerini azami ve asgari sınırlarda gezdirmek yerine, ortalama bir seviyede tutarak en verimli şekilde kullanılması sağlanmalıdır. Buna kaynak dengelemesi adı verilmektedir. Kaynak dengelemesi ile bir yandan ihtiyaç anında kaynak yokluğu yaşanması önlenirken bir yandan da kaynak israfının önüne geçilmiş olur. Büyük çaplı projelerdeki kaynak dengeleme işini karmaşık doğasından ötürü, bilgisayar paket programları üstlenmektedir. Bunlara ek olarak projenin özel veya genel takibini sağlayan raporlama teknikleri de projenin başarısına önemli bir katkı sağlar. Projelerin başarılarında işveren ve yüklenicinin uyumu da son derece önemlidir. Ancak karşılıklı yapılan fedakarlıklar projenin zamanında tamamlanması mümkün olabilir. Ece ve Kovancı, Projelerin başarısındaki en önemli faktörün insan olduğunu ve önce insana yatırım yapılması gerektiğini savunmaktadırlar" (Ece ve Kovancı, 2004, s.84).

Bu fikirden yola çıkarak gerek proje yöneticisi gerek diğer proje ekiplerinin başarısının, proje başarısına olumlu ya da olumsuz direkt etki edeceği söylenebilir. Gido ve Clements'a göre en önemli "10 başarı faktörü; (Gido ve Clements).

1. Proje hedeflerinin açıkça ortaya konması
2. Üst yönetimin desteği
3. Yetenekli proje yöneticisi
4. Yetenekli proje ekibi
5. Kaynakların yeterliliği

6. Müşteri ile etkileşim
7. Bütün taraflarla iyi iletişim
8. Belirlenen sürede belirlenen hizmeti verebilme hassasiyeti
9. Doğru izleme ve bilgilendirme
10. Projeye uygun teknolojinin kullanımınıdır.

Başarı olan bir ortamda başarısızlığın da bulunduğu gerçeğinden yola çıkarak, başarısızlığın ne anlama geldiğini irdelemekte yarar vardır.

Genellikle, bir projede başarısızlık olarak nitelendirilebilecek durumlar; Süresinde bitirilmeyen işin gecikmesi ve belirlenen yaklaşık maliyeti aşması, sözleşmeye uygun yer tesliminin yapılması, sözleşmedeki işin uygulamada değişiklik yapılması isteği ve yapılan işin kalitesindeki kaygılarıdır.

2.1.1. Projenin Kısıtları

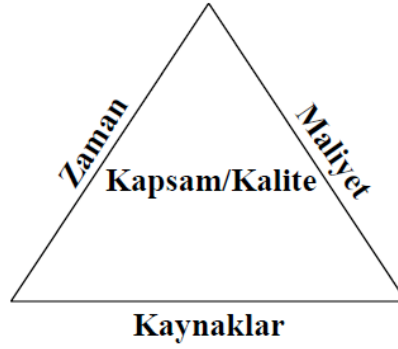
Yukarıda da değindiği gibi proje faaliyetleri gerçekleştirilirken, proje kapsamının dışına çıkmadan, planlanan kaynaklar ile belirlenen maliyet ve zaman dilimleri içerisinde tamamlanmaları amaçlanır. Bu sınırlamalar içerisinde işlerin bitirilmiş olması gerekir.

Bu sınırlamalardan dolayı söz konusu kavramlar projenin kısıtları olarak adlandırılırlar. Aşağıda ki kaynak ta belirtildiği gibi bir proje için çoğunlukla kabul edilen "beş adet kısıt vardır;

1. Maliyet: Projenin en önemli kalemidir.

2. Zaman: Projenin tamamlanmasına kadar geçen süredir.

3. Kapsam: Proje dahilinde yapılacak olan işlerdir. Kapsam üçgeni aşağıdaki gibidir.



Şekil 2.1 Kapsam Üçgeni
Kaynak: (Wysocki ve McGary, 2003:10).

4. Kaynaklar: İşlerin yapılması İnsan - işgücü, Makine - ekipman, Malzeme - Materyal ve Teknoloji olarak tanımlanabilir.

5. Performans: Projenin belirli bir zaman aralığında tamamlanması gereken ve projenin yürütülmesinde önemli bir yeri olan her faaliyetin, projenin belirlenmiş olduğu kalite kriterlerine uyup uymadığının ölçütüdür".

Bu kısıtlar birbiriyle yakından ilişkili olup birçok kaynakta da belirtildiği gibi bir üçgen ile ifade edilmiştir. Şekilden de kolayca anlaşılacağı üzere, bu kısıtlardan herhangi birinde meydana gelecek bir değişiklik en az bir kısıtta daha değişime sebep olacaktır. Bu öngörüden yola çıkarak aşağıdaki sonuçlar çıkarılabilir;

- Projenin tamamlanma süresini kısaltma girişimi maliyetlerde artışa neden olur.
- Proje maliyetlerini düşürme çabası ya projenin tamamlanma süresini uzatır ya da proje kapsamının daralmasına yol açar.
- Proje kapsamının genişletilmesi, proje maliyetinin veya projenin tamamlanma süresinin ya da her ikisinin birden artmasına yol açar.
- Kalite düzeyindeki herhangi bir artış doğrudan maliyetin de yükselmesine sebep olabilir.

Ayrıca maliyeti; kalite, kapsam ve zamanın ortaya çıkardığı bir fonksiyon olarak da ifade etmek mümkündür. Başka bir ifadeyle;

Maliyet = f (kalite, kapsam, zaman) şeklinde yazılabilir.

Yukarıda belirtilen kısıtlar arasındaki etkileşimler göz önüne alınarak bir bütün halinde değerlendirildiği takdirde projelerin başarılı olma şansları artar".

Bir başka görüşe göre "Proje müdürleri proje hedeflerine ulaşmak için, zaman, maliyet ve kapsam arasında denge kurmaya çalışmalarda, müşteri memnuniyetini sağlamak ve proje hedeflerini tutturmak için, proje boyunca zaman zaman bu değişkenler arasında ödün verebilirler" (Rose, 2005, s.6).

2.1.2. Proje Yönetimi Aşamaları

Proje yönetimi üç aşamada gerçekleştirilir;

1. Planlama: Kısaca projelendirme uygulamanın temelini oluşturan çizimler detaylardır.
2. Programlama: Planın takvime dönüştürülmesidir. (İnşaat alanında İş Programı)
3. Kontrol: Uygulamada takip ve aksaklıkların giderilmesine, düzeltmelerin olmasına tam zamanında müdahaledir.

1. Planlama

"Planlama, projenin mümkün olduğunca detaylı bir şekilde çözümlendiği aşamadır. Projeyi en iyi şekilde tanımlayacak faaliyetlerin saptanması; bu faaliyetler arasındaki ilişkilerin kurulması ve faaliyetlerin gerçekleştirilmesi için gerekli kaynakların tespiti ile her bir faaliyetin süresinin hesaplanması işlemlerinin tümü planlamanın kapsamındadır" (Heerkens, 2002, s.12).

Proje planı bize; nerede ve hangi zamanda, hangi işlerin kimler tarafından yapılması gerektiğini gösterir. Yani plan için, proje süresince takip edebileceğimiz yol haritasıdır diyebiliriz. Projenin zaman ve maliyet analizleri, planlama aşamasında hazırlanan iş programı, inşaat sektöründe sıklıkla kullanılan bu programın hassas hazırlanması gerekmektedir. Daha hayata geçirilmemiş, hazırlık aşamasındaki bir projede yapılacak herhangi bir yanlış yorumlama veya değerlendirme projenin bütününe etkileyecektir. "Proje bütününe oluşturan işlerin,

hiçbir zaman tam olarak planlandığı gibi gerçekleşmesini beklemesek de, yapılan planlama bize muhtemel sonuçları öngörebilmemizde yardımcı olur" (Wysocki ve Rudd, 2003, s.20).

İyi bir planlama yapılabilmesi için kurumun veya şirketin eldeki ödeneklerin ne durumda olduğunu ve birimleri arasında etkili bir bilgi iletişiminin gerçekleştirilmesi gerekir. Bunun dışında planlama yapan proje müdürü veya yöneticisinin tecrübesi ve bilgisi projenin başarılmasında önemli pay sahibidir. Özellikle büyük çaplı uluslararası projelerde planlamacıların, uzun yıllar benzer projelerde çalışmış, tecrübe sahibi kişiler olması gerekmektedir. Planlama yapılırken karşılaşılan en büyük zorluk belki de, proje faaliyetleri ile ilgili detay bilgilerin, ölçülebilir ifadelere dönüştürülmesi işlemidir. Bu çok sayıdaki verinin analizi ve değerlendirilmesi yetenek gerektiren bir iştir. Burada proje ekibinin en büyük yardımcısı yol gösterici olması açısından eski uygulamalar olacaktır. Projenin büyüklüğüne göre, projelerin planlama çalışmalarında eldeki yeni verilerin çok veya azlık açısından değişkenliği farklı olabilir yoksa uygulama benzerli açısından çok fark olmayacaktır. Yalnız aynı birim tarafından projenin yönetilmesi avantaj sağlar.

Bazen ayrı bir planlama birim kurulması gerekirken, bazen de planlama işi her departmanın kendi içinde yürütebileceği bir ana görev haline gelebilmektedir. Planlama yapılırken dengeli kaynak atamaları yapılması sağlanmalıdır. Aksi durumda yanlış kaynak aktarımı faaliyet ve sürelerini olumsuz etkilemiş olur. Bundan başka ilk etapta bilinmeyen hava ve çevre şartları değişiklikleri, zamanında temin edilmeyen malzeme veya işçilikler de planların zorunlu olarak değişmesine neden olabilir.

2. Programlama

Programlama, planın zaman ile bileşkesi şeklinde düşünülebilir. Planlama sırasında projede yer alacak faaliyetlerin belirlenirken, programlama aşamasında ise bu faaliyetlerin başlama ve bitiş zamanlarının belirlenmesi gerçekleştirilir.

Bu bir inşaat proje programı olacaksa, mimari, mekanik, elektrik ve uygulama projelerin dijital uygulama detaylarının oluşturulması demektir. İşler bir

zaman ve mekana bağlanır. Programlamanın bir başka yönünde, planlama safhasında elde edilen verilerin sayısal analizlerinin ve faaliyetler ile ilgili süre hesaplamalarının yapıldığı bir aşamadır. Burada, planlama aşamasında belirlenmiş olan faaliyet sürelerinden yola çıkarak, faaliyetlerin başlangıç ve bitiş zamanları ile projenin tamamlanma tarihi belirlenir. Dolayısıyla programlama safhası aslında bir hesaplama aşaması olarak da değerlendirilebilir. "Birçok proje müdürü, en önemli başarı ölçütünün projenin zamanında tamamlanması olduğunu düşündüklerinden, zamanlarının büyük bir kısmını iş programı üzerinde geçirirler" (Baca, 2005, s.24).

Planlama ve programlama aşaması birbiriyle iç içedir. Planlama ve programlama aşamasında sırasıyla aşağıdaki işlemlerin gerçekleştiği söylenebilir";

1. İşin kapsamının tanımlanması, hedeflerin açıkça ortaya konması ve işi oluşturan faaliyetlerin belirlenmesi
2. İş miktarının hesaplanması
3. Faaliyetler arasındaki öncelik ilişkilerinin belirlenmesi ve bağlantılarının kurulması
4. Kullanılacak kaynakların atanması
5. Faaliyet sürelerinin belirlenmesi
6. Faaliyetlerin başlangıç ve bitiş zamanlarının belirlenmesi
7. Projenin tamamlanma tarihinin belirlenmesi

3. Kontrol

Proje kontrolü, planlanmış programlanmış olan işin yani aktivitelerin uygulanmaya başlanmış olan bir projenin ne aşamalarda olduğunu, planlama ve programlamaları dikkate alınarak gözlemlendiği aşamadır. Bu aşamada projenin proje yöneticileri tarafından kullanılan süre, maliyet ve kalite kriterleri açısından değerlendirilir. Kontrol, yapılan işin iş programına ne kadar uygun olduğunun

takip edilmesidir. Kısacası yapılan işlerin takibidir. Projenin belirlenen tarihler arasında sözleşmelerde belirtilen kalitede riske girmeden tamamlanabilmesi için iyi bir planlama ve programlama kadar yapılacak işin uygulamada takibi ve kontrolü de son derece önemlidir.

"Kontrol aşamasının ilk adımında; planlanan ile projenin gerçekleşen değerlerinin karşılaştırılması yapılarak, aradaki mevcut farklar ve bu farkların kaynaklandığı sebepler ortaya çıkarılır.

Bir projenin iş programında meydana gelebilecek sapmalar;

- Tanımlanan faaliyetlerdeki gecikmeler
- İstenen veya belirlenen iş kalitesinin ortaya çıkarılamaması
- Faaliyetlere atanmış kaynaklardaki beklenmeyen/öngörülme-yen maliyet farkları sayılabilir.

İkinci adım olarak ise, iş programında meydana gelen bu sapmalara karşı alınacak düzeltici ve önleyici tedbirler ortaya konmalı ve bir an önce hayata geçirilmelidir.

İş programında meydana gelen bu sapmaları telafi etmek için; proje faaliyetlerinin hızlandırılması, kaynakların yeniden düzenlenmesi veya mevcut planın revizyonu düşünülebilir. Kontrol faaliyetlerinde, düzenli aralıklarla hazırlanan raporlar önemli bir rol oynar. Kullanılacak rapor türü, istenilen detay bilginin niteliğine göre değişmektedir. Maliyet, performans, kaynak kullanım raporları bunlardan birkaçıdır. Bu raporlar isteğe göre günlük, haftalık ya da aylık verileri kapsayacak şekilde hazırlanabilir.

Bu sayede, ileride sorun yaratabilecek faaliyetler üzerine yoğunlaşarak daha problemin başlangıç aşamasında duruma müdahale etme şansı doğar. Raporlamanın bir başka faydası da, projenin diğer ilgili departmanların, projenin gidiş atından düzenli olarak haberdar olmasıdır. İşveren için de, yaptırdığı işin programdan ne kadar ileride olduğunu ya da ne kadar geri kaldığını gösteren bu ilerleme raporları, önemli bir bilgi edinme aracıdır. Unutulmamalıdır ki; tek başına

işin ne kadarının tamamlandığının ölçümü çok fazla bir önem taşımaz ve ancak hedef program ile karşılaştırıldığında bir anlam kazanır" (Kerzner, 2001, s.2).

Özetlemek gerekirse, bir projede kontrol faaliyetleri ile;

- İş ilerlemesinin takibi sağlanır.
- Belirlenen ve gerçekleştirilen işlerin mukayesesi
- Etkinin analiz edilmesi ve varsa problemin ortaya çıkarılması
- Gerekli değişikliklerin yapılması (proje revizyonu)

Projenin planlama, programlama ve kontrol faaliyetleri yapılırken, proje planlama tekniklerinden yararlanır. Her ne kadar gelişen teknoloji ile planlama, programlama ve kontrol faaliyetleri bir takım bilgisayar yazılımları ile yapılmaktaysa da en önemli ve de ilk iş yine planlamacılara düşmektedir. Her şeyden önce planlamacı, proje planını kağıt üstünde oluşturmak zorundadır. Daha sonra yapmış olduğu planı bilgisayar paket programına girdikten sonra, gerekli programlama ve kontrol faaliyetleri bilgisayar programı tarafından yapılır. Burada asıl işi yapan yine insanlardır. Yani uygulamacılar bilgisayar programı zaman tasarrufu sağlar. Başarılı bir proje planlaması için, planlamacının her şeyden önce proje konusuna hakim olması gerekir. Aksi halde sadece yazılımı bilen bir bilgisayar kullanıcılarından farkı kalmayacaktır. Demek ki, hem teorik bilgi hem de bilgisayar programını kullanma becerisi başarıyı etkiler. İşletmelerin faaliyet alanlarına ve ihtiyaçlarına göre kullanacakları planlama teknikleri değişebilir. Proje planlanması ve yönetiminde kullanılan pek çok teknik arasından, en yaygın olarak kullanılan yöntemler CPM ve PERT'tir. Bunlara ek olarak, bu iki yöntemin ortaya çıkarılmasını kolaylaştıran ve günümüzde hala yaygın biçimde kullanılan Gantt diyagramı da basit kullanımıyla kullanılan bir yöntemdir.

2.1.3. Proje Planlama Teknikleri

Projelerin önemli fonksiyonları olan planlama, programlama ve kontrol

faaliyetleri proje planlama teknikleri yardımıyla gerçekleştirilir. Burada, en çok kullanılan üç planlama tekniği incelenecektir. Bunlardan ilki çok basit bir kullanıma sahip olan Gantt diyagramı, diğer iki yöntem ise daha karmaşık yapıdaki projelerin idaresinde kullanılan ve şebeke yöntemleri adı altında toplanan CPM ve PERT'tir. Gantt diyagramı tek başına basit projelerin planlamasını yürütebildiği gibi, CPM veya PERT yöntemlerinin kullanıldığı bir projede yardımcı araç olarak da kullanılabilir.

Hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın, bir projenin planlama aşamasında ilk olarak projenin iş dağılım yapısını oluşturmak da fayda vardır. İş dağılım yapısı, proje için bir indeks özelliği taşır.

İş Dağılım Yapısı (WBS);"Projenin ana kapsamı tanımlanır tanımlanmaz projenin ilk aşamalarında yer alan en önemli kısım, WBS'i oluşturmaktır" (Project Management Institute, 2001, s.1).

WBS, bir projede odaklanması gereken önemli iş kalemlerini gösterir. Büyük ve karmaşık yapıdaki projeleri tek seferde bir bütün olarak planlamak ve yönetmek imkansızdır. Proje kapsamı belirlendikten sonra kolaylık olması açısından projeyi birden fazla ayrık faaliyet grupları olacak şekilde daha küçük yönetilebilir parçalara bölmek gerekir. Böylece alt kırımlar yani faaliyet grupları, kendi içinde planlanarak zorluk derecesi azaltılmış olur. Ayrıca bu alt kırımlar, projeyi ve detaylarını daha derli toplu ve kolay anlaşılabilir bir düzende resmeder. Yani, projenin doğasından gelen karmaşıklığı ortadan kaldırarak, kolaylıkla anlaşılacak bir özet yapıya indirger.

WBS oluştururken ilk olarak, projenin önemli iş kalemlerinin belirlenmesi gerekir. Sonra projenin amacına uygun olarak bu işlerin İş Kalem Listesi ana kısımları, bileşenlerine yani daha küçük iş paketlerine bölünür. İş paketleri, bir bütçe ve süreye sahip olan bir veya daha fazla faaliyetin bir araya gelmesiyle oluşan yapılardır. WBS'in detay seviyesi, projenin büyüklüğüne ve karmaşıklığına bağlı olarak farklılık gösterebilir. Projenin ne kadar detaylandırılacağı, proje müdürü ya da planlama personelinin kararına bağlı olarak değişse de, genellikle üç seviye olarak tasarlanır. Artan seviye sayısı projenin daha da detayına inilmiş olduğu

anlamına gelir. "WBS'i detaylandırma süreci, en alt seviyedeki faaliyetlere kaynak atanması, maliyetlendirmelerinin yapılması ve programlanmasının mümkün olduğu noktaya kadar devam eder" (Pyzdek, 2003, s.30).

2.2. Performans Kavramı

Türk Dil Kurumu sözlüğünde "başarım" sözcüğü ile eş anlamlı olarak kullanılan performans; takat sınırı, bir faaliyetin / hareketin gerçekleştirilmesi, gerçekleştirebilme yeterliliği; etkinlik gibi farklı tanımlamalar ile de karşılanmaktadır.

Performans, büyüklük, uzunluk türünden özelliklerde olduğu gibi "göreceli" olarak tanımlanabilir. Performans, kendi içinde çeşitli ölçüm seviyeleri olan genel bir başarımlı tanımlamasıdır. Bu yüzden, tek bir performans tanımı yerine düşük, orta, ortalama, beklenen, yüksek vb. nitelilerle daha net bir tanım yapılmaya çalışılır (Özkan, 2005).

Kenger (2001) performansı, işletme amaçlarının gerçekleştirilmesi için gösterilen tüm çabaların değerlendirilmesi olarak tanımlamıştır. Performans; bir işi yapan bireyin, bir grubun ya da teşebbüsün o işle amaçlanan hedefe yönelik olarak, nereye varabildiği, neyi sağlayabildiğinin nicel ve nitel olarak ifade edilmesidir. Performans, belirlenmiş olan hedefe ulaşım seviyesinin ölçümüdür. Bu sonuç mutlak ya da nisbi olarak değerlendirilebilir (Songur, 1995, s.1).

İşletme performansı ise, belli bir dönem sonunda elde edilen sonuca göre işletmenin amacına ulaşma derecesidir. Bu düzey ölçme, karşılaştırma ya da değerlendirme ile belirlenir. İşletme gibi karmaşık bir yapıya sahip sistemlerde bu değerlendirme çok boyutlu olmalıdır. Klasik ölçüm sistemlerinin dayandığı verimlilik, kârlılık, maliyet oranları artık yeni performans yönetimi anlayışında yetersiz kalmaktadır. Bunun için daha yeni ve değişik kavramlar, ölçüm yöntemleri ve göstergeler geliştirilmektedir (Akal, 2003, s.1). İşletmeler de her kuruluş gibi belirli bir amaç ve görevleri gerçekleştirmek üzere kurulurlar. Bu kuruluşları yönetenlerin asıl görevi ise örgütün kuruluş amaçlarını ve yapması gerekenleri en başarılı düzeyde gerçekleştirmelerini sağlamaya yönelik tedbirleri almaktır. Amaç,

söz konusu kuruluş kâr amaçlı bir işletme ise en yüksek kâr seviyesine ulaşmak, bir kamu kurumu ise belirlenmiş görevleri en az maliyetle eksiksiz olarak gerçekleştirmektir. Elbette "en iyi" ve "en başarılı" kavramları yönetim anlayışına göre değişen kriterlere bağlı olarak tespit edilir. Hem yönetimlerin, hem de işletme ve kuruluşların başarısı ise, belirlenen kriterlerin uygunluğuna bağlıdır. Yanlış gösterilmiş bir hedefe ulaşmak kurumların amaçlarının gerçekleştirilmesini sağlayamayacaktır (Songur, 1995, s.8).

2.2.1. Performansın Boyutları

Performans; maliyet, esneklik, hız, güvenilirlik veya kalite ile ilişkili olsa da rekabet ve imalat üstünlüğüne ait herhangi bir amacı da içerir. Ayrıca performans, bir firmanın başarısını ve faaliyetlerini göz önüne alan bütün kavramlar için bir şemsiye terimdir (Tangen 2005). Performans anlayışında yaşanan değişimle birlikte performansın boyutları da çeşitlilik arz etmiştir. Aşağıda ayrıntılı bir biçimde anlatılan performansın bu en yaygın olan boyutları; etkililik, etkinlik, verimlilik, kalite, çalışma yaşamının kalitesi, kârlılık, bütçeye uygunluk, ekonomiklik, yenilik ve sosyal sorumluluktur.

Ölçümlerde bu boyutlardan hangisinin kullanılacağı işletmenin önceliklerine amaç ve hedeflerine, hatta yönetimin değer ve isteklerine göre belirlenir. Bir örgütsel sistemin performans ölçümlerinin çok özel amaçlı olanlar dışında çok boyutlu olarak tasarlanması geniş kabul gören bir uygulamadır. Ölçümlerin geliştirme ve kontrol amaçlarının birlikte gerçekleştirilmesi için böyle bir yaklaşım gerekir. Maliyet ve mali durum analizleri, üretim planlarının ve gerçekleştirmelerinin değerlendirilmesi, çalışanların davranışlarının yönlendirilmesi, yatırımların planlanması gibi çok amaçlı bir ölçüm sisteminde performansın birçok boyutunu kullanma gereksinimi duyulabilir (Akal 2002, s.101). Performansın temel boyutlarından bazıları aşağıda ayrıntılı olarak ele alınmaktadır.

1. Etkililik

Etkililik, örgütün tanımlanmış amaçlarına ulaşma derecesidir (Yamak, 1994,

s.20). Etkililik amaçlara yönelik bir tanımdır, bir sonuç analizidir ve amacın gerçekleştirilme düzeyini belirler (Aral, Özeren, 2002, s.18). Etkililik (effectiveness), "istenilen amaçlara ulaşma yeteneği" şeklinde de tanımlanabilir. Genelde, etkili bir organizasyonun nasıl olabileceğine dair sınırlar yoktur (Tangen, 2005). Etkililik, etkinliğe göre daha geniş bir terimdir ve bir çok durumda ölçülmesi güçtür.

Etkililik; bir organizasyonun, önemli bir hedef, amaç ya da misyonu başarabilme yeteneğidir (Stroh, Northcraft, Neale, 2002, s.7). Sink ve Tuttle (1989) etkinliği, doğru işleri doğru zamanda, doğru kalite, doğru miktar gibi kriterleri esas alarak gerçekleşen çıktı ile beklenen çıktı arasındaki oran olarak tanımlamaktadır (Tangen, Norman, Stoker, 1991, s.3). Neely ve arkadaşları (1995) ise etkinliği, müşteri gereksinimlerinin ne derece karşılandığına işaret eden bir kavram olarak görmektedir.

Etkililik, toplam performans göstergesidir. Toplam performans, yöneticilerin ve çalışanların bilgi ve becerileri, teknoloji kapasitesi, kullanılan yöntemler ve hatta çevre ilişkileri gibi çok çeşitli etmenlerin birbiri ile ilişkileri sonunda oluşur. Eğer örgüt doğru amaçlarla çalışmıyorsa, doğru olan ya da yapması gereken işleri yapmıyorsa etkili değildir ve ne kadar etkin olursa olsun sonuçta başarısız sayılabilir. Etkililik, "gerçekleşen sonuç"un, "beklenen sonuç"a oranı olarak formüle edilir. Çıktılar amacı gerçekleştirme düzeyini açıklamakta yetersiz kalırsa sonuçlar üzerinden değerlendirme yapılır. Sonuç, etkinliğin ölçümü için esas alınan amaca ait olmalıdır. Bu nedenle etkililik ölçümlerinde sonuç ve çıktı arasındaki farklılık önem kazanır. Sonuçlar, çoğunlukla nicel değerlerle ifade edilen çıktıdan farklı olarak algılanır ve amaçların nitel ve nicel boyutları ile ifade edilirler. Etkililik ölçümleri ile yönetim; "Başka ne yapmalıyız?", "Nerede olmalıyız?" türünden sorulara yanıt bulabilir (Akal, 2003, s.2).

Jackson (2000)'a göre üretimde etkililik; gelir (kazanç) yaratmak için ne kadar maliyete katlanıldığının göstergesidir. Ya da aşağıdaki oran ile de ifade edilebilir:

$$\text{Etkililik} = \frac{\text{Değer Eklenen Zaman}}{\text{İdeal Sisteme Bağlı Zaman}}$$

Verimliliği artırmak için etkinliğe tek bir noktadan bakmak uygun bir yol

değildir. Ne yazık ki endüstride, özellikle de maliyetli işler yapılırken tek kritere odaklanma genelde yaygın bir sorundur. Ancak, yüksek verimliliğe yol gösterecek olan şey, dönüşüm süreçlerindeki etkinlik ve etkililiğin yüksek değerlerdeki bileşimidir. Aksi takdirde etkili bir sistemin etkin olmayan bir sistem olması ve de etkin bir sistemin de etkisiz olması kaçınılmazdır (Tangen, 2002b, s.43).

2. Etkinlik

Etkinlik (efficiency), kaynaklardan yararlanma düzeyini ya da bu kaynakların nasıl kullanıldığını ölçen bir göstergedir (Aral, Özeren, 2002, s.18). Etkinlik, çevresel faktörler kapsamında kaynakları kullanarak çıktıları elde edebilmedir (Norman, Stoker, 1991, s.9).

Etkinlik, bir organizasyonun, birim kaynaklar (işgücü ve sermaye) başına düşen verimliliğini maksimize edebilme yeteneğidir. Organizasyonlar bireyleri, yalnız çalıştıkları zaman ile karşılaştırıldığında; görevleri daha hızlı ve daha az hata ile yapabilir duruma getirmektedir ki, bu da etkinliğin bir diğer tanımı olmaktadır (Stroh, Northcraft, Neale, 2002, s.7).

Üretim kaynaklarının gücünün yanı sıra bu kaynakların üretime sokulmasındaki organizasyon (yöntemler - çalışma koşulları - yönetim) üretim sisteminin potansiyelidir. Mevcut olan bu potansiyelden ne kadarının kullanılabilirdiğinin ölçüsü de etkinliktir ve iş organizasyonunun girdiler üzerindeki etkisini gösterir. Burada kaynakların optimum kombinasyonu ve kullanılması söz konusudur. Yani etkinlik, eldeki olanakları en uygun yöntem ve teknikleri uygulayarak kullanmak ve en yüksek çıktıyı elde etmek şeklinde ifade edilebilir (Akal, 2003, s.2).

Etkinlik, faydalanma oranı olarak bilinen ve maksimumu ile karşılaştırıldığında pratikte ne kadar malzeme veya işlem kullanıldığı anlamına gelen kavram ile de benzerlik göstermektedir (Tangen, 2005, s.41). Etkinlik oranları, verimlilik artışlarının nereden kaynaklandığını açıklamakta, işgücü, makine, yönetim vb. girdilerin bu artışlardaki rolünün irdelenmesine yardımcı olmaktadır. Etkinlik, bir üretim kaynağının, o işte kullanılan yararlı gücünün ya da kullandığı kapasitenin ölçüsüdür.

Etkinlik kavramı, iktisadi anlamda "minimum çaba veya masraf ile maksimum sonuçlar elde etme kapasitesi" olarak tanımlanmaktadır. İşletme literatüründe ise kavramla ilgili daha farklı yorumlar yapılabilmektedir. Yönetim disiplinin ünlü düşünürlerinden olan Peter F. Drucker'a göre etkinlik, "işlerin doğru yapılması" şeklinde tanımlanabilir (Kök, 1991, s.45-48).

Jackson (2000)'a göre etkinlik, belirli bir sistem içerisinde istenen işlemlerin yürümesi için teorik olarak gerekli olan minimum maliyet seviyesi ile karşılaştırma yapıldığında ne kadar maliyet harcandığıdır. Sink ve Tuttle (1989)' a göre ise etkinlik, bir girdi ve dönüşüm süreci meselesidir; kullanılması beklenen kaynaklar ve gerçekte kullanılan kaynaklar arasındaki orandır (Tangen, 2005, s.42).

Konuya modern yönetim teorisi açısından yaklaşıldığında ise etkinlik, belirli bir müşteri memnuniyet seviyesine ulaşırken, işletmenin kaynaklarından ne derece ekonomik olarak yararlandığının ölçüsü olarak ifade etmektedirler. İşletme uygulamalarında etkinliğin olası seviyeleri teorik olarak bilinmeyebilir. Bu yüzden görelilik kavramı önem arz etmektedir. Görelilik; bir karar birimi (ancak ve ancak, diğer karar birimlerinin performansları, girdi veya çıktılarının bazıları, girdi veya çıktılarının bazıları kötüleştirmeksizin iyileştirebilir özelliği göstermediği sürece), kullanılabilir veriler baz alındığında tümüyle (%100) etkin olarak değerlendirilebilmektedir (Cooper, Seiford, Zhu, 2004, s.3).

Amaca ulaşma ise, sistemin çıktılarının ya da üretilen mal veya hizmetin amaca uygunluğu ile ölçülür. Dolayısıyla sistemin etkin olması, o sistemin anlamlı bir çıktı vermesi, faydalı bir ürün üretmesi ile eş anlamlıdır (Yamak, 1994, s.20).

"Tüketilmesi beklenen kaynaklar"ın, "tüketilen kaynaklar"a oranı olan etkinlik amaçlarla değil araçlarla (süreçler) ilgilenmektedir. Zamanın kullanımını açısından konuyu ele alan bir başka görüşe göre ise etkinlik, "ideal sisteme bağlı zaman"ın, "toplam zaman"a oranıdır. Etkinlik oranları özellikle üretim işlerinde kullanılır. Amaçları gözetmeden bir işin ne kadar iyi yapıldığının, yani en az kaynakla, en doğru biçimde ve en düşük maliyetle yapılıp yapılmadığının bir göstergesidir. Burada etkinlik, etkililik ile karıştırılmamalıdır. Etkinliğin yüksekliği, etkililik gerçekleştiğinde önem kazanır. Örneğin etkililik % 100, etkinlik % 100 ise optimum bir durum söz konusudur. Yani doğru işin doğru biçimde yapılması önemlidir (Akal, 2003, s.2).

3. Verimlilik

Performans anlayışının gelişim sürecinde önemli boyutlardan biri de verimliliktir. Literatürde ilk olarak Quesnay (1766) tarafından Journal de l'Agriculture dergisinde verimlilik teriminin kullanıldığı bilinmektedir. Daha sonra, özellikle ekonomik sistemlerle ilişkili olan çok sayıda çalışmada kullanılmıştır (Tangen 2002a, s.35). Bu çalışmalarda verimliliğin, ekonomik üretim faaliyetlerini etkileyen en temel değişkenlerden biri olduğu savunulmuştur (Singh, Motwani, Kumar, 2000). Örneğin, Grossman (1993), verimliliği geliştirmenin, işletmelerin rekabet avantajı elde etmek için anahtar unsur olduğuna dair şu ifadeleri kullanıyor: "İşletmeler; verimlilikten elde edecekleri kazançlarının, rakipleri üzerinde maliyet ve kalite avantajı sağlamada en önemli silahlarından biri olduğunu anlamalıdır. "

II. Dünya savaşından sonra mal ve hizmetlere olan büyük talep ve kıt üretim kaynaklarının yarattığı ortam, verimlilik kavramının önemini artırmıştır. Verimlilik, yönetimin çabalarını 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 durum işçilik ve malzemenin üretimde giderek sabit bir gider oluşturmaya başlaması ve teknolojik yatırıma verilen ağırlığın sonucudur. Özellikle sanayileşmiş toplumlarda üretimde işçiliğin payı giderek azalmaya başlamıştır. Örneğin 1980'li yıllarda İngiltere'de işçiliğin payı % 13'lere kadar düşmüştür (Songur, 1995, s.9).

Verimlilik en basit tanımıyla, belli bir işi daha kısa sürede ve daha az kaynak kullanarak yapmayı; kârlılık da işletmelerin gelirlerinin giderlerinden fazla olmasını ifade eder (Koçel, 2003, s.197). Verimlilik genel bir ifade ile, pazarın ürün ve hizmet gereksinimini; toplam kaynakları minimum düzeyde tüketerek karşılama yeteneğidir.

Verimlilik bir ülkenin, bir endüstrinin ya da bir işletmenin ne kadar iyi olduğunun genel ölçüsüdür. Verimlilik, bir üretim veya hizmet sürecinin belli bir dönemde üretilmiş olan ürün ve hizmetlerle (çıktı), bu üretimi gerçekleştirmek için kullanılan üretim kaynaklarının (girdi) birbirine oranıdır. Demir ve Gümüšoğlu (Üretim Yönetimi, 1998) en geniş anlamda verimliliği; çıktıların girdilere oranı olarak tanımlamaktadır. Verimliliği kolay ölçmek için bu oranın olabildiğince pratik olması gerekmektedir. Verimlilik; kısmi ölçüm, çok ögeli ölçüm ya da toplam ölçüm olarak gösterilebilmektedir. Eğer çıktının tek bir girdi ile oranı alınıyorsa kısmi verimlilik ölçümü, tüm girdiler değil bir grup girdi ile oranı ele alınıyorsa çok ögeli verimlilik ölçümü, tüm girdiler ile oranı alınıyorsa toplam verimlilik ölçümü tanımlanmaktadır (Demir, Gümüšoğlu, 1998, s.11).

Genel bir ifadeyle verimlilik; doğru olan işleri, doğru biçimde ve ekonomik bir çalışma ile gerçekleştirmek ve bunu bir yaşam biçimi olarak kabul etmek şeklinde tanımlanabilir. Verimlilik bir yaşam biçimi olarak açıklandığında, "Bugün dünden iyi, yarın bugünden daha iyi olacaktır" görüşüne dayanan bir düşünce ve davranış ifade edilmektedir. Teknik anlamda ise verimlilik toplam performansı oluşturan temel bir boyuttur. Verimlilikte amaç optimuma ulaşmak yani, en uygun kaynak harcaması ile en yüksek ve en ekonomik sonuca ulaşmaktır (Akal 2003, s.4).

Verimlilik, işletme karşılaştırmaları için en uygun göstergedir; üretim kapasitesinin, çıktı tahminlerinin, kaynak gereksiniminin dolayısıyla bütçe ve maliyetlerin planlamasına temel olabilecek en doğru ve kolay hesaplanan verilerdir. Litte (1883) verimliliği, üretme yeteneği olarak tanımlamaktadır. Japon Prodüktivite Merkezi'ne (1958) göre verimlilik; insanın materyal, sermaye ve teknoloji ile neyi başarabileceğidir. Verimlilik esas olarak kişisel tarzda bir konudur. Bireyin kendisini ve çevresindeki olanları sürekli olarak geliştirmesi gerektiğine dair tavrıdır (Tangen, 2005, s.39).

Verimlilik, hem çıktı hem de sonuç seviyesinde ölçülebilmektedir (Aral, Özeren, 2002, s.18). İşgücü verimliliği, makine verimliliği gibi kısmi verimlilik ölçümleri olduğu gibi parasal olarak ifade edilen ve miktar olarak belirlenen verimlilik ölçüm sonuçları da vardır. Ancak, paranın değer kaybı nedeniyle miktar olarak belirlenen verimlilik ölçüm sonuçları tercih edilmektedir. İş tasarımı, metot geliştirme, iş ölçümleri de verimliliği artırmak için gerçekleştirilmektedir. Verimliliğin artırılması ise işletmenin rekabet gücünü artırmaktadır. Tüm bu nedenlerden dolayı da verimlilik ölçümleri yapılmaktadır (Çelikçapa, 2000, s.98).

Verimlilik farklı şekillerde formüle edilmektedir. Sink ve Tuttle (1989)'a göre "Gerçekleşen Çıktı"nın, "Kullanılan Kaynakların Beklenen Değeri"ne oranıdır. Öte yandan Fisher (1990); gelir, maliyet ve kâr unsurlarını dikkate alarak verimliliği, "Toplam Gelir"in, "Maliyet ile Hedeflenen Kârın Toplamı"na oranı olarak formüle etmiştir. Aspe'n ve arkadaşları (1991) ise üretim faktörlerini dikkate alarak verimliliği, "Eklenen Değer"in, "Üretim Faktörlerine Ait Girdiler"e oranı olarak tanımlamışlardır.

Verimlilik, üretilen ürünler ve hizmetler gibi çıktılar ile işgücü, sermaye, materyal ve diğer kaynaklar gibi girdiler arasındaki ilişkiyi ölçmektedir. Verimlilik; büyük ve kayda değer sonuçlar verme özelliği veya durumudur. Verimlilik, kullanılan kaynaklardan (insan kaynakları, fiziksel kaynaklar vs.) ne kadar üretildiği ve ne ölçüde iyi üretildiği anlamına gelmektedir (Tangen, 2005, s.36).

Eğer aynı kaynakları kullanarak, daha fazla veya daha iyi ürün üretirsek, verimliliği artırmış oluruz. Başka bir ifadeyle aynı ürünleri daha az kaynak kullanarak üretirsek verimliliği artırmış oluruz (Bernolak, 1997). Bu tanım iki önemli özelliği yakalamaktadır. Birincisi, verimlilik kaynakların kullanımı ve ulaşılabilirliği ile yakından ilişkilidir. Kısaca bu, eğer bir işletmenin kaynakları uygun olarak kullanılmazsa ya da kaynaklarında bir eksiklik varsa işletmenin verimliliği azalacaktır anlamındadır. İkincisi, verimlilik aynı zamanda değer yaratma ile de sıkı sıkıya bağlıdır. Bu yüzden, üretim dönüşüm sürecinde faaliyetler ve kaynaklar, üretilen ürünlere değer eklediği zaman yüksek verimliliğe ulaşılacaktır. Buradan çıkan sonuç, verimliliğin geliştirilmesi için israfın önlenmesi gerektiğidir.

Verimliliğin sözel tanımları, organizasyonun neyi başarmaya çalıştığına dair ortak bir görüş yaratabildikleri sürece kullanışlıdır. Bu tanımlar aynı zamanda, bir organizasyonun stratejik hedeflerinin belirlenmesinde ve açıklanmasında da kullanılabilir. Diğer taraftan, matematiksel tanımlar ise, ana amacın verimliliğin geliştirilmesi olduğu durumda; performans ölçülerinin temeli olarak kullanılabilir. Sözel bir tanımla, matematiksel hale dönüştürmek zor olabileceğinden, matematiksel tanımlar her zaman verimlilik kavramının temsil ettiği özelliklerin tamamını yansıtmazlar.

Verimlilik ile ilgili tanımlar arasındaki benzerlikleri dikkate alan Ghobadian ve Husband (1990) üç sınıflandırma olduğunu öne sürmektedir:

Teknolojik görüş: Üretimde kullanılan çıktıların girdilere oranları arasındaki ilişkidir.

Mühendislik görüşü: Bir sürecin gerçek ve potansiyel çıktıları arasındaki ilişkidir.

Ekonomist görüş: Kaynak tahsisinin etkinliğidir.

Yaygın olarak yapılan hatalardan biri de verimliliği, üretilen bir ürün veya hizmet miktarı demek olan üretim ile eşit tutmaktır (Tangen, 2005, s.36). Bu durum, üretim artışının verimlilik artışını gösterdiği sonucunu ortaya çıkarır. Bu düşünce doğru değildir. Verimlilik, göreceli bir kavram olup, bir karşılaştırma yapılmadan azalacağı veya artacağı söylenemez (bu karşılaştırma, ya zaman içinde belirli bir noktadaki bir standart üzerinden olacak varyasyonlara ya da zamanla oluşacak değişimlere göre yapılır. Ayrıca, Misterek ve arkadaşlarının (1992) belirttiği üzere, verimlilikteki gelişmeler temel olarak beş farklı ilişki nedeniyle doğmuştur.

Bunlar;

Çıktı, girdiden daha hızlı artar; girdideki artış orantılı olarak çıktıdaki artıştan daha azdır (büyümenin yönetilmesi = managed growth),

Aynı girdiden daha fazla çıktı elde edilmesidir (daha akıllıca çalışma = working smarter),

Az miktardaki girdi ile daha fazla çıktı elde edilmesidir (ideal olanı gerçekleştirme = the ideal),

Daha az girdi ile aynı çıktıya ulaşılması (daha yüksek etkinlik = greater efficiency),

Çıktı azalır ama girdi daha çok azalır; girdideki azalış orantılı olarak çıktıdaki azalıştan daha büyüktür (azalmanın yönetilmesi = managed decline).

Verimlilik oranları geniş anlamda, üretim araçlarının (kaynaklarının) ekonomik etkililiklerinin ölçülmesidir. Verimlilik ölçümleri örneğin, yönetimin, çalışma ortamının ve yaşamının sosyal ve psikolojik etkilerini ölçemez. Toplamda verimlilik oranları bu faktörleri de içine alan bir ölçüt vermez. Çünkü yönetsel girdiler ölçülememektedir. Bunları ölçebilen başka göstergeler de vardır. Bir sistemde hizmet veya mal çıktısı, sadece bir tek üretim kaynağının kullanımına değil bütün kaynakların toplam olarak kullanımına (miktar ve nitelik olarak) bağlıdır. Verimlilik oranlarını bu kısıtlamaları göz önüne alarak değerlendirmek gerekir. Kısmi faktör verimlilikleri; işgücü, makine, malzeme, enerji verimliliği gibi, çalışma sonucu ile kullanılan bir tek girdi cinsi arasındaki ilişkiyi gösterir. Verimlilik üretim olayının nicel değerini gösterir; her bir girdi ile ilgili bilgi verir. Verimlilik göstergesinin eksiklikleri etkinlik oranları ile tamamlanmaktadır (Akal, 2003, s.4-7).

Her ne kadar verimlilik çok boyutlu bir kavram ise de, çıktı ve girdi arasındaki oran ile ilişkili olan oldukça spesifik bir kavramdır. Verimlilik ve etkinlik kavramları, performans ölçülerinin saf ekonomik tamamlayıcıları olarak uygulamada geniş ölçüde kabul görmüştür. Genellikle verimlilik kolayca yorumlanabilir bir ölçü olarak algılanmaktadır. Etkinlik ise; herhangi bir referans, karşılaştırılabilir diğer birimler ve / veya geçmiş değerler ile yapılan karşılaştırma sonucu olan göreceli verimlilik ölçümünü göstermektedir. Bir bölüm, tesis veya birimin performans ölçüm sonuçları; yapılan ek yatırımlar, yönetim ve / veya çalışanlara ödenen kapanış ya da primler, ödüller ve diğer hususlar olabilir. Bunun yanında, özel bir birimin örnek model olarak kullanılması veya yatırım bütçelerinin tahsis edilmesi gibi dolaylı da olabilir.

Verimliliğin ölçülmesinde önemli olan etkinlik kavramı, işletmelerdeki makine, işgücü, hammadde, enerji gibi kavramlarla da ilişkilidir. Bu kaynakların teminindeki aksamalar işletme verimliliğinin düşmesine sebep olacaktır. Etkinlik, sonuç durumu çıktılarla ilişkiliyken; verimlilik, bu sonuca nasıl ulaşılacağını gösteren bir araç olarak ortaya çıkmaktadır.

Etkinlik ve verimlilik arasında doğrusal bir ilişki vardır. Ancak, etkinlik ve verimlilik artarken, etkililik sağlanmayabilir ya da ne kadar verimli çalışılırsa çalışılırsa, eğer sonuçlar örgüt amacına yeterli katkıyı sağlamıyorsa etkili olunamaz. Sonuç olarak verimliliği yüksek olan her işletme mutlaka ekonomik veya kârlı demek değildir. İşletmedeki teknik yöneticilerin verimliliğe ağırlık vermeleri, ekonomikliği ve kârlılığını ikinci plana atmaları her zaman görülebilmektedir. Onun için iyi bir yöneticinin bu üçlü arasında sağlıklı bir denge kurması gerekmektedir (Sabuncuoğlu, Tokol, 1995, s.81).

4. Kalite

Yıllardan beri şirketler ürün ve hizmetlerinin kalitesi ve kalite yönetimi süreçleriyle ilgilenmektedirler. Uluslararası pazarlarda rekabetin kızışması dolayısıyla ürün kalitesi belirleyici bir önem kazanmıştır. Bununla birlikte, "ürün sorumluluğu riski" de artmaktadır. Doğru kararların verilebilmesi için kalite bilgisinin artırılması gerekir. ISO 8402 Kalite sözlüğünde ise, "kalite; bir mal ya da hizmetin belirlenen veya olabilecek gereksinimleri karşılama yeteneğine dayanan özelliklerin toplamı" şeklinde tanımlanmaktadır (Özgener, 2005, s.3). Kalite boyutu uzun dönemde işletmenin sürdürülebilir başarıyı yakalaması için gereklidir.

Kalite pek çok kişinin bildiği veya tanımlamaya çalıştığı gibi mutlak anlamda en iyi değildir. Kaliteyi çok genel olarak amaca uygunluk derecesi şeklinde tanımlamak mümkündür (Kobu, 1999, s.471). Kalite sözcüğü, tüketicinin gereksinim ve beklentileriyle tanımlanacak teknik özellikler (tasarım kalitesi), üretilen ürünün uygunluk kalitesi ve ürünün belli fonksiyonları yerine getirmesi (kullanım kalitesi) ile bütünlük kazanır (Çelikçapa, 2000, s.200). Kalite; ürünün sevkiyattan sonra toplumda neden olduğu minimum zarardır.

Kalite, kaynakların verimli kullanımını sağlayan, ürün ve hizmetlere kullanım uygunluğu kazandıran, müşteri gereksinimlerine uygun üretim ve hizmet anlayışını egemen kılan ve böylece işletmelerin kamusal sorumluluklarını da olumlu olarak gerçekleştirmelerine olanak hazırlayan bir performans boyutudur. Kalite bu anlayış çerçevesinde gerçekleştirildiğinde, işletme performansına büyük katkılarda bulunabilir. Bu katkıların ölçülmesi ve bu alanda sağlanan gelişmelerin bilinmesi gerekir. Bu durumda kaliteyi, işletme performansının bir boyutu olarak ele almak bir zorunluluktur (Akal 2002, s.28).

5. Çalışma Yaşamının Kalitesi

İşletmelerin çalışma yaşamının kalitesi ile ilgili başarımları da toplam işletme performansının önemli bir göstergesidir. Çalışma yaşamının kalitesi, işletmede örgüt çalışanları ile ilgili ücret, fiziksel çalışma koşulları, örgüt kültürü, liderlik, işbirliği, iletişim, bilgi ve beceri geliştirme, işle bütünleşme, tanınma, takdir, sorun çözme, karar alma, yönetime katılma gibi sistem olgularının düzeyini belirleyen, çalışanların çalışma yaşamının bu yönlerine karşı düşünce ve davranışlarını gösteren bir boyuttur (Akal, 2003, s.5).

6. Kârlılık

Kârlılık, işletmenin belirli bir dönemde elde ettiği kârın, o dönemde işletmede kullanılan sermayeye oranıdır. Kârlılık aşağıdaki şekilde formüle edilebilir:

$$\text{Kârlılık} = \text{Kâr} / \text{Sermaye}$$

$$= ((\text{Üretim Miktarı} \times \text{Fiyat}) - (\text{Üretim Maliyeti})) / (\text{Sermaye})$$

Kârlılığın yüksek olması için üretim maliyeti ve sermaye düşük olmalı, buna karşılık da üretim miktarı ve fiyat yüksek olmalıdır (Şimşek, 2001, s.166). Kâr ve kârlılık, toplam gelirler ve giderler arasında kurulan bir ilişkidir. Sadece kâr artışı kârlılık değildir. Kâr bir işletmenin temel amacı değildir, ama işletme çabalarının sonucunu gösterir ve işletmenin gelecek garantisidir. Kâr yatırımcının belirsizlik riskini karşılayan bir ödül olarak sermaye payının karşılığıdır ve işletmelerin topluma katkı sağlama aracıdır. Kolay ölçülen ve anlaşılabilen bir göstergedir. İşletme etkin ve etkili ise zaten kârlılık elde edilmiş demektir.

7. Bütçeye Uygunluk

Bütçeye uygunluk boyutu ise, sadece gider merkezleri durumunda olan sosyal kurumlar için geçerli olan bir performans göstergesidir. Çalışmaların planlara uygun olarak yürütülüp yürütülmediğini gösterir ve bütçe kontrol teknikleri ile değerlendirilir (Akal, 2003, s.6).

8. Ekonomiklik

Ekonomiklik, eldeki kaynaklarla erişilmek istenen performans düzeyine mümkün olan en az kaynakla erişilmesini amaçlayan ve gelirle gider ya da üretim değeri (çalışma sonucu) ile maliyet arasındaki ilişkiyi gösteren bir performans boyutudur. Tutumluluk olarak da bilinen ekonomiklik, "birim girdi başına maliyet" olarak tanımlanır ve bir çıktının üretilmesinde yararlanılan kaynakların en aza indirilmesidir (Aral, Özeren, 2002, s.18).

Ekonomiklik, toplam satış tutarının üretimin maliyet giderleri tutarına oranıdır. İşletmede maliyet giderlerinin düşük olması veya bu maliyet giderleriyle sağlanan mal veya hizmetin satış tutarının yüksek olması ekonomiklik oranını yükseltir. Ekonomiklik aşağıdaki formül ile gösterilebilir:

$$\text{Ekonomiklik} = \text{Toplam Satış Tutarı} / \text{Üretimin Toplam Maliyet Giderleri}$$

Bu oranın 1'den büyük olması işletmenin başarısını yansıtır. Bunun için üretim miktarının ve satış fiyatının artması, buna karşılık maliyet giderlerinin düşük olması gerekir. Üretim arttıkça birim başına maliyet giderlerinin azalacağı da bir gerçektir (Sabuncuoğlu; Tokol 1995, 81). Verimlilik artarsa ekonomiklik de artacaktır. Üretimin performansını ortaya koyan bir göstergedir (Akal, 2003, s.6).

Yönetimlerin performans anlayışları ve belirlenmiş olan ölçüm kriterleri tarihsel süreç içerisinde sürekli bir değişim geçirmiştir. Geleneksel anlayışta temel performans anlayışı en düşük maliyet, en yüksek üretim ve dolayısı ile kâr iken, zamanla bu anlayıştan rekabetçi şartlarının gereği olarak müşterinin tatmini, kalite, yenilik vb. çok değişik ölçülere ağırlık veren geleceğin yönetim anlayışına ve örgüt yapısına geçişe yönelmiştir. Bu gelişme kuruluşlarda performans ölçümü ve denetimi açısından önemlidir (Songur, 1995, s.8).

Performans ölçümünde yaşanan değişim süreci içerisinde değişmeyen ve önemini yitirmeyen yegâne boyut ekonomik performanstır. Çünkü ister karmaşık ekonomik kuruluşlar olsun, isterse sosyal amaçlı kuruluşlar olsun kârlılık ve dolayısıyla ekonomiklik işletmelerin varlığını sürdürmelerinin temel şarttır. Nasıl kârlılığı sağlayamamış bir işletme yok olursa, hizmette verimliliği ve maliyet - yarar dengesini kuramamış bir kamu kurumu da varlığını sürdüremeyip, yerini daha rantabl kuruluşlara bırakmak zorunda kalacaktır. Peter F. Drucker bu konu da, " Kâr, bir neden değil bir sonuçtur, kâr bir amaç değil bir kısıttır. Kâr bir işletme için olduğu kadar toplum için de önemlidir. Bir işletme eğer kârlı ise topluma olumlu katkı sağlayabilir. Ekonomik kaynaklarla işletmelerde yaratılan artı değer bütün toplumlarda sosyal hizmetlerin (eğitim, sağlık, savunma vb.) yerine getirilmesini sağlayan temel kaynaktır. Bu nedenle bir toplumun ekonomik-politik yapısı ne olursa olsun, işletmeler kârlılığı gerçekleştirme sorumluluğunu taşıyan organlardır. " demektedir (Songur, 1995, s.9).

9. Yenilik

Bilişim teknolojilerinin hızla gelişmekte, her gün üretilen yeni bir program ya da yeni bir teknolojik buluş var olanı geçersiz kılmaktadır. Şirketler, bir yandan demode olan teknolojiyi yenilerken diğer yandan yeni teknolojilerin kullanım bilgisini ve yeni yönetim, çalışma tekniklerini çalışanlara öğretmek ve onları yeni bilgilerle donatmak zorunda kalmaktadır. Şirketler günümüz rekabet ortamında yaşamlarını sürdürmek ve rekabet üstünlüğünü ele geçirmek için yenilikçi olmanın zorunlu olduğunu artık bilmektedirler. Yenilik artık, kendini geliştirmek ve rekabetçi kalmak isteyen bütün şirketlerin temel uğraş alanlarından biri haline gelmeye başlamıştır (İraz, 2005, s.77).

Yenilik, fark yaratmak, değer katmak veya performansı artırmak için ürün, süreç ve uygulamaları daha iyi hale getirmektir. Çevredeki herhangi bir değişime cevap verme becerisi ve yeni ürün geliştirme faaliyeti olarak da tanımlanabilen yenilik, hem bir süreç hem de bir sonuçtur. Süreç olarak yenilik, örgütsel değişimin özel bir durumunu ve yeni bir ürün üretmek için yapılan faaliyetleri içermektedir. Yeniliğin sonuç anlamı ise, yenilik faaliyetleri sonucunda elde edilen çıktıyı ifade etmektedir (Naktiyok, 2004, s.171).

Yenilik kavramının temel boyutları şu şekilde özetlenebilir (Akal, 2005, s.80-125)

Yenilik kavramında yaratıcılık, değişim, gelişme, risk alma, serbestlik, esneklik, girişimcilik temel boyutlarıdır.

Yenilik hem etkilenme hem de tepki gösterme sonucu oluşabilir. Yenilik eğer olanakların ve isteklerin değerlendirilmesinden kaynaklanıyorsa etkilenme vardır, baskı ve tehditlerden kaynaklanıyorsa tepkisel bir oluşumdur.

Yenilik bir ilim ya da teknoloji değil, bir değerdir. Yenilik işletme içinden değil, dışından kaynaklanır. Yenilikler müşteriye ve pazara yönelik olmalıdır. Yenilikler ürüne yönelik birer teknoloji harikası olmak zorunda değildir.

Yenilik kavramının daha kesin olarak açıklanabilmesi için yenilik ile buluş arasındaki ayırımı vurgulamak gerekir. Buluş, genellikle bir araştırma faaliyetinin sonucudur ve yeni bir fikir veya bilgiyi ortaya koyar. Yenilik ise, herhangi bir yeni bilgiyi kullanıma uygun bir ürün ya da hizmete dönüştürür. Ekonomik gelişme açısından yenilik faaliyeti önem taşımaktadır.

Yenilik mutlak düşük maliyet ya da yüksek kâr getirmeyebilir. Yenilikte öncelikle aranan kâr değil, toplam etki olarak daha iyinin, daha etken olmanın getireceği yararlarıdır. Yeniliklerde hemen olmasa bile yüksek kâr olasılığı çok fazladır. Bu yüksek kâr oranı daha sonraları azalarak devam eder. Ürün ya da hizmet olgunluğa eriştikten sonra kâr artışları azalır, bu nokta artık yeniliğin özelliğini kaybettiğinin göstergesidir.

Yeniliğin en önemli özelliği olan öngörülememesi, beraberinde önemli derecede risk getirmektedir. Yeniliği yöneten yöneticilerin bu riski kabule hazır olmaları gerekmektedir. Çünkü, yenilikçi bir ürün üretmek ve satmak bir girişimcinin elindeki her şeyi alıp götürebilir.

10. Sosyal Sorumluluk

Sağlıklı, demokratik bir toplumda etkili olan her işletme topluma karşı hem sorumluluk üstlenmekte, hem de hesap vermekle yükümlü olmaktadır. 1960'lı yılların başından beri sosyal sorumluluk kavramı radikal bir şekilde değişime uğramıştır. Bugün işletmelerin kendi amaçlarını gerçekleştirmesinin ötesinde, topluma karşı önemli bir yükümlülüğe sahip olması düşüncesi giderek yaygınlaşmaktadır. Sosyal sorumluluk; herhangi bir işletmenin, toplu yaşamda faaliyetlerinden dolayı çevresinde yarattığı olumlu veya olumsuz etkileri bilinçli bir şekilde değerlendirip, olumsuz etkilere karşı önlem alması olarak tanımlanabilir.

İşletmelerin kamu sorumluluğu konusundaki performansları dolaylı yollardan ölçülebilmektedir. İşletmelerin antitröst uygulamalar, çıkar çatışmaları, çevrecilik gibi konulardaki yaklaşımları, ticari ve ekonomik ilişkilerde buldukları kurumlar, müşteriler ve kamuoyu üzerinde yarattıkları imaj ve prestiji ile ilgili değerlendirmeler bu yöndeki performansın ölçüsünü belirleyebilmektedir. Bu değerlendirmeler sözlü ve yazılı anketlerle de yapılabilmektedir. Bu amaçla geliştirilmiş oldukça nesnel teknikler olduğu gibi bu tür çalışmaları özel araştırma firmaları ile uygulayabilme olanakları da çok fazladır (Akal, 2002, s.42). Ekonomik, sosyal, yasal, kültürel, siyasal ve dinsel bütün kurumlarla danışmak, çoğulcu yaklaşım ve yönetim anlayışını hakim kılan; toplumsal mutluluğu kültürünün manevi ve maddi yönlerinin dengesinde bulacağını bilen; sınıflar arası farklılıkların azaldığı insani değerlere ve eşitliğe yönelen; verimlilik ve yüksek performansa bağlı olarak, üretim artışının sağladığı hayat standardına sahip olan iyimser, verimliliği yüksek, aktif bir toplum yaratmak sosyal sorumluluk anlayışının fonksiyonları arasında yer alır (Eren, 1991, s.114-118). Bu nedenle, işletmeler sorumluluklarını bilerek ve kavrayarak, toplum açısından sosyal alanlarda daha geniş sorumluluklar üstlenmelidir. İşletmelerin hissedarlar, iş görenler, müşteriler, tedarikçiler, yerel topluluklar, genel toplum ve devletin ekonomik ve sosyal beklentilerine cevap verecek kalitede personel, organizasyon yapısı ve politikalara sahip olması gerekmektedir. Kamu politikası ve sosyal konularla ilgili olarak işletmelerin organizasyon yapılarında, istihdam politikalarında, işletme faaliyetlerinde ve davranışlarında gerekli değişiklikler yapılarak, işletmenin topluma karşı olan sorumluluğu konusunda duyarlılığın halka

etkin şekilde hissettirilmesi önem arz etmektedir. İşletmelerin bu konudaki performansını çok basit göstergelerle yüzeysel olarak ölçme olanağı da vardır (örneğin, yerel örgütlere ve sosyal derneklere katkı).

Sonuç itibarıyla, etkililik, etkinlik, verimlilik, kalite, çalışma yaşamının kalitesi, kârlılık, bütçeye uygunluk, ekonomiklik, yenilik ve sosyal sorumluluk hep birlikte gerçekleştiğinde yüksek performansa ulaşılabilir; gereksinim duyulan doğru ürünleri ve hizmeti, en iyi kalitede, mümkün olan en kısa sürede, en düşük maliyete ve gereken miktarda üreten işletmeler ortaya çıkar.

2.2.2. Performans Ölçümünün Önemi

21.yüzyıla girerken organizasyonların mükemmeli arayış çabaları bütün hızıyla devam etmekte, gerek organizasyon yapılarında gerekse yönetim metotlarında hızlı değişimler gözlemlenmektedir. 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 (Berk; Baysal; Çerçioğlu ve Diğerleri; 2004, s.2). Performans ölçümü kendi başına bir amaç olarak yapılan bir iş değildir. Karar almada yararlanmak üzere uygun ve güvenilebilir bilginin edinilmesini sağlamak için, gerektiğinde işletilen bir süreçtir.

Performans ölçümü, bir bireyin, grubun veya kurumun amaçladığı işi ne kadar gerçekleştirebildiğinin nicelik ve nitelik olarak ifadesidir. Performansın ölçümü, belirli bir dönem boyunca bir kurum tarafından veya bir program altında yürütülen faaliyetlerin rakamlarla ifade edilmesidir. Sağlıklı bir performans ölçümü, program faaliyetlerinin arzulanan sonuçları ne derece yerine getirdiği hakkında bir değerlendirme yapmaya imkân verir (Aral, 2001, s.9). Genel anlamda performans ölçümü; faaliyetin / eylemin etkinliğini ve etkililiğini belirleme süreci olarak tanımlanır. Performans ölçüm sistemi ise, faaliyetin etkinliğini ve etkililiğini belirlemek için kullanılan ölçüler kümesidir (Tangen, 2003, s.348).

Ölçme, bir bilgi sağlama yolu olup, nesnelere, olayların ve sonuçların gözle görülen özelliklerini temsil eden simgeleri bulma sürecidir. Bu simgeler nitel ya da nicel olup sabit tutarlı ve karşılaştırılabilir özellikler taşıyan ölçü birimleridir. Ölçümler toplumun her kesiminde olduğu gibi işletmeler için de büyük önem taşımaktadır. Büyük, küçük, özel, kamu, kâr amaçlı veya kamusal amaçlı her işletmede ölçümler yapılır, veriler toplanır, işlenir ve bilgi olarak kullanılır. Modern yönetim anlayışında "ölçülen yapılmıştır" ve "ölçemediğinizi yönetemezsiniz" ilkeleriyle ölçümlerin işletmeler için önemi vurgulanmaktadır (Kenger, 2001, s.19).

Bir organizasyonun amaçlarını ne ölçüde gerçekleştirip gerçekleştirmediğini tespit etmek için "performans değerlendirme ve ölçme" adı verilen çalışmaların yapılması gerekir. Performans değerlendirme ve ölçme konusunda yapılacak olan ilk işlerden birisi organizasyonun hangi kriterler ve boyutlar açısından değerlendirileceği meselesidir (Aktan, 2005, <http://www.canaktan.org>).

Performans ölçümü, örgütün amaçlarına ulaşabilmesi için gösterdiği tüm çabanın bir bütün olarak değerlendirmesidir. Başka bir ifadeyle, performans ölçümü; ürünlerin, hizmetlerin veya işlemlerin yerine getirilmesinde, görevlerin nasıl gerçekleştiğinin bir program dahilinde tarafsız olarak ölçülmesi yöntemidir (Demirkaya, 2000, s.3). Performansın ölçülebilmesi için verilen hizmet sonuçlarının sayısal olarak değerlendirilebilmesi ve temel alınan performans göstergelerine göre bu hizmetin göreceli olarak yerinin saptanması gerekmektedir.

Performans ölçümü, kuruluşun performans düzeyinin belirlenmesi; yani örgütün faaliyetlerinde ve kaynak kullanımında ekonomiklik, etkenlik, verimlilik vb. ilkelere ne düzeyde ulaşılabildiğinin ölçülmesi, sorunların tespiti ve iyileştirme için gerekli önlemlerin alınmasına temel oluşturan kapsamlı bir yaklaşımdır (Akal, 2003, s.14).

Performans ölçümü ve denetimi bir işletmede aşağıdaki soruları yanıtlamayı amaçlamaktadır (Kenger, 1999, s.33: Songur, 1995, s.36):

- İşler / hizmetler ne kadar iyi yapılıyor?
- İşler / hizmetler nasıl daha iyi yapılabilir?

- Beklenen sonuçlara ne düzeyde ulaşılmıştır?
- Gerçekleştirilen işlerin amaçlara katkısı olmuş mudur?
- Bu işlerin örgüt performansına etkisi nedir?
- Hedef ve stratejilere uygunluk sağlanmış mıdır?
- Temel ilkelere sapma var mıdır?
- Doğru yönde iyiye doğru mu gidiliyor?
- Hizmetler onlardan yararlananların gereksinimlerini daha ne ölçüde iyi karşılıyor?
- Sağlanan hizmetler, toplumun kurumdan beklediği performansla tutarlı mıdır?

Sonuç olarak, performans bilgisine kurum içi ve dışı amaçlar bakımından ihtiyaç duyulur. Bu türden bilginin zamanında elde edilebilirliği, performansın nasıl geliştirileceği hakkında, bilgiye dayalı kararların alınmasını sağlar (Aral, Özeren, 2002, s.3).

2.2.3. Performans Ölçüm Süreci ve Yönetimi

Performans yönetimi; belirli amaç ve hedefler doğrultusunda, performans ölçütlerinin belirlenmesi, bilgi toplanması ve bu bilgilerin performans ölçütlerine göre değerlendirilmesi, performansın iyileştirilmesine yönelik önlemlerin belirlenmesi ve izlenmesi ile ilgili faaliyetler bütünüdür. Performans ölçümü ve yönetimi aşağıda ayrıntılı olarak ele alınmaktadır.

2.2.4. Performans Ölçüm ve Denetimlerinin Rolü

Performans ölçümleri, performansı geliştirmeye yönelik amaçlara ulaşmak için önceden belirlenen performans göstergelerine göre, kurumun kendi içinde gerçekleştirdiği sonuçları / çıktıları ölçmede kullanılan yöntemlerdir.

Performansın sistematik olarak ölçülmesi ve değerlendirilmesi gerekir. Bunun için öncelikle amaçların, optimum performans göstergelerinin ve standartların karşılaştırmaya dayalı nesnel bir değerlendirmeye olanak verecek şekilde belirlenmesi gerekir. Daha sonra bunlarla ilgili verilerin toplanması ve bu verilerle ölçme işlemlerinin yapılması önem arz etmektedir. Performansı planlarla karşılaştırarak açık bir şekilde denetleyen ölçüm sistemi aşağıdaki unsurları içermelidir (Akal, 2003, s.14):

- Organizasyonun stratejik hedefleri, vizyon ve misyonu ile güçlü bir bağı olan göstergeler,
- İç ve dış müşterilerin istek ve ihtiyaçlarına odaklanan ölçütler,
- Üst yönetimin kararlar alabilmesini sağlamak üzere temel süreçlere ilişkin temel performans ölçütleri,
- Kronik boyutlara varan israfı ya da düşük kaliteye bağlı maliyeti tanımlama ölçütleri.

Performans ölçümlerinin temel amacı, denetim ile yönetimi geliştirme ve değişen koşullara uyarlamaktır. Performans ölçümlerinin amacı hatayı, hata yapanı bulmak değil performansı artıracak ve geliştirecek yöntemler ile eylemlerin ortaya konulmasıdır. Performans ölçümü ile performans gelişimi arasında doğrudan bir ilişki bulunmaktadır. Performans ölçümlerinin sonucunda düzenli geri bildirim, yönetimin durumu yeniden gözden geçirerek daha üst düzeylere ulaşma beklenir (Akal, 2002, s.65).

İşletme / kurum düzeyinde performans ölçüm ve denetimlerinin rolleri aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

(i). Kontrol Amacı Gütme: Performans ölçümlerinin klasik yönetim anlayışına göre en belirgin amacı kontroldür. Bu anlayış otoriter yönetim biçiminin ifadesidir. Kontrole yönelik ölçüm sistemlerinde amaç, sistemi oluşturan girdilerin insanların ve sürecin gerçekleştirdiklerinin tamamlanmış ölçütlerle karşılaştırılması, böylece sistemin kontrol altında olup olmadığını, kontrol altında değilse sapmaların düzey ve nedenlerini belirlemektir. Bu tür katı sayısal hedeflere dayalı olarak yapılan ölçüm ve denetimlerin sonuçları çok olumsuz olmamakla birlikte tek başına yeterli olmadığı gibi bazı sakıncalar da taşımaktadır.

Toplam kalite yönetiminin öncülerinden Shewhart ve Deming bu görüşün en öndeki savunucularıdır. Bunlara göre, kontrol amaçlı ölçüm sistemleri bir polis yetkilisi gibi suçu caydırıcı olmak yerine suçu cezalandırmayı benimsemektedir. Ceza amaçlı ölçüm sistemleri hem kendinden beklenen yararları tam olarak veremez hem de çalışanların sisteme katkısını önler. Performans sonuçlarının sıkı standartları hedef olarak yorumlaması ve çalışanlardan bu hedefe bağlılık göstermelerinin beklenmesi, geleceğe yönelik, yenilikçi ve değişikliklere hızlı uyumu temel alan yeni yönetimlerce sakıncalı görülmektedir. "Dün için iyi olan yarın için iyi değildir" ilkesiyle düşünen bu yönetimler sıkı standartlar yerine esnek ve sınırlayıcı olmayan performans hedeflerinin kullanılmasından yanadırlar.

Performans yönetimi açısından bu anlayışı değerlendirdiğimiz zaman, performans ölçümlerinin kontrol amacı önemlidir, ancak klasik anlamdaki kontrol görevine bir sınırlama getirilebilir. Alt düzey faaliyetlerde kontrol amacına ağırlık verilebilir ama yine de ölçümlerin daha çok örgüt geliştirme ve değişen şartlara uyarlama amacıyla kullanılması tercih edilmelidir.

(ii). Performansı Geliştirmeyi Desteklemek: Performans yönetiminde; örgüt performansından bireysel performansların planlanması, yönlendirilmesi, güdülenmesi ve değerlendirilmesine kadar, her aşamada artan düzeyde ölçüm düzeylerine gerek duyulur. Performans ölçümleri performansın geliştirilmesinde önemli bir güdüleyicidir.

Ölçümler, öncelikle neyin nasıl geliştirilebileceğini gösteren bir öğrenme, öğretme ve gelişme aracıdır. Performans gelişmelerinin ölçümleri güdüleme özelliği ise, ölçümlerin bu gelişmeleri belirleyecek tek araç olmasına bağlıdır. Bu iki rolün hangisinin ağırlıklı olduğu; tavuk mu yumurtadan, yumurta mı tavuktan çıkar örneğine benzer. Her ikisi de anlamlı ve doğrudur. Kesin olan ölçüm ve gelişme arasında var olan ilişkidir.

Ölçüm sonuçlarının iyi işletilen bir geribildirim düzeni ile çalışanlara iletilmesi, çalışanlarda başarıma ihtiyaçlarının karşılanma seviyelerine göre bir memnuniyet yarattığı gibi çoğunda da daha iyiye ulaşmaya yönelik doğal bir davranış tarzı oluşturur. Ölçüm sistemleri bu sonucu insanların verdiği hizmeti değerlendirerek sağlar. Değerlendirme için önce çalışanlardan ve yöneticilerden beklenen hizmet ve bunlarla ilgili amaçların belirlenmesi gerekir. Bu amaçlarla gerçekleştirilen durumların karşılaştırılması sonucunda çalışanların ve yöneticilerin performanslarındaki zaman içindeki gelişim ortaya çıkar. Düşük ve yüksek performans nedenleri araştırılır. Düşük performans seviyelerinin geliştirilmesi ve kuvvetli alanlarda da en azından mevcut seviyenin korunması için gerekli tedbirler alınır ve gelişimi sağlayıcı bir ortam oluşturulur. Bu şekilde ölçüm sistemi içinde performansların incelenmesi ve düzenli geribildirim, çalışanlara durumlarını gözden geçirip daha iyi seviyeye ulaşmaya yönlendirilir. Bu etki teşvik edici yöntemlerle takviye edildiği takdirde daha da artabilir.

(iii). Stratejilerin Belirlenmesi ve Uygulanmasını Sağlamak: Performans yönetiminde, performans geliştirme sürecine mevcut performansın değerlendirilmesi ile başlanır. Aynı zamanda strateji belirleme çalışmalarına da başlanır. İşletmenin geleceğine yönelik sürekli gelişimi hedefleyen stratejik planların ve programların hazırlanma sürecinde neyin, niçin yapılacağını belirlemek için ölçümlerle sağlanacak çok yönlü bilgiler gerekir. Hazırlanan plan ve programların uygulanma sürecine geçirildiğinde belirlenmiş olan stratejilere uygunluğu sağlamak için ne yapıldığının veya yapılması gerektiğinin belirlenmesi için de ölçüm ve değerlendirme yapılır.

Ölçüm sisteminin beklenen yararları sağlayabilmesi için önceden belirlenen stratejilere uygun bir şekilde tasarlanmaları gerekmektedir. Ölçüm sistemlerinin bazı bölümlerinde stratejiye ilişkin gelişmeler izlenebilmeli, öngörülenlerin yapılıp, yapılanları performans üzerinde beklenen etkiyi (yararı) gösterip gösteremediği tespit edilebilmelidir.

Stratejik planları ve strateji çerçevesindeki daha alt düzeylerdeki plan ve programları hedef alan ölçüm sistemlerinin bir başka özelliği kağıt üzerindeki stratejilerin gerçekleştirilebilirliklerini olumlu ve olumsuz yönleri ile ortaya koyabilme olanaklarıdır. Yönetim bu bilgiler ışığında mevcut stratejileri yeniden düzeltebilir ya da daha gerçekçi stratejileri hazırlamaya çaba gösterir. Ölçüm sistemlerinde, stratejilere bu denli bir bağımlılığın kurulması işletmelerde stratejik planlamanın geliştirilmesine de dolaylı olarak özendirilmektedir.

(iv). Yönetime Destek Hizmeti Vermek: Ölçüm ve değerlendirme sistemleri, planlama, sorun çözme, kara verme, geliştirme, yönlendirme ve yönetme konularında yönetime bilgi sağlayarak önemli bir hizmet sunmaktadır. Günümüzde yönetimin en sağlam dayanağı temin edilen bilgi ve bilgi kaynaklarıdır. Yönetim örgüt ile ilgili kararları verirken ve diğer görevlerini yerine getirirken bilgilere, dolayısı ile bu bilgileri sağlayan ölçümlere bağımlıdır. Bilgilerin doğru olması, bunların üzerine kurulan yönetimin ve verilen kararların da sağlıklı olması demektir. Bu durumda alınan kararlar beklenen yararları sağlayacaktır. Aksi durumda, yanlış ölçüm ve bilgiler yanlış yönlendirmeye neden olacağı için kurumların performans gelişimlerine de somut bir katkısı olmayacaktır. Ancak, ölçümler tek başına yeterli olamazlar. Ölçüm sonuçları bilgiye dönüştürülmeli ve bu bilgiler dizgesel, sürekli ve düzenli bir bilgi sistemi içinde yönetime sunulabilmelidir.

Yönetime destek hizmet veren yönetim bilgi sistemleri, karar destek sistemleri bu amaçla geliştirilmiştir. Gerçek bir bilgi hazinesine gerek duyan bu tür sistemler için ölçüm ve değerlendirme sistemlerinin önemi çok büyüktür. Ölçümlerin yönetime sağlayabileceği yararlar şu şekilde özetlenebilir:

Yönetimlere aldıkları kararlar ve gerçekleştirdikleri faaliyetlerin sonuçlarını ve bu sonuçların örgütün performansını geliştirmeye yönelik katkılarını gösterir. Böylece yönetimin ilgisini performansa yöneltir.

Yönetime sorunlu alanları gösterir ve iyileştirme çalışmalarının yapılmasına katkı sağlar.

Kaynakların hangi önceliklere göre kullanılması gerektiği konusunda yönetimlere fikir vererek planlama ve kontrol görevlerinin daha verimli bir halde yürütülmesine imkan sağlar.

Performans ölçüm ve denetim sistemlerinden yukarıda değinilen tüm bu yararları sağlayabilmek, bu sistemlerin tasarımına gösterilen özene bağlıdır.

2.2.5. Performans Ölçümünde Ölçütlerin Belirlenmesini Etkileyen

Etmenler

Performans ölçüm ve denetim sistemlerinin arzulanan amaçları gerçekleştirebilmesi için uygun ölçütlerin seçimi oldukça önemlidir. Bu ölçütlerin seçimindeki temel etmenleri aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (Kenger, 2001, s.46):

- İşletmenin stratejik hedefleri,
- Stratejik hedef ve amaçlara yönelik olarak belirlenen anahtar performans alanları,
- Performans ölçümlerinde öncelik alan performans boyutları,
- Performans ölçüm sisteminin uygulanacağı analiz birimlerinin yapı ve nitelikleri,
- Belli bir yaklaşım modellerini savunan seçilmiş performans ölçüm modelleri,
- Performans ölçüm ve denetim sistemlerinin hedeflediği kullanıcılar grubu.

Başarılı bir performans ölçüm sistemi son derece güçlü bir yönetim ve iletişim aracıdır. Çünkü stratejilerin belirlenmesi ve uygulanmasını kolaylaştırmak, planlama yeteneğini geliştirmek, karar destek sistemlerinin başarısını artırmak, performansını geliştirmek, ödüllendirmeyi yapmak, düzeltici ve önleyici eylemleri almak ve denetimi kolaylaştırmak gibi işlevleri vardır.

2.2.6. Performans Ölçüm ve Denetim Süreci

Performans ölçümünde elde edilen değerlerle, aynı ya da değişik nesne ve olaylar aynı dönem içerisinde veya uzun zaman dilimleri içinde, ortak özelliklere göre kendi içlerinde ve birbirleriyle karşılaştırılabilirler. Bu karşılaştırmalarda istatistikî yöntemler kullanılarak yeni bilgi ve yorumlara ulaşmak mümkündür. Ölçümlerin niteliği ve içeriği ölçülenin önemine istenilen bilgilerin çeşitliliğine, doğruluğuna ve güvenilirliğine göre değişebilmektedir (Songur, 1995, s.36). Performans ölçüm ve denetim süreci işletmeden işletmeye farklılık göstermekle birlikte, genelde performans ölçüm ve denetim sürecinde izlenecek adımlar beş kategoride ele alınabilir (Akal, 2003, s.15; Karadağ, 2000, s.17):

(i). *Performans Alanları ve Boyutlarının Belirlenmesi*: Performans planlaması sürecinde elde edilen bilgiler, performans yönetiminde öncelik verilen alanların belirlenmesine ve ölçümlerin yönünün, neyin ölçüleceğinin saptanmasına yardımcı olur. Bu bilgiler değerlendirilerek performans alanları ve boyutları, kritik basan faktörleri ve sonuç alanları önceliklerine göre belirlenir. Bu alanlar işletme performansının değerlendirilmesinde nabız noktalarıdır ve örgütün temel hedef ve amaçlarına ulaşabilmeleri için önemli olan işlevsel amaçlardır. Bu alanlar uzun dönemli hedefler, stratejik planlar, işletmenin kısa dönemli iş planları, taktik planları ve performans geliştirme programları ile ölçüm sistemleri arasındaki ilişkinin kurulduğu yerlerdir. Örneğin müşteri doyumunu önemli bir performans hedefi olarak saptayan bir markette, temiz dükkan, iyi stoklama ve müşteriye nezaket üç temel performans alanı olarak gösterilebilir. Nelerin ölçülmesi gerektiği şu sorulara alınacak yanıtlara göre belirlenir:

- Müşterinin ürün ya da hizmete talebini ne etkiliyor?
- İşletmenin rakiplerinden daha başarılı olmasının nedenleri nedir?
- Basan için en iyi biçimde yapılması gereken etkinlikler nelerdir?
- Üst yönetimin önemli kararlarında hangi etmenler öncelik almalıdır?
- İşletmenin en önemli gelir kaynakları nelerdir?

(ii). *Performans Göstergelerinin Seçilmesi ve Performans Standartlarının Belirlenmesi*: Performans alanları ve boyutlarına göre uygun performans göstergeleri belirlenir, tanımlanır ve nasıl ölçülecekleri kararlaştırılır. Anahtar performans alanları ölçümlerin odaklaştırılacağı alanlardır. Bu alanlarda da öncelik taşıyan performans boyutları (etkinlik, etkililik, verimlilik, kalite vb.) ve bu boyutları ölçmek için kullanılacak göstergeler seçilir. Gerçekleşen sonuçların değerlendirilmesine olanak verecek performans standartlarının da mümkün olduğunca nicel ve objektif olarak belirlenmesi gerekir.

(iii). *Ölçüm Modellerinin Tasarınlanması*: Göstergeler belirlendikten sonra ölçüm sistemi ya da modeli seçilir. Model belirlerken işletmelerin gereksinimlerine tam yanıt veriyorsa, geliştirilmiş modellerden yararlanılabilir ya da işletme gereksinimlerine uygun ölçme modelleri geliştirilir. Bütünleşik performans ölçüm modelleri bu eksikliklerin ve sakıncaların giderilmesini sağlamaktadırlar. Seçilen göstergeler herkesin ve her düzeyin çabalarının bu ortak amaçlara katkısını gösterecek bir açıklıkla ortaya konabildiğinde ölçüm sistemlerinin başarısı için destekleyici bir ortam daha kolay oluşturulabilmektedir.

(iv). *Veri Toplama, Hesaplama ve Raporlama Süreci*: Ölçüm sistemlerinin etkililiği için ölçümlerde hangi verilerin, hangi kaynaklardan sağlanacağını, hangi yöntemlerle toplanacağını, verilerin bilgiye nasıl dönüştürüleceğini, nasıl yorumlanacağını ve belgelendirileceğini belirleme ölçüm modelleri içinde yer almalıdır. Ayrıca, ölçüm bilgilerinin verileceği formatta belirlenmesi gerekir (kurumsal raporlar, bölümsel raporlar, karşılaştırmalı benchmarking raporları, ekip performans raporları gibi).

(v). *Sistemin İzlenmesi*: Ölçüm sistemlerinin sürekliliğini ve başarısını sağlamak için uygulamaların sürekli izlenmesi, denetlenmesi ve gerekli iyileştirme ve geliştirmelerin yapılması gerekir. Ölçüm göstergeleri için belirlenecek olan kriterler; uygun, kapsayıcı, tutarlı, güvenilir, geçerli olmalı ve sınırlandırılmalıdır.

2.2.7. Performans Ölçümünden Sorumlu Personel

Performans yönetimi, yönetimin planlama ve denetim işlevlerinin, daha geniş sınırlar içinde ve performans kavramındaki gelişmeler çerçevesinde uygulanmasına yöneliktir. Performans yönetimi, örgütü istenen amaçlara yöneltme amacıyla, örgütün mevcut ve geleceğe ilişkin durumları ile ilgili bilgi toplama ve bunları karşılaştırma, performansın sürekli gelişimini sağlayacak yeni ve gerekli düzenlemeleri ve etkinlikleri başlatma ve sürdürme görevlerini yüklenen bir yönetim sürecidir (Karadağ, 2000, s.18).

Yöneticiler performans ölçümü sonucundan ne beklentileri varsa ya da en azından ne umuyorlarsa, o oranda belirli bir yatırımı yüklenmiş olmalıdırlar. Örneğin; personele ait performans yönetiminde, yöneticiler marjinal davranışları tanımlamak, çalışanların gelişimine yardım etmek, bir çalışanın ilerlemesi için potansiyelini tayin etmek ve ayırıcı durumlarda yani çalışanlar arasında ayırım yapmada geçerli bir şekilde hareket edebilmek için bazı değerlendirmeler yapmalıdırlar. Bunun için de sistemli bir performans ölçüm ve denetimine ihtiyaç vardır. Bu da genel olarak "Performans Yönetimi" anlayışının benimsenmesiyle gerçekleştirilebilir.

Performans yönetiminde bu görevler, klasik yönetim görevlerinde olduğu gibi planlama, yöneltme ve kontrol işlevleri kapsamında gerçekleştirilmektedir. Bu görevlerin genelde; üst kademe yöneticileri, orta kademe yöneticileri, uzmanlar, danışmanlar, planlama ve denetim uzmanları ya da personelin kendisi tarafından üstlenildiği ifade edilmektedir. Performans yönetimi anlayışında, yönetim görevleri üç ana başlıkta özetlenebilir (Karadağ, 2000, s.18):

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

Örgüt içinde yukarıdan aşağıya ve aşağıdan yukarıya bilgi akışını sağlayacak bir iletişimi gerçekleştirmek,

Yönetilen birimlerin performansını sürekli geliştirmek, bu amaçla işletmenin tümü ya da istenen birimleri için bir performans ölçüm ve denetim sistemini uygulamak.

2.2.8. Performans Ölçümünün Nedenleri

Performans ölçümleri, faaliyetlerin amaçlar ve hedefler aracılığıyla izlenmesini, bunların ölçülmesini ve gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğini ortaya koymak bakımından gereklidir (Aral, 2001, s.10). Performans ölçümlerinin temel nedenleri aşağıda sıralanmıştır (Aral, Özeren, 2002, s.4):

- Hedeflerin ne ölçüde başarıldığını belirlemek,
- Sürekli gelişim sürecini gözlemlemek ve denetlemek,
- Birey, takım ve işletme performansının nasıl geliştirileceğine yardımcı olmak,
- Yapılmakta olan işlerin doğru yapılıp yapılmadığını izlemek ve değerlendirmek,
- Değişimi yönetmek ve değişikliklere uyum göstermek,
- Hesap verme sorumluluğunu kurumsallaştırmak,
- Mal ve hizmetlerin tedarikini geliştirmek.

Bir işletme / kurum, stratejik olarak odaklandığı performans bilgi sisteminin bir parçası olarak performans ölçülerini belirleyip yönetmesi durumunda hem hükümet hem de kurum yöneticileri tutarlı, güvenilir ve zamanlı bilgiye ulaşabilirler. Bu

durum, hükümeti ve işletme / kurum yönetimini stratejik karar almanın ve kaynak tahsisinin geliştirilmesi açısından daha elverişli bir duruma getirir. Bilgiye dayalı daha iyi karar alınması hizmet sunumlarının daha etkin ve verimli hale gelmesi ve toplum için daha gelişkin etkiler yaratılması ile sonuçlanmalıdır (Aral, 2001, s.10: Aral, Özeren, 2002, s.5).

Kurum yöneticileri, özellikle, kurum içi yönetim amaçları bakımından çok geniş ölçekli bir dizi ölçüye (doğrudan çıktı üretme ölçüleri ve performans göstergeleri) de ihtiyaç duyar. İşletme / kurum içine odaklanan ölçülere dayanarak üretilen bilgiden, çıktı üretiminin izlenmesi ve derhal veya kısa vadede sunulan mal ve hizmetlerin geniş bir tüketici, müşteri veya toplum kesimi üzerinde istenen muhtemel etkiyi yaratması amaçlarıyla yararlanır (Aral, Özeren, 2002, s.5).

2.2.9. Performans Ölçümünde Yapılan Hatalar

Performansın değerlendirilmesinde hangi tür bilgiye ihtiyaç duyulacağına karar verilirken, bilginin toplanma amacına ve performans bilgisinin içeriği hakkındaki kararlara odaklanmak önem taşır. Performans ölçülerinin belirlenmesinde yaygın biçimde yapılan hatalar şunlardır (Aral, Özeren, 2002, s.8):

Çok fazla sayıda ölçü belirlemek,

Her bir çıktı için yalnızca tek bir ölçüden yararlanmak suretiyle çıktı performansını ölçmek,

Yalnızca, kolaylıkla ölçülen sayısal verilere, etrafta hemen bulunabilecek ölçülerden elde edilen tipik verilere yoğunlaşmak.

Performans ölçülerini saptamaya yönelik ilk girişimler, genelde bir çoğu faaliyet ve girdi ölçüleri olan çok sayıda ölçünün belirlenmesine neden olmaktadır. Bazen ölçüler kümesi kullanışsız ve raporlamayı hedeflememiş bilgiler sonucu oluşmuş olabilir. Mevcut verilerden, mümkün olduğunca yararlanılmasına rağmen, bunların kritik edilmeden kullanılması, muhtemelen, performans ölçülerinin uygun performans boyutlarına odaklanamamasına, sağlıklı olmamasına ve açıklama gücüne sahip olmamasına neden olabilir.

2.3. Performans Ölçüm Yöntemleri

Performans çok geniş bir kavram olduğu için, performans ölçümünde de etkinlik ve / veya verimlilik ölçüm yöntemlerinden yararlanılması gerekmektedir. İşletmelerin, performans ölçümlerine ilişkin yaptıkları çalışmalarda izledikleri analiz yöntemleri genel olarak; "Oran Analizi", "Parametrik Yöntemler" ve "Parametrik Olmayan Yöntemler" şeklinde üç başlık altında toplanmaktadır (Yolalan, 1993, s.5).

2.3.1. Oran Analizi

İşletmelerde / kurumlarda, performans ölçümünde en basit ve yaygın olarak kullanılan yöntem "oran analizi'dir. En iyi bilinen oranlar genelde finansman ve üretim ile ilgili olanlardır, fakat aynı zamanda pazarlama, satın alma ve personel yönetimi için de geliştirilmiş olanları vardır. Oran ölçümleri az bilgiye ihtiyaç duyarlar, fakat genellikle tek bir girdi ve çıktıya sahip olduklarından dolayı dar kapsamlıdır. Muhasebe ve danışma işlerinin kullanımı gibi alanlar da performans ölçümü ile ilgilidir. Oran ölçümleri, kendine ait bir sayı için az bilgi gerektirdiği ve başka bir organizasyondaki benzer bir varlıkla veya aynı organizasyon içinde ilişkili bir varlıkla kıyaslamaya ihtiyaç duyduğundan popülerdir (Norman, Stoker, 1991, s.3).

Genellikle finansal olan ve bir organizasyonun sürekli finansal kapasitesini (yaşama yeteneğini) değerlendiren belirli mutlak performans ölçümleri de vardır. Bunlar aşağıdaki türden ölçümlerdir:

Vergi Öncesi Kâr / Cari Borçlar

Çalışan Sermaye / Toplam Varlıklar

Toplam Borçlar / Kullanılan Net Sermaye

Oranların kullanılmasındaki diğer bir kısıt da; bir şeylerle karşılaştırmaya ihtiyaç duymalarıdır. Örneğin, oran ölçümü yapılan işletmede ya sayısal değerlerle ya kendi içeriğindekiyle ya da başka işletmelerin benzer değerleriyle ilişkilendirilirler. Oran analizi sonucunda bazıları, işletmenin son derece başarılı

olduğunu, diğer taraftan bazıları da işletmenin son derece başarısız olduğu sonucunu vermektedir. Bu dengesizliğin giderilmesi için, tekil oranların tek boyutluluğunu dengeleyen "genişletilmiş" oran kümeleri geliştirilmişse de bunlar tek boyutlu yapıdan kurtulamamıştır. Bu nedenle, performans ölçümü çalışmalarında değişik oranların en uygun biçimde ağırlıklandırılarak tek bir ölçütün türetilmesine gereksinim vardır (Yolalan, 1993, s.5-6).

Farklı üretim birimlerinin etkinlik düzeylerini ölçmek için farklı yöntemler geliştirmek mümkündür. Bunlardan en basit olanı, tek faktör oranlarıdır. Tek faktör oranları (rasyoları), bir üretim sürecindeki girdi ve çıktı birimlerinin ortak bir birim ile ifade edilemediği durumlarda, tek tek faktörlerin kullanım verimliliğini göstermekten başka bir anlam ifade etmez. Genel olarak üretimin etkinliği hakkında tek faktör oranlarını kullanarak bir şey söylemek de mümkün değildir (Güran ve Cingi, 2002).

2.3.2. Parametrik Yöntemler

Bu yöntemlerde, uygulama yapılacak endüstri dalına göre üretim fonksiyonunun analitik bir yapıya sahip olduğu varsayımı yapılır ve bu fonksiyonun parametrelerinin belirlenmesine çalışılır. Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonuna ilişkin parametrelerin belirlenmesi bu tür yöntemlere örnek olarak gösterilebilir. Parametrelili yöntemlerde genel olarak regresyon analizleriyle tahmin yapılırken, üretim fonksiyonu tek bir çıktı ile bir çok girdiyi ilişkilendirerek tanımlamaktadır. Regresyon analizi, bir çok girdi ve çıktıyı içerebildiğinden oran analizine göre daha kapsamlıdır. Buna rağmen regresyon analizinin de sorunları vardır. Bunların birincisi; ortalama ilişkilerin, yani merkezi eğilimin tahmininde en küçük kareler yönteminin kullanılmasının meydana getirdiği sonuçlardır. Regresyon analizleri bütün gözlemlerin etkin olması durumunda etkin ilişkileri yansıtır (Yolalan, 1993, s.5).

Etkinlik ölçüm yöntemlerinden bir diğeri ise, çoklu regresyon yaklaşımıdır. Çoklu regresyon yaklaşımında, bir üretim sürecinin girdileri ile çıktıları arasında bir üretim fonksiyonu tahmin edilmektedir. Bu tahmin sonucunda, çıktıları tahmin edilen düzeyin üzerinde olan üretim birimleri etkin olarak kabul edilmektedir. Ancak çoklu

regresyon yaklaşımının da taşımış olduğu bazı yetersizlikler vardır. Bunlar genel olarak aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Güran ve Cingi, 2002):

(i). Çoklu regresyon uygulamasında tek çıktı (bağımlı değişken) tanımlamasına bağlı olarak, çıktıların ortak bir birim temelinde tek bir değere indirilmesi zorunluluğu ve buna bağlı olarak farklı birimlerin ortak bir birim olarak ifade edilmesinde güçlükler bulunması,

(ii). Etkinliğin değerlendirilmesinde kullanılan referans setinin ortalama değerlerle tanımlanması ve buna bağlı olarak etkin sınırdan uzak kalan birimlerin dahi etkin olarak çıkabilmesi; dolayısıyla üretimin ekonomik teorisi ile tutarsızlığın ortaya çıkması,

(iii). Regresyon analizinin üretim fonksiyonunu parametrik olarak (girdilere ya da çıktılara değişmez sabit katsayılar atayarak) tanımlaması ve üretim birimlerine farklı teknolojiler ya da amaç kombinasyonları belirleme imkanı tanımaması.

2.3.3. Parametrik Olmayan Yöntemler

Parametrik olmayan yöntemler, çeşitli yetersizlikleri bulunan tek faktör rasyoları ve parametrik yöntem yaklaşımlarının taşımış olduğu zaafı taşımayan diğer bir performans (etkinlik) ölçüm yaklaşımıdır. Parametrik yöntemlerin eksikliklerini gidermek için ortaya çıkan parametrik olmayan yöntemlerde, doğrusal programlama çözüm tekniği olarak benimsenmiştir (Güran ve Cingi, 2002).

Parametrik olmayan yöntemler esnek bir yapıya sahip oldukları için üretim fonksiyonunun arkasından herhangi bir analitik formu öngörmezler. Parametrik olmayan etkinlik ölçütleri girdi ve çıktı ölçüm birimlerinden bağımsızdır. Bu özellikleriyle de, işletmenin değişik boyutlarının aynı anda ölçülmesine imkan sağlamaktadırlar. Bu ölçütler her bir karar birimi için göreceli etkinliği hesaplarken amaç fonksiyonlarını ayrı ayrı maksimize eder ve her bir karar birimi için en uygun amaç kümesini belirlerler. Bu yöntemlerde, gözlem kümesi etkin olan ve olmayan şeklinde iki ana gruba ayrılır ve etkin olmayan birimlerin etkin hale dönüştürülmesi için ne gibi önlemler alınmasına ilişkin önemli bilgiler türeterek yöneticilere yol gösterirler.

Bu yöntemde de bazı kısıtlar vardır. Bunların başında, parametresiz etkinlik ölçütlerinin veri tabanına karşı son derece duyarlı olmalarıdır. Bu nedenle girdi ve çıktı verilerinin meydana gelebilecek hatalardan uzak tutulması gerekmektedir. Ayrıca, belirlenmiş girdi ve çıktı bileşenlerinin üretim dönüşümünü iyi bir şekilde temsil edemediği durumlarda etkinlik ölçümü başarısız olmaktadır.

3. 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 imkânlara sahip bir başka işletmenin söz konusu kaynaklarını daha etkin ve verimli bir şekilde kullanabilmesi, onu rekabet ve kârlılık açısından avantajlı duruma getirecektir (Kayalidere ve Kargın, 2004).

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 (Tarım, 2001).

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. Çoklu çıktıları üretmek için çoklu girdileri kullanan karar verme birimlerinin karşılaştırmalı verimliliğini ölçmek için geliştirilmiş parametrik olmayan bir yaklaşımdır (Lang, Yolalan, 1996). “Karşılaştırmalı” ifadesi burada oldukça önemlidir çünkü söz konusu şartlarda Veri Zarflama Analizi tekniğiyle verimli bir birim olarak tanımlanan bir organizasyon diğer organizasyonların içinde değerlendirildiğinde verimsiz hale gelebilir (Oral, Yolalan, 1990).

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 çıktılarından; dönüştürme işleminde “hangi birimlerin verimliliğinin düşük olduğunu tespit etmek” oldukça güçtür. Bu noktada DEA (Data Envelopment Analysis), yöneticilere “göreceli verimlilikleri belirlemede” önemli bir yardımcı araç sunmaktadır (Timor, 2001, s.2).

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 etkinlik düzeyini artırmasına imkân sağlar. Bu nedenle, kontrol alt sistemi bünyesindeki etkinlik ölçütleri işletmelerin gelecek dönemlerdeki başarıları açısından çok yararlı göstergelerdir (Yolalan, 1990, s.123).

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 olmasıdır. 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 yapılabilir (Cingi, Tarım, 2000).

3.1. Veri Zarflama Analizinin Tarihsel Gelişimi

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. Bu matematiksel programlama tekniği Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilmiş olmasına rağmen ifade edilmelidir ki karşılaştırmalı verimliliğin temel kavramını ilk tanıtan Farrell'dir (Oral, Kettani, Yolalan, 1992, s.166).

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 (Charnes, Cooper, Lewin, Seifod, 1994, s.3). 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 Research'de 1978'de yayınlanmıştır. Bu CCR formülü ölçeğe göre sabit getiri durumunu varsaymaktaydı.

CCR, Farrell (1957) tek-çıkıtı / girdi teknik-etkinlik ölçümünü, tekil bir “izafi” çıkıtyı, tekil bir “izafi” girdi göreceli etkinlik ölçütüne dönüştürerek, çoklu – çıkıtı / girdi etkinlik ölçütüne genelleştirmeyi, matematiksel optimizasyon metodunu kullanarak amaçlar (İleri, 1997, s.2).

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 CCR'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.

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 (Gülcü, Tutar, Yeşilyurt, 2004, s.91).

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

VZA, Türkiye'de yaygın olmasa da özel sektörde (özellikle bankacılıkta) uygulanmış, üniversitelerde, yöneylem kongrelerinde bildirilere konu olmuştur. Daha önce MPM (Milli Prodüktivite Merkezi) yayınları arasından çıkan Reha Yolalan'ın "İşletmelerarası Görelî Etkinlik Ölçümü" başlıklı çalışması, yöntemin ayrıntılı teorik temellerini işlemiştir. Daha sonra Türkiye'de Hastanelerde, Okullarda, Bankacılıkta, Askeri kurumlarda ve özel sektörde performans ölçümünde kullanılmıştır (Çekin, 1999, s.1).

3.2. Veri Zarflama Analizinin Uygulama Alanları

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 (Kutlar, Gülcü, Karagöz, 2004). 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 (Yapıcı, 2002). 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 planlama ve kontrolü için yönetsel veri sağlayan bir araç olduğu kadar aşağıda belirtilen amaçlara yönelik olarak da uygulanabilir;

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 kullanılabilecek 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 performansa göre incelenmesi ve gözden geçirilmesi,
8. Önceki çalışmalardaki sonuçların karşılaştırılması.

Veri Zarflama Analizinin kullanılabileceği bazı konular ise şunlardır.

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.

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 kılabilir. 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.

3.3. Veri Zarflama Analizinin Genel Özellikleri

VZA birden fazla girdi ve çıktıya sahip karar birimindeki (Decision Making Unit, DMU) hem girdilerin hem de çıktıların nesnel biçimde verimlilik indeksi içinde birleştirilemediği durumlarda göreceli verimlilik ölçümü için kullanılan doğrusal programlama tabanlı bir yöntemdir (Yavuz, 2001).

VZA'nın temelinde benzer karar birimleri arasında gözlenen girdi ve çıktılar esas alınarak göreceli teknik verimliliklerinin değerlendirilmesi yatmaktadır. VZA çoklu girdi ve çıktı değişkenlerinin bir doğrusal programlama modelinde kullanılarak her bir gözlem için bir tek verimlilik skorunun elde edilmesini sağlar. Amaç fonksiyonunun değeri 1'e eşit olan karar birimleri "verimli"; 1'den küçük olan karar birimleri ise "verimsiz" olarak belirtilirler.

VZA, homojen oldukları varsayılan üretim birimlerini kendi aralarında kıyaslamakta, en iyi gözlemi etkinlik sınırı olarak kabul ettikten sonra, diğer gözlemler bu en etkin gözleme göre değerlendirmektedir. Dolayısıyla, VZA yönteminde etkinlik sınırı, varsayılan bir durum değil; gerçekleşen bir gözlem olarak kabul edilmektedir. En basit haliyle "etkinlik" formüle edildiği zaman $\text{Etkinlik} = \frac{\text{Çıktı}}{\text{Girdi}}$ eşitliğini elde etmiş oluruz. Fakat bu eşitlik birden fazla girdi ve çıktının olduğu durumlar için problem oluşturmaktadır ve genelde de etkinlik değerlendirmesinde birden fazla girdi ve çıktı olduğu için etkinlik değerlendirmesinde yeterli olmamaktadır. Doğru olan yaklaşım $\text{Etkinlik} = \frac{\text{Sanal Çıktı}}{\text{Sanal Girdi}}$ şeklinde ifade edilmiştir. Buradaki Sanal Çıktı karar biriminin bütün çıktılarının toplamını her biri farklı ağırlıkta olmak üzere bir çıktı gibi ifade etmekte; aynı şekilde Sanal Girdi de birimlerin bütün girdilerinin toplamını her birinin ağırlık katsayıları da göz önünde tutarak ifade etmektedir.

VZA doğru bir biçimde kullanıldığında etkili bir araçtır. VZA' yı etkili yapan bazı özellikleri aşağıda özetlemektedir (Anderson, 2005):

- Çok girdi ve çıktılı modelleri ele alır.
- Girdi ve çıktıyı ilişkilendiren fonksiyonel bir formata ihtiyaç duymaz.
- Etkinlikleri hesaplanan karar birimleri, referans grubu ya da gruplarıyla kıyaslanır.
- Çok farklı birimlere sahip girdi ve çıktılar olabilir.
- Dünyada yaygınlaşan uygulamalara karşılık, ülkemizdeki çalışmalar genellikle akademisyenlerin araştırmaları sınırlı kalmış, bankacılıkta ve sağlık

sektöründe yaygın olarak kullanılmıştır. Bir karar destek aracı olarak kullanılabilir bu modelin gerek teknik yönüne, gerekse farklı alanlarda getirebileceği yaklaşımların araştırılmasına yönelik daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

3.4. Veri Zarflama Analizindeki Kavramlar

Veri Zarflama Analizi yönteminin daha kolay anlaşılabilmesi için bazı kavramların açıklanmasının yararlı olacağı düşünülmüştür. VZA literatüründe en çok karşılaşılan terimlerin açıklamaları izleyen şekildedir (Aydagül, 2006):

Toplam Etkinlik (Aggregate Efficiency): CCR Modelinden gelen ve etkinliğin ölçüsünü tanımlamak için kullanılan bir terimdir.

Tahsisli Etkinlik (Allocative Efficiency): Üretim sürecinin verimliliği anlamına gelmekte olup üretim maliyetlerinde girdi fiyatlarının en aza indirilmesi hedeflenmektedir. Tahsisli etkinlik, teknik etkinliğin maliyet etkinliğe oranı ile hesaplanmaktadır.

Ölçeğe Göre Sabit Getiri (Constant Returns to Scale): Eğer bir karar biriminin girdisindeki artış çıktısında eşit bir artışa denk geliyorsa bu ölçeğe göre sabit getiridir. Bu demektir ki karar biriminin ölçeği ne olursa olsun verimliliği değişmez.

Kontrol Edilebilir Girdiler (Controlled-discretionary-Inputs): Bir kontrol edilmiş girdinin, karar biriminin idaresi üzerinde kontrolü vardır. Bunun sonucunda kullanılmış olan miktarı karar birimi yönetimi belirleyebilir.

Maliyet Etkinliği (Cost Efficiency): Maliyet verimliliği (ekonomik verimlilik) minimum maliyetin gerçek (gözlemlenmiş) maliyete oranıdır.

Etkin/Etkinlik Sınırı (Efficient/Efficiency Frontier): Etkinlik sınırı, en iyi performansı temsil eden ve girdi ve çıktıları en verimli şekilde birbirine dönüştüren veri kümesindeki karar birimlerinden oluşan sınırdır. Sınırı belirleyen karar birimleri %100 verimliliğe sahiptirler. Sınırdan olmayan herhangi bir karar birimi %100'ün altında bir verimliliğe sahiptir.

Etkinlik Değeri (Efficiency Score): VZA, her karar birimi için bir etkinlik değeri turetir. Bu skor 0 ve 1 arasındadır. %100 skora sahip birim etkindir. %100'den daha dusek değer alan birimler ise etkin değildir.

Homojen (Homogeneous): VZA alışmaları homojen karar birimleri kumesini gerektirmektedir. Homojenlik, birimler arasında benzerlik derecesini ifade eder. Karar birimlerinin operasyonel amaçları karakterlerinde olduğu gibi benzer olmalıdır.

Etkin Birim (Efficient Unit): Etkin birim, analizlerdeki diğer karar birimleri tarafından başarılan gerçek performansla karşılaştırıldığında, aynı ıktıları daha az girdilerle uretebilen ya da daha yuksek seviyedeki ıktıları aynı miktardaki girdilerle uretebilen karar birimi olarak tanımlanmaktadır.

Girdiler (Inputs): Karar birimi tarafından çıktı uretmek için kullanılan herhangi bir kaynağa girdi denir (urun ya da servisler). Bu, urun olmayan fakat karar biriminin urettiği kaynakları da icerebilir. Bunlar kontrol edilebilir ya da edilmeyebilir.

Girdi Enkuceklemesi (Input Minimization): Belirli ıktıların uretiminde kullanılan girdi miktarını kuceultmeye çalışan analizlerde VZA adaptasyonuna girdi en kuceklemesi denir.

ıktı (Output): ıktı, girdilerin (kaynaklar) sure ve tuketiminden sonuçlanan urunlerdir. ıktı, fiziksel urun, servis ya da karar biriminin amacını nasıl başardığını gosteren olum olabilir.

ıktı Enbuyuklemesi (Output Maximization): ıktı enbuyuklemesi, belirli girdi miktarıyla en fazla çıktı uretmeye çalışan analizlerde adapte edilmiş VZA dir.

Uretkenlik (Productivity): Tek girdi ve ıktıdan oluşan surelerde uretkenlik, karar biriminin çıktılarının girdilerine oranıdır. VZA uretkenliği olmez, uretim surecinin verimliliğini oler.

Referans Katkısı (Reference Contribution): Referans katkısı, bir karar birim için etkinlik değerinin hesaplanmasına, referans karar birimi katkısının derecesini belirtmesinde kullanılan bir terimdir.

Ölçek Etkinliği (Scale Efficiency): Bir karar biriminin işlem büyüklüğü en uygun olduğu zaman ölçek verimlidir. Eğer işlem büyüklüğü azaltılır ya da arttırılırsa verimliliği düşer. Ölçek verimliliği toplam verimliliği (CCR modelinden) teknik verimliliğe (BCC modelinden) bölerek hesaplanır.

Bolluk (Slack): Bolluk, az üretim çıktısını ya da fazla girdi kullanımını gösterir. Etkin olmayan karar birimini etkin hale getirmek için gerekli iyileştirmeyi gösterir. Bu iyileştirmeler girdi ve çıktıdaki artış ya da azalma şeklinde olabilir.

Hedefler (Targets): Etkin olmayan karar biriminin etkin olabilmesi için girdi ve çıktı değerlerinin gerekli düzenlemeleri ifade etmektedir.

Teknik Etkinlik (Technical Efficiency): Karar birimi, kullanılan girdi başına çıktısını enbüyükleyebilir hale getiriyorsa teknik olarak etkindir denir. Fiyat ve maliyetlerden bağımsız olarak hesaplanır.

Değişken (Variable): Karar birimlerinin işlemindeki önemini belirten girdi ve çıktı faktörleridir. Örneğin çalışan sayısı, satışlar, kira, kullanılan alan gibi girdi ve çıktı sınıflandırması ölçülen sürece ve karar birimlerinin ölçülmesine karşı olan hedeflere bağlıdır.

Sanal Girdi ve Çıktılar (Virtual Input/Output): Sanal girdiler, girdi değerini, asıl (primal) model çözümü olarak verilen karar birimi için karşılık gelen optimal ağırlıkla çarparak bulunur. Sanal girdi ve çıktılar her faktör için öngörülen değer derecesini belirtir. Her karar biriminin sanal girdilerinin toplamı, girdiye yönelik modellerde daima 1'e eşittir. Sanal çıktıların toplamı ise birimin verimlilik skorunu gösterir.

3.5. Veri Zarflama Analizinin Matematiksel Yapısı

Veri Zarflama Analizi birden çok ve farklı ölçeklerle ölçülmüş ya da farklı ölçü birimlerine sahip girdi ve çıktıların karşılaştırılmasının zorlaştığı durumlarda, karar birimlerinin göreceli performansını ölçmeyi amaçlayan doğrusal programlama tabanlı bir tekniktir (Yılmaz ve Diğerleri, 2002).

Matematiksel olarak VZA verimlilik ölçümü, bir karar biriminin ağırlıklandırılmış çıktılar toplamının ağırlıklandırılmış girdiler toplamına oranına dayanmaktadır.

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.

Amaç fonksiyonu:

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

Kısıtlayıcılar :

$$\max \frac{\sum_{k=1}^s v_k y_{kp}}{\sum_{j=1}^m u_j x_{jp}} \leq 1 \quad \forall i \text{ için}$$

Pozitif kısıtlama :

$$v_k, u_j \geq 0 \quad \forall k, j \text{ için} \quad \text{Burada ;}$$

$$k=1, \dots, s,$$

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

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

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

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.

Amaç fonksiyonu:

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

Kısıtlayıcılar:

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

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

Pozitif kısıtlama:

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

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 (Gülcü, Tutar, Yeşilyurt, 2004).

Etkin karar biriminin ağırlıkları, diğer karar birimleri de bu ağırlıkları kullandığında, etkinlikleri 1'in üzerine çıkmayacak biçimde seçilmelidir.

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

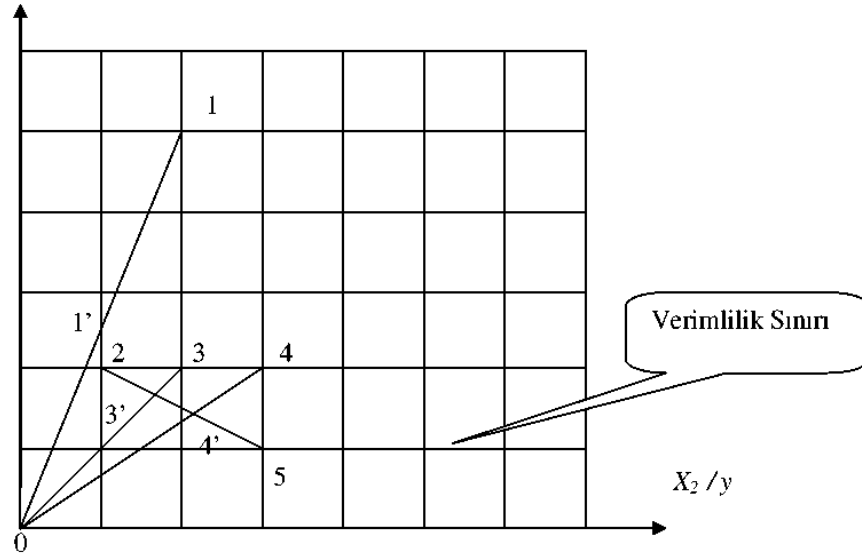
Eğer göreceli etkinliği ölçülen karar birimi etkin değilse, bu karar birimlerinin etkin hale getirilmesi için, hangi referans kümelerinin kullanılacağı tespit edilir.

3.6. Veri Zarflama Analizinin Grafiksel Gösterimi

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 ençoklaması 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.



Şekil 3.1. Girdi Yönlendirmeli VZA Verimlilik Sınırı

Şekil 3.1. 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.

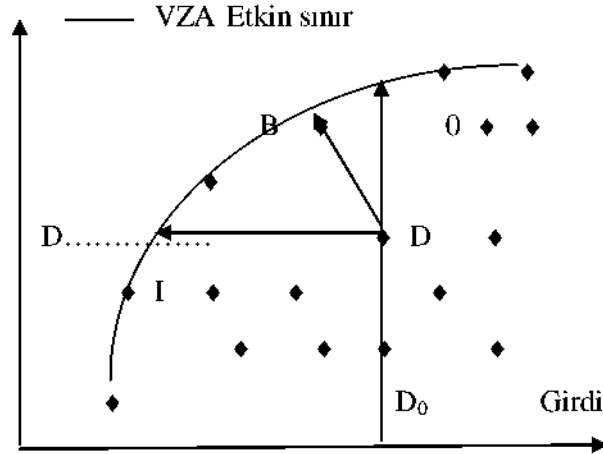
Şekil 3.1' e göre 1,3 ve 4 numaralı KVB'ler verimsiz görünmektedir. Çünkü bu KVB'leri 2 ve 5 numaralı KVB'lerine göre aynı çıktıyı daha fazla girdi kullanarak üretmektedir. Burada verimlilik sınırına en uzak olan 1 numaralı KVB en verimsiz KVB'dir. Verimsiz KVB'lerin referans noktalarına uzaklıklarını ve fazla kullanılan girdi miktarlarını hesaplamak olasıdır.

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 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 dayandığından, verimsiz

karar birimlerine ait hesaplanan (girdi ve çıktıların her birindeki) düzeltmeler elde edilebilen potansiyel düzeltmelerin göstergesidir.

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



Şekil 3.2. Bir VZA Modelinde Olabilecek Üç Yönlendirme Sınırı Üzerindeki Bir Verimsiz Ünitinin Yansıması

0: Çıkıtı yönlendirmeli model gösterimi

B: Temel yönlendirmeli model gösterimi

I: Girdi yönlendirmeli model gösterimi (Gülcü, Tutar, Yeşilyurt, 2004)

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 (Constant Return Scale) verimlilik skoru ile VRS (Variable Return Scale) verimlilik skoru arasındaki aralığın ölçümünü yapmaktadır. Herhangi bir KVB için ölçek verimliliği (SE - Scale Efficiency) VRS varsayımlarına göre elde edilen verimlilik skorunun CRS verimlilik skoruna bölünmesiyle hesaplanmalıdır. Buna göre teknik verimliliği (TV) 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 (Gülcü, Tutar, Yeşilyurt, 2004).

3.7. Temel Veri Zarflama Analizi Modelleri

Karşılaştırmalı etkinlik analizi için kullanılan VZA, matematiksel programlama prensipleri ile çalışan, aynı hizmeti gerçekleştiren karar birimleri arasında görece etkin olanlardan oluşan bir sınır belirleyerek, görece etkin çalışmayan karar birimlerinin performansını bu sınırdan uzaklıkları ölçüsünde ortaya koyabilen bir tekniktir.

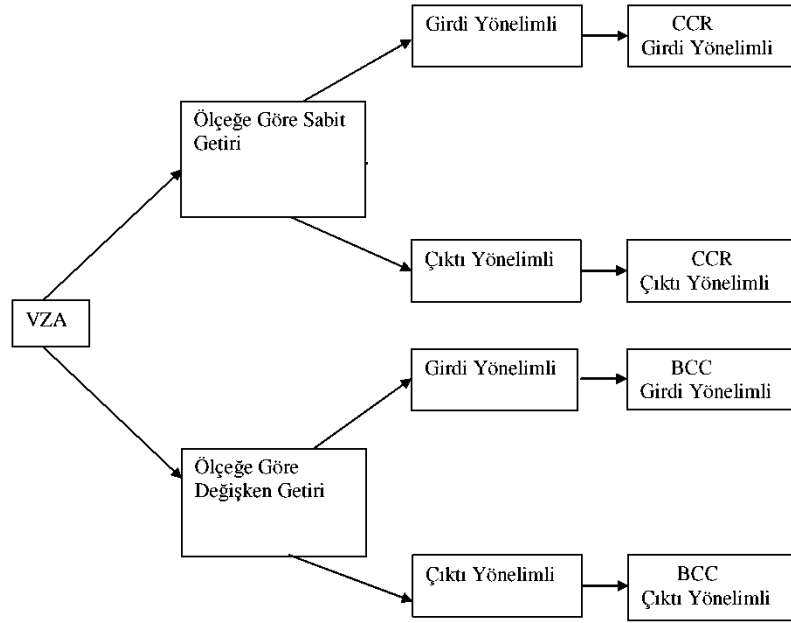
- Genel etkinlik formülü Çıktı/Girdi olduğu için bir karar biriminin etkinliğini artırmanın iki yolu vardır.
- Çıktılar sabit tutulurken, girdi miktarının azaltılması
- Girdiler sabit tutulurken, çıktı miktarının artırılması

Birinci yaklaşım literatürde Girdiye Yönelik (Input Oriented) olarak bilinmekte ikinci durum ise Çıktıya Yönelik (Output Oriented) olarak değerlendirilmektedir. Girdiye yönelik VZA modelleri, belirli bir çıktı bileşimini en etkin şekilde üretebilmek amacıyla, kullanılacak en uygun girdi bileşiminin nasıl olması gerektiğini araştırır. Çıktıya yönelik VZA modelleri ise, belirli bir girdi bileşimi ile en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceğini araştırır.

Geliştirilen modeller, etkin sınır tipleri açısından; ölçeğe göre sabit getirili model ve ölçeğe göre değişen getirili model olmak üzere iki sınıfta toplanabilir. Ölçeğe göre sabit getirili modelde, girdideki her artış çıktıda da aynı oranda görülmekteyken, ölçeğe göre değişken getirili modelde ise, girdideki her artış çıktıda farklı oranda görülmektedir.

Ölçeğe göre sabit getirili durumda etkinlik değerleri, girdi en küçüklemesine ve

çıktı en büyüklemesine yönelik modellerde birbirine eşittir. Ölçeğe göre değişen getirili durumda ise etkin ve etkin olmayan karar verme birimleri aynı olmasına rağmen, girdiye ve çıktıya yönelik modellerde etkinlik değerleri farklılık gösterir. VZA'da doğrusal programlama yaklaşımları Şekil 3.3'de altında gruplanmıştır.



Şekil 3.3. Ölçek Getirisi ve Yönelimlere Göre VZA Modelleri

(Charnes, Cooper, Lewin and Seiford, 1994).

Orijinal VZA matematiksel modeli Charnes vd. (1978) tarafından izleyen şekilde tanımlanmıştır (Boussofiane, Dyson, Rodes, 1991; Haas ve Murphy, 2003).

$j = 1, \dots, n$ Karar Verme Birimi (KVB) dizini,

$i = 1, \dots, m$ girdi dizini,

$r = 1, \dots, s$ çıktı dizini,

$x_{ij} = j$. KVB'nin i . girdisi, $y_{rj} = j$. KVB'nin r . çıktısı, $u_r = r$. çıktının ağırlığı,

$e_o = (KVB)_0$ 'nin görel etkinliği,

$x_{i0} = (KVB)_0$ 'nin i . girdisi,

y_{r0} = (KVB)₀'nin r. çıktısı,

v_i = i. girdinin ağırlığı,

göstermek üzere amaç fonksiyonu;

$$Max e_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$$

$$\text{Kısıtlar; } \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$u_r, v_i \geq 0; \quad r = 1, 2, \dots, s; \quad i = 1, 2, \dots, m$$

olarak tanımlanır.

Modelde m adet girdisi ve s adet çıktısı bulunan n adet karar birimi için amaç fonksiyonu, ağırlıklandırılmış toplam çıktıların, ağırlıklandırılmış toplam girdilerine oranının en büyüklenmesidir. Aynı ölçütün diğer karar birimleri açısından da 1'den küçük ya da 1'e eşit olması kısıtı ile tanımlanmıştır. Diğer kısıtında ise etkinlik ölçümünü gerçekleştiren analizci tarafından göz önüne alınan ağırlık değerlerinin (u_r, v_i) pozitif değer alması sağlanır. Model, her j karar birimi için çözülür ve her birim için bir etkinlik değeri elde edilir. Etkin karar birimi ağırlıkları, diğer karar birimleri de bu ağırlıkları kullandığında etkinlikleri 1 değerinin üzerine çıkmayacak şekilde seçilmelidir. Eğer $e_0 = 1$ olarak hesaplanırsa, KVB diğer KVB'lerine göre en kuvvetli, yani en etkin; eğer $e_0 < 1$ olarak hesaplanırsa, KVB'nin diğerlerine göre daha az etkin olduğu söylenebilir. KVB etkin değilse belirlenmiş ağırlıklar ile etkin olan karar birimleri varsa bunlar incelenen birim için referans kümesini oluştururlar.

Bu modelin amaç fonksiyonu verimlilik kavramını yansıtmakta fakat doğrusal bir model olmadığı için çözüm sırasında bir takım güçlükler çıkarmaktadır. Charnes ve Cooper (1962)' in önerdiği dönüşüm yardımıyla oransal model doğrusal modele

dönüştürülebilmektedir (Yolalan, 1993). Bu dönüşüm sonrasında elde edilen doğrusal model çıktı en büyükleme veya girdi en küçükleme için kullanılabilir. Bunlardan ilki bir karar birimi için çıktı etkinliğini ikincisi ise girdi etkinliğini hesaplar.

3.7.1. CCR Modeli

Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından 1978 yılında geliştirilen CCR modeli girdiye yönelik ve çıktıya yönelik olmak üzere iki farklı şekilde incelenecektir

Girdiye yönelik CCR modeli ile çıktıya yönelik CCR modelinde elde edilen zarflama yüzeyi aynıdır, ancak etkin olmayan karar verme birimlerinin her iki yöntemde de sınır üzerinde farklı izdüşümleri alınmaktadır. Girdiye yönelik CCR modelinde verimli olan bir karar verme birimi çıktıya yönelik karar verme biriminde de mutlaka verimlidir.

Girdiye yönelik CCR modeli

Belli bir çıktı bileşimini en etkin bir şekilde üretebilmek amacıyla kullanılacak en uygun girdi bileşiminin nasıl olması gerektiğini araştıran girdiye yönelik CCR modelleri aşağıda incelenecektir.

Bu model veri zarflama analizinin temelini oluşturmakta olup ağırlıklı ve zarflama modelleri bu modelin eksik yönlerini gidermek için bu modeli esas alarak geliştirilmiş modellerdir.

Buna göre matematiksel formülasyon aşağıdaki gibidir:

$$E_k = \text{Max} \left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right) / \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right)$$

Aşağıdaki kısıtlar altında:

$$\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right) / \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right) \leq 1 \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r \geq \varepsilon \quad r = 1, \dots, p$$

$$v_i \geq \varepsilon \quad i = 1, \dots, m$$

Burada;

u_r : k karar birimi tarafından r'nci çıktıya verilen ağırlık,

v_i : k karar birimi tarafından i'nci girdiye verilen ağırlık,

Y_{rk} : k karar birimi tarafından üretilen r'nci çıktı,

X_{ik} : k karar birimi tarafından kullanılan i'nci girdi,

Y_{rj} : j'nci karar birimi tarafından üretilen r'nci çıktı,

X_{ij} : j'nci karar birimi tarafından kullanılan i'nci girdi,

ε : Yeterince küçük pozitif bir sayı (örneğin 0,00001)

olarak tanımlanmaktadır.

Yukarıdaki modelin çözülmesi sonucu elde edilen skorlar göreceli etkinlik ölçütleridir. Bu skorun 1 olması etkinlik analizi yapılan karar biriminin etkin olduğunu, 1'den küçük olması da etkin olmadığını olduğunu göstermektedir. Her ne kadar bu modelin amaç fonksiyonundaki oran göreceli etkinlik kavramını yansıtmaktaysa da, bu programın doğrusal bir program olmaması nedeniyle çözüm tekniği açısından bazı sorunlar çıkmaktadır.

Çıktıya yönelik CCR modeli

Belli bir girdi bileşimiyle en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceğini araştıran çıktıya yönelik CCR modeli ağırlıklandırılmış girdinin ağırlıklandırılmış çıktıya oranının en azlanması şeklinde özetlenebilir.

Çıktıya yönelik CCR modelleri aşağıda incelenmiştir. Girdiye yönelik VZA modellerinde olduğu gibi çıktıya yönelik modeller de üç grup altında toplanabilirler.

Çıktıya yönelik oransal model girdiye yönelik oransal modelin tersi şeklinde olup bu modelde girdi/çıkıtı oranının minimizasyonu esas alınır. Girdiye yönelik oransal modelin amaç fonksiyonunun tersi düşünüldüğünde aşağıdaki amaç fonksiyonu elde edilir

Bu doğrultuda çıktıya yönelik oransal VZA modelinin şu şekilde göstermek mümkündür:

$$E_k = \text{Min} \sum_{i=1}^m v_i X_{ik} / \sum_{r=1}^p u_r Y_{rk}$$

Aşağıdaki kısıtlar altında:

$$\left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \right) / \left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} \right) \geq 1 \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r \geq \varepsilon \quad r = 1, \dots, p$$

$$v_i \geq \varepsilon \quad i = 1, \dots, m$$

Burada;

u_r : k karar birimi tarafından r'nci çıktıya verilen ağırlık,

v_i : k karar birimi tarafından i'nci girdi,

Y_{rk} : k karar birimi tarafından üretilen r'nci çıktı,

X_{ik} : k karar birimi tarafından kullanılan i'nci girdi,

Y_{rj} : j'nci karar birimi tarafından üretilen r'nci çıktı,

X_{ij} : j'nci karar birimi tarafından kullanılan i'nci girdi,

ε : Yeterince küçük pozitif bir sayı (örneğin 0,00001)

olarak tanımlanmıştır.

Bu programın amaç fonksiyonunda E_k 'nin alacağı en küçük değer 1'dir. E_k 'nin 1'e eşit olması, k karar biriminin etkin olduğu anlamına gelirken 1'den büyük olması da etkin olmadığını göstermektedir. Bu oransal programın doğrusal bir program haline dönüştürülmesi ile çıktıya yönelik ağırlıklı VZA modeli aşağıdaki gibi yazılabilir.

3.7.2. BCC Modeli

Etkin olmayan bir karar birimi zarflama yüzeyi üzerinde izdüşümü alınmak suretiyle etkin hale getirilebilmektedir. BCC modelleri girdiye yönelik ve çıktıya yönelik olmak üzere iki farklı şekilde incelenmektedir. Girdiye yönelik BCC modeli, girdilerin oransal azalması boyunca, sınır doğrultusunda maksimum hareketi çıktıya yönelik BCC modelleri ise çıktılarının oransal artırımını ile sınır doğrultusunda maksimum hareketi amaçlamaktadır. BCC modelindeki zarflama yüzeyi CCR modelindeki zarflama yüzeyinden farklıdır.

Girdiye yönelik BCC modelleri

Girdiye yönelik BCC modellerinde de CCR modellerinde olduğu gibi belli bir çıktı bileşimini en etkin biçimde üretebilmek amacıyla kullanılacak en uygun girdi bileşiminin nasıl olması gerektiği belirlenir.

Matematiksel formülasyon aşağıdaki gibidir:

$$E_k = \text{Max} \left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right) - \mu_0$$

Aşağıdaki kısıtlar altında:

$$\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} = 1$$

$$\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} - \mu_0 \leq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r \geq \varepsilon \quad r = 1, \dots, p$$

$$v_i \geq \varepsilon \quad i = 1, \dots, m$$

μ_0 : KISITSIZ

Burada;

u_r : k karar birimi tarafından r'nci çıktıya verilen ağırlık,

v_i : k karar birimi tarafından i'nci girdiye verilen ağırlık,

Y_{rk} : k karar birimi tarafından üretilen r'nci çıktı,

X_{ik} : k karar birimi tarafından kullanılan i'nci girdi,

Y_{rj} : j'nci karar birimi tarafından üretilen r'nci çıktı,

X_{ij} : j'nci karar birimi tarafından kullanılan i'nci girdi,

ε : Yeterince küçük pozitif bir sayı (örneğin 0,00001),

μ_0 : Ölçeğe göre getirinin yönüyle ilgili değişken

olarak tanımlanmaktadır.

Bu modelin çözümü sonrasında etkin olan karar birimleri için Ek değeri 1'e eşit olmaktadır. Etkin olmayan karar birimleri için ise bu etkinlik değeri 1'den küçüktür. Daha önce CCR modeli için bahsedilen ağırlıklı modellerde olduğu gibi bu modelde de referans kümesini oluşturmanın zaman alması bir dezavantaj olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle bu modelin duali oluşturarak zarflama modeli elde edilmiştir.

Çıktıya yönelik BCC modelleri

Amaç çıktıya yönelik CCR modellerindeki gibidir; yani belli bir girdi bileşimi ile en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceği araştırılmaktadır. Çıktıya yönelik BCC modellerinin matematiksel formülasyonu aşağıdaki gibidir.

$$E_k = \text{Min} \sum_{i=1}^m v_i X_{ik} - \rho_0$$

Aşağıdaki kısıtlar altında:

$$\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} = 1$$

$$\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} + \rho_0 \leq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r \geq \varepsilon \quad r = 1, \dots, p$$

$$v_i \geq \varepsilon \quad i = 1, \dots, m$$

P_o : kısıtsız

Burada;

u_r : k karar birimi tarafından r'nci çıktıya verilen ağırlık,

v_i : k karar birimi tarafından i'nci girdiye verilen ağırlık,

Y_{rk} : k karar birimi tarafından üretilen r'nci çıktı,

X_{ik} : k karar birimi tarafından kullanılan i'nci girdi,

Y_{rj} : j'nci karar birimi tarafından üretilen r'nci çıktı,

X_{ij} : j'nci karar birimi tarafından kullanılan i'nci girdi,

ε : Yeterince küçük pozitif bir sayı (örneğin 0,00001)

P_o : Ölçeğe göre getirinin yönüyle ilgili değişken

olarak tanımlanmaktadır

3.8. Süper Verimlilik Analizi

%100 verimlilikte bulunan tüm karar birimleri verimli olarak tanımlanmaktadır. Ancak %100 verimli olan tüm karar birimlerinin birbirleri ile aynı olduklarını düşünmek yanlış olacaktır. Bu amaçla verimli karar birimlerinin birbirlerine göre konumlarını ortaya koymak için süper verimlilik (super-efficiency) analizleri kullanılmaktadır. Süper verimlilik analizinin temel matematiksel yapısı aşağıda görülmektedir.

$$\max \sum_{j=1}^J v_{mj} y_{mj} ; \text{ için,}$$

$$\sum_{i=1}^I u_{mi} x_{mi} = 1;$$

$$\sum_{j=1}^J v_{mj} y_{mj} - \sum_{i=1}^I u_{mi} x_{mi} \leq 0; n=1,2,\dots,N; n \neq m$$

$$v_{mj}, y_{mj} \geq 0; i=1,2,\dots, I; j=1,2i,\dots,J$$

Matematiksel yapısı yukarıda gösterilen süper verimlilik analizi karar birimlerine 100'den büyük verimlilik skorları atayarak verimli karar birimlerinin sıralanmasına olanak tanımaktadır. Analizin uygulanması ile genel verimlilik değerlendirmesinde %100 verimli olan karar birimleri 100'den büyük verimlilik skorları alırlar. (Sezen ve Gök, 2009)

3.9. Veri Zarflama Analizinin Uygulama Adımları

İzleyen alt başlıklarda VZA yöntemi ile yapılacak bir etkinlik çalışmasında izlenmesi gereken adımlar özetlenmiştir.

3.9.1. Karar Birimlerinin Seçimi

VZA, gözlemlenen girdi ve çıktılara 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 olduğunu saptamak gerekir. Hangi karar biriminin uygun olduğu sorusu tamamen yapılacak çalışmanın amacına, ya da ana temayı hangi konunun oluşturduğuna bağlıdır. Karar birimleri girdileri çıktılara dönüştürmekle sorumlu herhangi bir ekonomik birim olabilir. Birimler işletmenin bütünü olabileceği gibi (okullar, hastaneler gibi), büyük işletmelerin alt departmanları da olabilir (bir hastanedeki cerrahi birim veya Hava Kuvvetlerindeki İstihkam birimi gibi).

Yavuz (2001)'da Ahn (1987)'nin çalışmasında belirlediği seçim prensipleri izleyen şekilde tanımlanmaktadır;

Her bir karar birimi kullandığı kaynaklar ve ürettiği çıktılarından sorumlu bir birim olarak tanımlanmış olmalıdır.

Etkinlik 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 gereklidir. Aynı girdileri aynı çıktılarına dönüştürmeleri bir zorunluluk iken benzer ortamlarda yer alıyor olmaları çalışma sonuçlarının anlamlılığı açısından önemlidir.

3.9.2. Girdi ve Çıktı Kümelerinin Seçilmesi

VZA'nın 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. 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 etkin olmadığı görünen karar birimlerinin sınır üzerinde yer alabildiği görülmüştür. Ancak çok fazla girdi ve çıktı eklenmesi çözüm değildir, zira sayı arttıkça VZA'nın ayırıştırma yeteneği düşmektedir. VZA modelinin ayırıştırma yeteneğinin yüksek olabilmesi için girdi ve çıktı sayısının makul sayıda olması

arzulanır. Belirlenen girdi ve çıktı elemanlarının her karar birimi için kullanılıyor olması gerekmektedir. Seçilen çok sayıdaki girdi ve çıktı elemanı hesaplamada karmaşıklığa da yol açabilir. Bu yüzden karar birimlerinin gerçekleştirdiği üretimi de doğru olarak yansıtabilecek sayıda olmasına dikkat edilmelidir. Seçilen girdi sayısı m , çıktı sayısı da s iken, araştırmanın güvenilirliği açısından n karar birimi sayısı için $n \geq \max\{m * s, 3(m + s)\}$ kısıtlaması getirilmiştir (Cooper, Seiford, Zhu, 2000, s.53).

VZA’de girdi ve çıktı sayılarını azaltabilmenin bir yolu, çiftli korelasyonların incelenmesidir. 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 kullanılacak konumda değilse, yine de bir adedi modelden çıkarılabilir. Ancak bu durumda etkin olmayan birimlerden bazılarının etkinlik değeri düşecektir. Etkin birimler ise bu durumdan etkilenmez.

VZA’de girdi sayısı 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.

3.9.3. Verilerin Elde Edilebilirliği ve Güvenilirliği

VZA’de kullanılacak girdi ve çıktılar tanımlandıktan sonra, tüm karar birimleri için bu girdi ve çıktı verilerinin elde edilmesi gereklidir. Herhangi bir birim için girdi ve çıktı verilerinin elde edilememesi durumunda söz konusu birim çalışmadan çıkarılır. VZA’nin görelî doğası sebebiyle bir birimin çıkarılması kalan birimlerin görelî verimliliklerinin olduğundan yüksek görünmesine neden olabilir. Uygulamada, verilere ulaşıp ulaşılamaması girdi ve çıktı seçimini etkileyebilmektedir. Eğer bir girdi veya çıktı için verilere ulaşılamıyorsa, üretim ilişkisini açıklayabilecek ve kolay veri elde edilebilecek farklı girdi ve çıktılarının araştırılması gerekir. Verilerin toplanabilmesi kadar güvenilirlikleri de önemlidir. Doğru olmayan veriler sadece ait oldukları birimin etkinlik değerini etkilememekte, görelî verimlilikleri nedeniyle de tüm birimlerin etkinlik değerini tartışmalı hale getirebilmektedir.

3.9.4. VZA ile Göreli Etkinlik Ölçümü

Karar birimleri ile girdi ve çıktılar belirlendikten sonra sıra uygulamanın etkinlik değerlerinin hesaplanması aşamasına gelir. Uygulamacı, incelediği üretim teknolojisi için en uygun VZA modelini hesaplamada kullanır. Modelleri çözmek için doğrusal programlama paket programlarından herhangi biri kullanılabilir (LINGO, GAMS, vb.). Ancak son yıllarda piyasaya sürülen ve Windows altında çalışabilen DEA Solver, Frontier Analyst, EMS gibi özel VZA programları da bulunmaktadır. Bu tür programların çoğalması, VZA yaklaşımının giderek daha fazla kullanılmakta olduğuna da işaret etmektedir. Bu çalışmadaki modellerin çözümü için, özellikle raporlama ve sunum olanakları açısından diğer yazılımlara kıyasla gelişmiş ve kullanımı daha basit olan EMS kullanılmıştır.

3.9.5. Etkinlik Değerleri - Etkinlik Sınırı

Charnes ve Cooper, doğa bilimlerindeki etkinlik kavramından hareketle, VZA'deki etkinliği tanımlamış ve değerlendirilecek her bir karar birimine aşağıdaki şekilde uygulanmıştır (Yavuz, 2001):

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

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

c) Herhangi bir karar birimi %100 göreli etkinliğe yalnızca, diğer ilgili karar birimleri herhangi bir girdi ya da çıktının kullanımında etkin olmadığına dair bir kanıt getirmiyorlarsa ulaşılmış sayılır.

G, F ve E sınır üzerinde yer almaktadır ve “en iyi gözlem” kümesini oluşturmaktadır. Bu da, başka herhangi bir karar birimi veya karar birimlerinin doğrusal bileşimi, aynı seviyede çıktıyı girdilerden birini veya ikisini de daha az kullanarak üretmiyor demektir. G, F ve E karar birimlerinin etkinlik oranları 1’e eşittir ve ikil modelin çözümünde tüm aylak değişkenleri sıfır değerini alır.

Gözlem grubundaki etkin olmayan karar birimlerinin her biri için VZA, etkinlik sınırı üzerindeki bir grup etkin karar birimini referans grubu olarak belirler ve karşılaştırmanın gözlem grubuna oranla daha küçük bir grup ile yapılmasını sağlar. Literatürde, bir referans grubunda yer alan karar birimlerinin referans olarak güçlülüğünün, bu birimlerin toplam gözlem grubu içindeki verimsiz birimlere ne kadar yoğunlukta referans gösterildiğine bağlı olduğu belirtilmektedir. Bu amaçla, en iyi gözlemi oluşturan birimlerin kaç tane etkin olmayan birimin referans grubunda yer aldığı bir dökümü yapılarak yoğunluk araştırılabilir. Ancak burada dikkat edilmesi gereken husus, bu yoğunluğun, gözlem grubunda yer alan birimlerin performans dağılımlarıyla yakın ilişkili olduğudur. Birimler bir bölgede yoğunlaşıyorsa, etkin olmayan birimlerin referans gruplarının aynı birimlerden oluşması doğaldır. Gözlem grubunun grafik üzerinde homojen bir dağılımı olmadığı sürece, elde edilen bilginin çok fazla ağırlığı olduğu söylenemeyebilir.

Genel olarak, bir karar biriminin referans gruplarında yer alma sıklığı, bu karar birimi çevresindeki örneklemin büyüklüğü ile ilişkilidir. Ve geleneksel örneklem teorisine dayanarak, belirli bir çevredeki örneklem büyüdükçe, örneklemin oluşturduğu etkinlik sınırının tahminlenen gerçek sınıra yaklaştığı söylenebilir.

3.9.7. 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, etkin olmayan birim için de ulaşılabilir

kabul edilmektedir. Ancak pratikte bu her zaman mümkün olmayabilir. Etkin olmayan birimlerde kısıtlar ya da kontrol edilemeyen girdiler olabilir. Hedeflere doğru girişilen iyileştirme çabaları sonuçsuz kalabilir.

3.9.8. Sonuçların Değerlendirilmesi

Karar birimleri detaylı olarak incelendikten sonra, genel bir değerlendirmeye geçilir. Tahminlenen etkinlik sınırının ait olduğu endüstriyel sektöre yönelik yorumlar yapılabilir. VZA ile belirlenen hedeflere ulaşılamasa bile, elde edilen bilginin daha sonra değerlendirilebilmesi, iyileştirmelere açık olunması anlayışı önemli kazanımlardır.

3.10. Veri Zarflama Analizinin Güçlü ve Zayıf Yönleri

VZA'nin güçlü ve zayıf yönleri aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

Güçlü Yönler:

VZA, verimsiz bir karar verme biriminin performansını, kümesindeki görece olarak verimli olan karar verme birimlerinin seviyesine çıkarmak için bir tek yol değil, alternatif yollar belirler. Burada karar verme birimine uygun iyileştirme yolunu seçmek, karar vericinin yargısı ve tecrübesi ile şekillenir.

VZA'nin uygulanması, özellikle karar vericilerin üretim sürecini, ilgili tüm girdi ve çıktıları tanımlamak suretiyle daha iyi tanımlarını sağlar.

VZA çalışmasında kullanılan veriler ve analiz sonuçları ile detaylı bir veri tabanı oluşturulabilir. Böylelikle konu ile ilgili belgeleme güçlenir.

VZA, girdi ve çıktı verilerinin rassal bir mekanizma ile üretilmediğini, yani deterministik olduğunu varsaymaktadır. Bu sebepten parametrik olmayan ve verilerin belirli bir fonksiyonel dağılım kuralına uyması gibi bir varsayım taşımayan bir verimlilik analizi yöntemi olarak kullanılmaktadır.

Verimlilik analizi, istatistiksel sınır tahminleme yöntemlerinin ortaya çıkardığı ortalama fonksiyonun yerine, en iyi gözlemlerce oluşturulan sınır

fonksiyonuna göre yapıldığı için, belirlenen hedefler, en iyi performans göstermiş birimler örnek alınarak yapılmaktadır. Bu da VZA ile yapılan verimlilik analizinin anlamını ve geçerliliğini güçlendirmektedir.

Zayıf Yönler:

VZA genel olarak fiziksel girdi ve çıktı ölçütleri ile test edildiğinden teknik girdi-çıkıtı verimliliği ile sınırlıdır. Yöntemin yetenekleri çıktı ve girdilere (eğer mümkünse) görelî fiyatlar veya öncelikli ağırlıklar atanarak güçlendirilebilir.

Niteliksel girdi ve çıktı ölçüleri sonuçları zayıflatabilmektedir.

İlgili girdi ve çıktıların üretim sürecini doğru olarak yansıtabilmesi, yöntemin sağlıklı sonuçlar vermesi açısından hayatsal öneme sahiptir. Kritik bir girdi ya da çıktı inceleme dışı bırakıldığında yöntemin verdiği sonuçlar yanıltıcı ve yanıltıcı olabilir.

VZA'nde, gözlemlenen performansın en iyi performansla olan farkı, sadece verimsizliğe bağlanmakta ve uç gözlem noktaları için ölçüm hataları göz ardı edilmektedir. Bunun göz ardı edilmesi ise yanıltıcı sonuçlar doğurabilir.

VZA modelleri, statik ve tek zaman kesitinde değerlendirilen modellerdir. Gerçek hayatta ise karar verme birimlerinin bazı girdilerini çıktılarına dönüştürebilmesi bir dönemden daha uzun bir süre alacağından, üretim süreci dinamik bir özellik göstermektedir. Bu sebeple farklı dönemlerdeki veriler için uygun indirgeme oranlarının kullanılması gerekecektir.

Başvuru grubuna dahil olan karar verme birimlerinin kendi başlarına değerlendirildiğinde de gerçekten verimli olup olmadıkları hakkında bir yorum yapılabilmesini güçleştirmektedir. Bu sebeple VZA verimlilik sonuçları, görecelik çerçevesinde değerlendirilmelidir.

4.UYGULAMA

Proje yönetimi ve performans ölçümünün kavramsal çerçevesi başlıklı ilk bölümde proje ve proje yönetimi, performans, performansın boyutları, organizasyonel performans, performans ölçüm süreci ve yöntemlerinden bahsedilmiştir. İkinci bölümde bir performans ölçümün verimlilik boyutunu ölçümünde kullandığımız VZA' yı, özelliklerini ve içerdiği temel yaklaşım ve modelleri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Çalışmanın son kısmını oluşturan bu bölümde ise üretim takımlarının maliyet iyileştirme projelerinin verimlilik performanslarının VZA yardımıyla ölçülmesine, elde edilen ölçüm sonuçlarına ve bu sonuçların yorumlanmasına yer verilmiştir.

Bu çalışma Türkiye' nin önde gelen beyaz eşya üretim şirketlerinden birinde uygulanmıştır. Şirketin 2007, 2008 ve 2009 üç yıllık dönemi ele alınmış hem departmanların birbirlerine göre verimlilikleri hem de yıllar bazında verimliliklerindeki değişimleri araştırılmıştır. Üretim işletmesi olması sebebi ile maliyetlerini kontrol altında tutmaya çalışan bu işletme departmanlardan bütçelerini en iyi şekilde yönetmelerini ve maliyet iyileştirme projeleri ile tasarruflar sağlamalarını beklemektedir.

Üst yönetim departmanlardan maliyet iyileştirme projeleri yapmasını istemekte ve bunları departman yöneticilerinin ve çalışanlarının hedeflerine koyarak yıl sonunda performans değerlendirmesi yapmaktadır.

Bu çalışma ile departmanların VZA ile verimlilik performansları çıkartılarak yönetimin departmanları en iyi şekilde değerlendirmesi amaçlanmıştır.

4.1 Karar Birimlerinin Seçimi

Uygulamanın yapıldığı işletmedeki tüm bölümler uygulamanın karar verme birimi olarak seçilmiştir. Ancak 2007 ve 2008 yıllarında bazı bölümler maliyet iyileştirme projeleri yapmadığı için analizlere alınamamıştır. Toplamda 12 karar verme birimi bulunmaktadır. Bölümler kısaltmaları ile M1, M2, M3, MÜT, PÜT, BT, ÜMY, ÜPY, ÜY, KGY, İKY, ÜGY dir. 2007 yılında maliyet iyileştirme

projelerinin tetiklendiği yıldır KGY, İKY ve ÜGY proje yapmamıştır. 2008 yılında da ÜY, KGY, İKY ve ÜGY proje yapmayan takımlardır. 2009 yılında işletmenin tüm departmanları maliyet iyileştirme projelerine katılım göstermiştir. 2007 yılında 9, 2008 yılında 8, 2009 yılında 12 karar birimi analize girmiştir.

Tüm bu bölümler ana faaliyetlerini yerine getirmek üzere yıllık bütçeye sahiptir. Bölümler yıl boyunca birçok iyileştirme faaliyeti ile bütçelerini aşmadan mümkün olduğunca maliyetlerini azaltmaya çalışırlar. Günümüz rekabet koşullarında şirketlerinin pazarda güçlü olabilmesi için tüm bölümlerin maliyetlerini azaltmaları kaçınılmazdır.

Çalışma proje bazında yapılamamıştır. Bunun sebebi projelerin takibinde belirlenen takip kriterlerinin analiz için yeterli olmamasıdır. Projelerde maliyet kriteri performans kriteri olarak ayrıca takip edilmemiş, yıllık kazancın içinde hesaplara dahil edilmiştir.

4.2 Girdi ve çıktı kümelerinin seçilmesi

Bu çalışmada bölümlerin maliyet iyileştirmede kaynak olarak kullanılan proje liderleri ve projenin tamamlanma süresi girdi; yıl boyunca tamamlanan proje sayısı ve yıllık kazançları çıktı olarak seçilmiştir. Bölümler benzer girdileri kullanarak yine benzer çıktıları üretmektedirler. Toplam iki girdi ve iki çıktı ile toplam 4 değişken seçilmiştir.

Proje Lider; bölümlerde çalışan kişiler görevleri dahilinde yönettikleri işlerde maliyet iyileştirme çalışmalarına liderlik ederler.

Proje Süresi - Toplam Gün Sayısı: Bölümlerin projelerini tamamlamak için harcadıkları toplam gün sayısıdır. Bölümler birden çok lider ile birden çok projeyi farklı günlerde tamamlamaktadırlar.

Tamamlanan Proje Sayısı: Bölümlerin bir yıllık zaman içerisinde sonuçlandırdıkları maliyet azaltma çalışmalarıdır.

Gerçekleşen Yıllık Kazanç: Projeler ile elde edilen bir yıllık kazanç.

2007-2009 yılları arasında takımların katılımları farklı olduğu için her yıl için oluşturulan model aşağıdaki tablolarda yer almaktadır.

Tablo 4.2 2007 Yılı Üretim Takımlarının Maliyet İyileştirme Projelerinin Girdileri ve Çıktıları

2007		Girdiler		Çıktılar	
Takım	Proje Lideri	Proje Süresi- Toplam Gün	Tamamlanan Proje Sayısı	Gerçekleşen Yıllık Kazanç TL	
M1		5	532	6	370.435
M2		9	1209	24	1.886.553
M3		4	699	6	148.060
MÜT		5	816	5	107.297
PÜT		8	1417	19	286.452
BT		2	488	8	777.847
ÜMY		4	1053	1	3.964
ÜPY		2	307	3	690.279
ÜY		3	790	6	245.747

Tablo 4.3 2008 Yılı Üretim Takımlarının Maliyet İyileştirme Projelerinin Girdileri ve Çıktıları

2008		Girdiler		Çıktılar	
Takım	Proje Lideri	Proje Süresi- Toplam Gün	Tamamlanan Proje Sayısı	Gerçekleşen Yıllık Kazanç TL	
M1		1	113	1	158.700
M2		7	1720	12	500.984
M3		1	263	1	73.953
MÜT		7	1667	7	264.803
PÜT		2	297	2	63.379
BT		2	383	7	424.498
ÜMY		2	278	2	214.985
ÜPY		6	579	17	1.057.711

2008 yılında ÜY bölümü maliyet azaltma projesi yapmamıştır. Karar birimi sayısı 2007' ye göre bir eksiktir.

Tablo 4.4 2009 Yılı Üretim Takımlarının Maliyet İyileştirme Projelerinin Girdileri ve Çıktıları

2009		Girdiler		Çıktılar	
Takım	Proje Lideri	Proje Süresi- Toplam Gün	Tamamlanan Proje Sayısı	Gerçekleşen Yıllık Kazanç TL	
M1		5	532	6	370.435
M2		9	1209	24	1.886.553
M3		4	699	6	148.060
MÜT		5	816	5	107.297
PÜT		8	1417	19	286.452
BT		2	488	8	777.847
ÜMY		4	1053	1	3.964
ÜPY		2	307	3	690.279
ÜY		3	790	6	245.747

2009 yılında yönetimin artan katılım isteği bölümlerin tümünü etkilemiş, tam katılım sağlanmıştır.

4.3. Verilerin Elde Edilebilirliği ve Güvenilirliği

Çalışmada ele alınan projelerin verimlilik performansları yönetim tarafından takip edilen ve sonuçları izlenen bir konudur. Her bölümün maliyet iyileştirme projeleri yapması istenmektedir. Tüm projeler TPM (Toplam Üretken Bakım) Ofisi tarafından takip edilmekte ve yönetime düzenli aralıklarla raporlanmaktadır. Dolayısı ile her yöneticilik ve takım için girdi ve çıktılar oluşmaktadır. Bölümlerin katılım göstermemesi yönetim tarafından olumsuz değerlendirilmesine rağmen bazı yıllarda veri oluşmamış bölümler bulunmaktadır.

Projeleri tek tek verimlilik analizi yapılamamıştır. Proje yönetimi ve takibinde kalite ve maliyet kriterlerinin eksik olması sadece maliyet kriterlerinin takip edilmesi analizin yönünü ve kapsamını bölümün geneline yöneltmiştir. Proje bazında veri elde edilmemiştir.

4.4. Veri Zarflama Analizi ile Görelî Etkinlik Ölçümü

Analizlerimi girdi yönelimli yapılmıştır. Girdilerimiz projelerde kullandığımız kaynaklarımızdır. Verimlilik performansını girdilerde yapılacak değişikliklerle mümkün olduğu için girdi yönelimli seçilecektir. Uygulamanın verimliliği VZA' nın her iki yaklaşımı ile hesaplanmıştır. CCR-Ölçeğe göre sabit getiri, BCC-Ölçeğe göre değişken getiri ve ölçek verimliliğini aşağıdaki tabloda bulunmaktadır.

Tablo 4.5 2007 Yılı CCR ve BCC Yaklaşımlarına Bağlı Verimlilik Skorları

CCR ve BCC Yaklaşımlarına Bağlı Verimlilikler			
2007 Takımlar	CCR	BCC	ÖV
M1	56,81%	78,12%	73%
M2	100,00%	100,00%	100%
M3	47,50%	59,46%	80%
MÜT	33,14%	46,50%	71%
PÜT	74,52%	85,16%	88%
BT	100,00%	100,00%	100%
ÜMY	6,25%	50,00%	13%
ÜPY	100,00%	100,00%	100%
ÜY	50,00%	66,67%	75%

CCR' ye göre M2, BT, ÜPY verimlilik değerleri %100 çıkmıştır. Bu bölümler verimli diğerleri verimsizdir. BCC' ye göre de M2, BT ve ÜPY verimli diğerleri verimsizdir. Bölümlerin proje verimlilik performansları diğerlerine göre verimlidir diyebiliriz.

Tablodaki bir diğer gösterge de Ölçek Verimliliğidir. Ölçek verimliliği girdilerin çıktıya dönüştürme sürecindeki bölümlerin başarısını yorumlanmasında kullanılır. İdeal durumda ÖV' nin 1 çıkmasını isteriz. Uygulamada M2, BT ve ÜPY bölümleri ölçek verimliliğine sahip olup girdilerin çıktıya dönüştürmede başarılıdır. M1, M3, MÜT, PÜT, ÜMY ve ÜY ölçek verimliliği 1' den farklıdır. Girdileri çıktıya dönüştürmede başarısızdır.

Yapılan analizler ile verimli karar birimleri tespit edilmiştir. Bunların kendi içinde sıralaması için "Süper Verimlilik" analizi yapılır. Analiz sonuçlarına bakıldığında ise en verimli bölüm BT, onun arkasından sırasıyla ÜPY ve M2 dir.

2008 yılı kendi içinde VZA analizi yapılmış ve aşağıdaki verimlilik skorlarına ulaşılmıştır. bir önceki yılda verimli olan M2 2008 yılında verimsizdir.

Tablo 4.6 2008 Yılı CCR ve BCC Yaklaşımlarına Bağlı Verimlilik Skorları

CCR ve BCC Yaklaşımlarına Bağlı Verimlilikler			
2008 Takımlar	CCR	BCC	ÖV
M1	86,94%	100,00%	87%
M2	48,98%	57,14%	86%
M3	34,84%	100,00%	35%
MÜT	28,57%	28,57%	100%
PÜT	31,27%	58,33%	54%
BT	100,00%	100,00%	100%
ÜMY	55,88%	60,80%	92%
ÜPY	100,00%	100,00%	100%

CCR modele göre BT ve ÜPY bölümleri verimli, M1, M2, M3, MÜT, PÜT ve ÜMY verimsiz bölümlerdir. BCC' ye göre M1 ve M3 de verimli bölümlerdir. MÜT, BT ve ÜPY ölçek verimliliğine sahiptir. Girdilerini çıktıya dönüştürme başarısı göstermektedir. Verimli olan BT ve ÜPY için süper verimlilik analizi yapıldığında ÜPY' nin BT' ye göre daha verimli olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 4.7 2009 Yılı CCR ve BCC Yaklaşımlarına Bağlı Verimlilik Skorları

CCR ve BCC Yaklaşımlarına Bağlı Verimlilikler			
2009 Takımlar	CCR	BCC	ÖV
M1	63,50%	81,25%	78%
M2	36,47%	41,67%	88%
M3	64,56%	87,74%	74%
MÜT	80,75%	100,00%	81%
PÜT	100,00%	100,00%	100%
BT	72,85%	74,00%	98%
ÜMY	55,15%	64,49%	86%
ÜPY	100,00%	100,00%	100%
ÜY	45,56%	100,00%	46%
KGY	84,44%	86,83%	97%
İKY	91,11%	100,00%	91%
ÜGY	57,54%	62,50%	92%

2009 yılında CCR modele göre PÜT ve ÜPY verimli, M1, M2, M3, MÜT, BT, ÜMY, ÜY, KGY, İKY ve ÜGY verimsiz takımlardır. ÜPY her yıl verimli bölüm olarak karşımıza çıkmaktadır. BCC modele göre MÜT, PÜT, ÜPY, ÜY ve İKY verimliken M1, M2, M3, BT, ÜMY, KGY ve ÜGY verimsiz bölümlerdir.

PÜT ve ÜPY ölçek verimliliğine sahiptir. Bu iki takım girdilerini çıktıya dönüştürebilme başarısına sahiptir. Bu iki bölüm için süper verimlilik analizi yapıldığında PÜT'ün ÜPY'den daha verimli olduğunu söyleyebiliriz.

4.6. Referans Grupları

Veri zarflama analizinde verimli olan karar birimleri verimsiz olan karar birimlerine rol modeldirler. Verimsiz karar birimleri model almaları gereken verimli karar birimlerini inceleyip benzer uygulamalar ile proje yönetimlerinde yaparak verimliliklerini arttırabilirler

Tablo 4.8 2007 Yılı Verimsiz Takımların İçin Rol Modeller

Verimsiz Karar Birimleri İçin Rol Modeller		
2007 Takımlar	CCR	BCC
M1	M2	BT, ÜPY
M2	-	-
M3	M2, BT	BT, ÜPY
MÜT	M2, BT	BT, ÜPY
PÜT	M2, BT	M2, BT
BT	-	-
ÜMY	BT	BT, ÜPY
ÜPY	-	-
ÜY	BT	BT, ÜPY

CCR modele göre verimsiz olan M1 takımı M2, MÜT ve PÜT M2 ve BT' yi, ÜMY ve ÜY de BT yi rol model almalıdırlar. Verimli olmasına rağmen ÜPY kimseye rol model olmamıştır.

BCC modelindeki verimli olan M2, BT ve ÜPY diğer verimsiz karar birimlerine rol modeldirler. Verimli M2 bölümü PÜT bölümüne rol model olmuştur. BT tüm verimsiz bölümlere rol model olabilir. Verimli ÜPY takımı da M1, M3, MÜT, ÜMY ve ÜY bölümleri tarafından örnek alınmalıdır.

Tablo 4.9 2008 Yılı Verimsiz Takımların İçin Rol Modeller

Verimsiz Karar Birimleri İçin Rol Modeller		
2008 Takımlar	CCR	BCC
M1	BT, ÜPY	-
M2	BT	BT, ÜPY
M3	BT	-
MÜT	BT	BT
PÜT	BT, ÜPY	M1, M3, BT
BT	-	-
ÜMY	BT, ÜPY	M1, BT, ÜPY
ÜPY	-	-

2008 yılı maliyet iyileştirme çalışmalarına bakıldığında; CCR modele göre BT ve ÜPY verimsiz karar birimlerine rol model olmuştur. BT tüm verimsiz karar birimlerine, ÜPY M1, PÜT ve ÜMY bölümlerine rol modeldir. BCC yaklaşımına göre M1bölümü PÜT' e ve ÜMY' ye rol modeldir. M3 PÜT takımı tarafından incelenmeli, BT tüm verimsiz takımlarca, ÜPY M2 ve ÜMY tarafından örnek alınmalıdır.

2009 yılında tüm karar birimleri maliyet iyileştirme projelerine tam katılım sağlamıştır. CCR modele göre verimli olan PÜT ve ÜPY verimsiz olan M1, M2, M3, MÜT, BT, ÜMY, ÜY, KGY, İKY, ve ÜGY bölümlerinin tamamına rol modeldir. BCC modele göre MÜT verimli olup rol model alınması önerilmemiştir. PÜT M1, M2, M3, BT, ÜMY, KGY ve ÜGY bölümlerine rol model olmuştur. ÜPY M1, M3, BT, ÜMY, KGY tarafından rol model alınmalıdır. İKY tüm verimsiz karar birimlerine örnek olmuştur.

Tablo 4.10 2009 Yılı Verimsiz Takımların İçin Rol Modeller

Verimsiz Karar Birimleri İçin Rol Modeller		
2009 Takımlar	CCR	BCC
M1	PÜT, ÜPY	PÜT, ÜPY, İKY
M2	PÜT, ÜPY	PÜT, İKY
M3	PÜT, ÜPY	PÜT, ÜPY, İKY
MÜT	PÜT, ÜPY	-
PÜT	-	-
BT	PÜT, ÜPY	PÜT, ÜPY, İKY
ÜMY	PÜT, ÜPY	PÜT, ÜPY, İKY
ÜPY	-	-
ÜY	PÜT, ÜPY	İKY
KGY	PÜT, ÜPY	PÜT, ÜPY, İKY
İKY	PÜT, ÜPY	-
ÜGY	PÜT, ÜPY	PÜT, İKY

4.7. Etkin Olmayan Karar Birimleri İçin Hedef Belirlenmesi

Etkin olmayan karar birimlerinin girdi fazlalıklarının ve çıktı eksikliklerinin değerlendirmesinde bölümün verimsizlik sebeplerini ortaya çıkarmaktadır. Bu değerlendirme her iki modeli için yapılmıştır. CCR ve BCC modellerine göre verimsiz çıkan bölümlerin verimliliklerini arttırmaya başlaması için hangi değişkende ne ölçüde bir artış yapması gerektiğini göstermektedir.

Tablo 4.11 2007 Yılı CCR Modele Göre Verimsiz Bölümlerin Girdilerindeki Fazlalıklar, Çıktılarındaki Eksiklikler

Verimsiz Karar Birimleri İçin Slack Değerlendirmesi - CCR				
2007 Takımlar	{S} Proje Lideri {I}	{S} Proje Süresi- Toplam Gün {I}	{S} Tamamlanan Proje Sayısı {O}	{S} Gerçekleşen Yıllık Kazanç {O}
M1	0,59	0	0	101.203,64
M3	0	0	0	375.740,79
MÜT	0	0	0	318.225,93
PÜT	0	0	0	1.380.373,47
ÜMY	0	4,81	0	93.266,88
ÜY	0	29	0	337.638,38

CCR modeline göre verimsiz olan M1 bölümü gerçekleşen yıllık kazanç çıktısında 101.203 TL kadar artış yaparsa ve proje liderini bir kişi azalttığı takdirde verimliliği artmaya başlayacaktır. M1 takımında verimsizliğe sebep olan bu iki değişkende de düzeltme yapılması gerekmektedir. M3 karar biriminin gerçekleşen yıllık kazanç çıktısı 375.740 TL artış sağlanırsa bölüm verimliliğinde artış olacaktır. MÜT verimsiz bölüm gerçekleşen yıllık kazancını 318.225 TL daha fazla kazanç sağlarsa verimliliği artmaya başlayacaktır. PÜT verimsiz karar birimi gerçekleşen yıllık kazanç çıktısını 1.380.373 TL arttırdığı takdirde verimliliği artmaya başlayacaktır. ÜMY bölümü verimliliğini arttırmak için projede 5 gün daha az kullanması aynı zamanda 93.266 TL kazanç artışı sağladığı takdirde verimliliği

artmaya başlayacaktır. ÜY de benzer girdi ve çıktılarda iyileştirmeler yapmalıdır. ÜY 29 iş günü daha az kullanarak ve 337.638 TL kazanç arttırdığı zaman verimliliği artmaya başlayacaktır.

Tablo 4.12 2008 Yılı CCR Modele Göre Verimsiz Bölümlerin Girdilerindeki Fazlalıklar, Çıktılarındaki Eksiklikler

Verimsiz Karar Birimleri İçin Slack Değerlendirmesi - CCR				
2008 Takımlar	{S} Proje Lideri {I}	{S} Proje Süresi- Toplam Gün {I}	{S} Tamamlanan Proje Sayısı {O}	{S} Gerçekleşen Yıllık Kazanç {O}
M1	0	0	1,56	0,00
M2	0	185,88	0	226.727,08
M3	0	24,91	0,22	0,00
MÜT	0	93,29	0	159.694,60
PÜT	0	0	0	59.169,83
ÜMY	0	0	1,5	0,00

2008 yılında verimsiz M1 takımı verimliliğinin armaya başlaması için iki proje daha bitirmesi gerekmektedir. M2 takımı ise girdilerinden projeler için harcadığı gün sayısını 186 gün azaltmalı ve kazancını 226.727 TL kadar arttırması gerekir ki verimliliği artmaya başlasın. M3 takımı 25 gün daha az kaynak kullanmalı ve çıktılarından tamamlanan proje sayısını bir tane daha arttırmalıdır. MÜT kaynak kullanımını 94 gün kadar azaltmalı ve kazancını 159.694 TL kadar arttırmalıdır. PÜT2 ün verimli hale dönüşmeye başlayabilmesi için çıktılarından sadece kazancını 59.169 TL arttırması yeterli olacaktır. ÜMY proje sayısını 2 adet arttırırsa verimli olmaya başlayacaktır.

Tablo 4.13 2009 Yılı CCR Modele Göre Verimsiz Bölümlerin Girdilerindeki Fazlalıklar, Çıktılarındaki Eksiklikler

Verimsiz Karar Birimleri İçin Slack Değerlendirmesi - CCR				
2009 Takımlar	{S} Proje Lideri {I}	{S} Proje Süresi- Toplam Gün {I}	{S} Tamamlanan Proje Sayısı {O}	{S} Gerçekleşen Yıllık Kazanç {O}
M1	0	0	0,4	0,00
M2	0	0	0	133.493,12
M3	0	0	0,1	0,00
MÜT	0	0	0	72.303,49
BT	0	0	0	398.719,93
ÜMY	0	0	1,24	0,00
ÜY	0	0	0	82.207,53
KGY	0	0	0	333.275,17
İKY	0	0	0	168.414,54
ÜGY	0	0	0	257.843,60

2009 Sırasıyla M1, M3 ve ÜMY verimsizliklerini 1, 1 ve 2 adet proje daha tamamladıkları durumda verimli olmaya başlayacaklardır. M2 takımı çıktılarından yıllık kazancını 133.493 TL arttırması, MÜT 72.303 TL, BT 398.719 TL, ÜY 82.207 TL, KGY 333.275 TL, İKY 168.414 TL, ÜGY 257.843 TL durumunda verimlilikleri artmaya başlayacaktır.

BCC modele göre slack değerlendirme yaptığımızda 2007 yılında M1 takımı proje lider sayısını iki kişi azaltmalı ayrıca kazancını 372.385 TL arttırması gerekir ki verimsiz durumdan verimli olmaya başlasın. M3 proje lideri sayısını bir kişi azaltmalı ve kazancını 594.759 TL arttırması durumunda verimliliği artmaya başlayacaktır. MÜT takımı proje liderini bir kişi azaltması hem de kazançlarını 618.000 TL arttırması durumunda verimliliği artmaya başlayacaktır. PÜT takımı verimlilik artışını projeler için 223 gün daha az harcadığı ve 1.253.630 TL kadar kazancını arttırdığı zaman yaşamaya başlayacaktır. ÜMY üç değişkeninde iyileştirme yapması gerekiyor. ÜMY 160 iş günü daha az harcayarak 4 proje daha fazla bitirmesi ve kazancını 715.223 TL kadar arttırması durumunda verimliliği artmaya başlayacaktır. ÜY de benzer şekilde 87 gün kaynak kullanımını azaltmalı, bir proje

fazla bitirerek 508.726 TL kazanç artışı sağlamalıdır. Bu durumda verimliliği armaya başlayacaktır.

Tablo 4.14 2007 Yılı BCC Modele Göre Verimsiz Bölümlerin Girdilerindeki Fazlalıklar, Çıktılarındaki Eksiklikler

Verimsiz Karar Birimleri İçin Slack Değerlendirmesi -BCC				
2007 Takımlar	{S}	{S}	{S}	{S}
	Proje Lideri	Proje Süresi- Toplam Gün	Tamamlanan Proje Sayısı	Gerçekleşen Yıllık Kazanç
	{I}	{I}	{O}	{O}
M1	1,91	0	0	372.385,37
M3	0,38	0	0	594.759,42
MÜT	0,32	0	0	618.008,65
PÜT	0	222,98	0	1.253.629,81
ÜMY	0	159,74	3,65	715.227,39
ÜY	0	86,98	0,67	508.726,29

2008 yılı verimsiz karar birimlerine baktığımızda M2' nin projeler için harcadığı gün sayısını 502 kadar azaltması ve kazancını 240.120 TL kadar arttırdığı durumda verimliliği artmaya başlayacaktır. MÜT 94 iş günü daha az kullandığı ve kazancını 159.694 TL kadar arttırdığı zaman verimlilik artışı sağlayacaktır. PÜT da benzer şekilde 11 iş günü azaldığı ve de kazancını 137.136 TL kadar arttırdığı durumda verimlilik artışı başlayacaktır. ÜMY de ise girdilerini sabit tutarak tamamlanan proje sayısını 1 adet arttırması durumunda verimliliği artmaya başlayacaktır.

Tablo 4.15 2008 Yılı BCC Modele Göre Verimsiz Bölümlerin Girdilerindeki Fazlalıklar, Çıktılarındaki Eksiklikler

Verimsiz Karar Birimleri İçin Slack Değerlendirmesi -BCC				
2008 Takımlar	{S}	{S}	{S}	{S}
	Proje Lideri	Proje Süresi- Toplam Gün	Tamamlanan Proje Sayısı	Gerçekleşen Yıllık Kazanç
	{I}	{I}	{O}	{O}
M2	0	501,86	0	240.120,65
MÜT	0	93,29	0	159.694,60
PÜT	0	10,85	0	137.136,61
ÜMY	0	0	0,26	0,00

2009 yılı verimsiz karar birimlerine baktığımızda M1, M3 ve ÜMY takımı tamamlanan proje sayılarını iki adet arttırmaları durumunda verimlilik artışı sağlayacaklardır. M2 46 gün daha az kullanarak ve 12.177 TL kazan artışı yaparak verimliliğini arttırmaya başlayacaktır. BT kazancını 330.146 TL kazancını arttırıp diğer girdi ve çıktılarını sabit tuttuğunda verimlilik artışı yaşamaya başlayacaktır. Benzer şekilde KGY de 135.577 TL kazancını arttırmalıdır. ÜGY ise projelerini 19 günden daha kısa sürede tamamlayarak ve de kazancını 133.352 TL arttırarak verimliliğini arttıracaktır.

Tablo 4.16 2009 Yılı BCC Modele Göre Verimsiz Bölümlerin Girdilerindeki Fazlalıklar, Çıktılarındaki Eksiklikler

Verimsiz Karar Birimleri İçin Slack Değerlendirmesi -BCC				
2009 Takımlar	{S} Proje Lideri {I}	{S} Proje Süresi- Toplam Gün {I}	{S} Tamamlanan Proje Sayısı {O}	{S} Gerçekleşen Yıllık Kazanç {O}
M1	0	0	1,26	0,00
M2	0	45,42	0	12.177,81
M3	0	0	1,11	0,00
BT	0	0	0	330.146,13
ÜMY	0	0	1,89	0,00
KGY	0	0	0	235.577,20
ÜGY	0	18,13	0	133.352,89

4.8. Yıllar Bazında Karar Birimlerinin Değerlendirilmesi

2007, 2008 ve 2009 yıllarında takımların verimlilik performanslarına ve işletmenin genel değerlendirmesine baktığımızda 2009 yılında tüm bölümlerin katılımı ile işletmenin verimlilik performansı %63,14' ten %70,99' a yükselmiştir. Yönetimin maliyet iyileştirme çalışmalarına ısrarı ve yönlendirmesi burada etkili olmuştur. 2008 yılında işletmenin verimlilik performansı %60,81' e gerilmiştir. Bu gerileme ÜY' nin projeye yapmamasından kaynaklanmaktadır. Maliyet iyileştirme projelerinin kurulan sistematik ile takip edilmesi 2007 yılında başladığı için eksik katılım ile başlamıştır.

Bölümlerin verimlilik skorlarından yıl sonu performans puanı almaları ve yönetimin yönlendirmesi sonucunda 2009 yılında tam katılım sağlanabilmiştir.

Tablo 4.17 Yıllar Bazında Takımların Verimlilik Skorları

Yıllar Bazında Verimlilik Skorları			
Takımlar	2007	2008	2009
M1	56,81%	86,94%	63,50%
M2	100,00%	48,98%	36,47%
M3	47,50%	34,84%	64,56%
MÜT	33,14%	28,57%	80,75%
PÜT	74,52%	31,27%	100,00%
BT	100,00%	100,00%	72,85%
ÜMY	6,25%	55,88%	55,15%
ÜPY	100,00%	100,00%	100,00%
ÜY	50,00%	-	45,56%
KGY	-	-	84,44%
İKY	-	-	91,11%
ÜGY	-	-	57,54%
İşletme	63,14%	60,81%	70,99%

Bölüm bölüm değerlendirme yapıldığında M1 takımının 2007 yılındaki %56,81 verimlilik skoru 2008 yılında %86,94' e yükselmiş ancak 2009 yılında %63,50' ye gerilemiştir. 2009 yılında hedeflerini yakalayamayan bölüm yöneticisi görevden alınmıştır. M2 takımı 2007 yılında %100 verimliliği yakalamasına rağmen 2008 yılında %48,98' ve 2009 yılında %36,47' ye kadar düşmüştür. Burada bölümün 2008 yılında atanan yönetimin başarısızlığı 2009 yılında da sürdüğü görülmektedir. 2009 yılı sonunda da üst yönetim yönetici değişikliğine gitmiştir. M3 takımı M1 takımı ile birlikte aynı kişi tarafından yönetilmektedir. M3 2007 yılında %47,50 verimlilikten 2008 yılında % 34,84 verimliliğe gerilemiş, 2009 yılında %64,56' ya yükselmiştir. 2009 yılında M3 BT takım yöneticisine bağlanmıştır. MÜT 2007 yılında %33,14, 2008 yılında %28,57' den 2009 yılında %80,75' e yükselmiştir. PÜT' da 2007 yılındaki %74,52 verimlilik skoru daha da kötüleşerek 2008 yılında %31,27' e kadar düşmüş 2009 yılında %100' e ulaşmıştır. Genel anlamda 2008 yılı sonunda yaşanan ekonomik kriz planlanan projelerin tamamlanmasında engel olmuştur. Dolayısı ile birçok takımın verimlilik skoru daha da düşmüştür. Ekonomik krize bağlı üst

yönetim 2009 yılında maliyet iyileştirme projelerinden ciddi beklentileri olduğunu bölümlere bu konuda verdiği hedefler ile belirlemiştir. Böylelikle hem tüm bölümlerin katılımı sağlanmış hem de işletme ve bölüm verimlilik skorlarında artış gözlemlenmiştir. Boyahane 2007 ve 2008 yılında %100 ile verimliliğini korumasına rağmen 2009 yılında %72,85'e düşmüştür. BT takım yöneticisine M3 takımı da bağlandığı için BT tarafında düşüş M3 tarafında artış yaşanmıştır. ÜMY maliyet iyileştirme çalışmalarına en ciddi katkı sağlayacak bölüm olmasına rağmen 2007 yılında en verimsiz takım olmuştur. 2008 ve 2009 yılında artış olmasına rağmen istenen seviyelere ulaşamamıştır. ÜMY' de de 2009 yılında yönetici değişikliğine gidilmiştir. ÜY 2007 yılında %50, 2008 yılında proje yapmamış ve 2009 yılında tekrar %45,56 ile verimsiz performans sergilemiştir. KGY, İKY ve ÜGY ise 2007 ve 2008 yıllarında katılım göstermeyen bölümlerdir. 2009 yılında üst yönetimin de değişmesi ile birlikte katılımları sorgulanmış ve 2009 yılında projeler yapmaya başlamışlardır. 2007 ve 2008 yılları analizlerinde kapsam dışı bırakılmışlardır.

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

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.

Kısıtlı kaynakları daha verimli kullanmak ve mevcutlar üzerinde projeler yaparak her geçen gün artan rekabet koşullarına adapte olmak zorunludur. Maliyetlerini minimumda tutarak müşterisini memnun edebilmek için konuyla ilgili projeler yapılmalıdır.

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. Bu anlayış ile maliyet iyileştirme projeleri yapan işletmede takımların performansı ölçülmek istenmiştir.

Çalışmanın birinci bölümünde proje yönetimi ve çok boyutlu bir kavram olan performans analitik olarak incelenmiştir. Bu bölümde proje yönetimi ve aşamaları, 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 Türkiye' nin önde gelen üretim işletmelerin birinde bölümlerin maliyet iyileştirme projelerinin verimlilik performanslarının ölçümünde kullanılmıştır. Çalışma 2007, 2008 ve 2009 yıllarında yapılan tüm maliyet iyileştirme projelerini kapsamaktadır. Çalışmada VZA' nın CCR ve BCC modelleri uygulanmıştır. Modele bağlı verimli ve verimsiz karar birimleri belirlenmiştir. Verimli karar birimleri kendi içinde verimlilik sıralaması için süper verimlilik analizi yapılmıştır. Verimsiz karar birimlerinin verimli karar birimlerinden hangilerini kendilerine rol model almaları gerektiği benchmarklar ile tespit edilmiştir. Verimsiz karar birimlerinin değişkenlerinde yapmaları gereken değişiklikler her verimsiz karar birimi için tespit edilmiştir. Analizler takımlar için her yıl için ayrı yapılmış. En sonunda takımların yıllar bazında gelişimi ve işletmenin tredine bakılmıştır.

İşletmede yürütülen maliyet iyileştirme projeleri oran analizleri ile ölçülmeye çalışmakla birlikte birçok girdi ve çıktı olması sebebi ile Veri Zarflama Analizi ile takımların birbirlerine göre görel verimliliklerine bakılmak istenmiştir. Çalışmada bölümler bazında verimlilik araştırması yapılmıştır. Projeler bazında verimlilikler hesaplanamamaktadır. İşletme projelerin Maliyet ve kaynak kullanımını detaylandırmadan takip etmiştir. Yeterli veri sağlanabilirirse çalışma proje bazında da yapılabilir.

Analizlere bakıldığında proje yönetiminin Maliyet ve Kapsam kısıtlarının detaylı takip edilmemesi analizi proje bazında yapılmasına engel olmuştur. Takım bazında tüm maliyet iyileştirme projeleri toplandığında bölümlerin projelere farklı

önemler vermeleri ve yönetsel değişikliklerin bölümlerin verimlilik performansına etkili olduğu görülmüştür. Gerek üst yönetim değişikliği gerekse takımların yöneticilerinin değişmesi projelerin yürütülmesinde olumlu olumsuz etkileri olmuştur.

Takımların verimliliklerini arttırmak için çıktı ve girdilerini incelemeli ve girdilerini daha etkin kullanarak çıktılarını arttırmaya yönelik çalışmalar yapmalıdırlar. Proje yönetiminin kısıtlarında yer alan maliyet ve kapsam daha detaylı takip edilmelidir.

KAYNAKÇA

AKAL, Z., (2002), İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi: Çok Yönlü Performans Göstergeleri, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, Yayın No: 473, Ankara.

AKAL, Z., (2005), Yaratıcılık ve Yenilik Bağlamında Girişimcilik ve KOBİ'ler, s.80-125

AKAL, Z., (2003), "Performans Kavramları ve Performans Yönetimi", Başbakanlık Yüksek Denetleme Kurulu, Ankara,. <http://www.ydk.gov.tr>, E.T.: 17.11.2004.

AKTAN, C.C., (2005), "Performans Yönetim Süreci" , <http://www.canaktan.org>, E.T. : 25.03.

ANDERSON, T., (2005), Data Envelopment Analysis, Eylül 2005, <http://www.emp.pdx.edu/dea/wvedea.html>

ARAL, C.S., (2001), Performans Ölçümü: Performans Denetimlerinde Araştırılması Gerekenler, Sayıştay Başkanlığı Yayınları, Araştırma/İnceleme/Çeviri Dizisi, Ankara.

ARAL,C.S., ÖZEREN, B., (2002), Yönetim ve Hesapverme Sorumluluğu Amaçları Bakımından Performans Bilgisi, Sayıştay Başkanlığı Yayınları, Araştırma/İnceleme/Çeviri Dizisi: 21, Ankara.

AYDAGÜL, A., (2006), Veri Zarflama Analizi, Hava Harp Okulu Havacılık ve Uzak Teknolojileri Enstitüsü, HUTEN Yıl Sonu Semineri, www.hho.edu.tr/HUTEN/seminerler_ing.htm.

BACA, C., (2005), "PMP, Project Managers Spotlight on Change Management, Harbor Light Press, s.24.

BERK, E., BAYSAL, M.E., ÇERÇİLOĞLU ve Diğerleri, (2004), " F-16 Savaş Filolarının Veri Zarflama Analizi İle Performans Ölçümü" Yöneylem Araştırması/Endüstri Mühendisliği-XXIV Ulusal Kongresi, Gaziantep- Adana.

BERNOLAK, I., (1997), "Effective Measurement and Successful Elements of Company Productivity: The Basis of Competitiveness and World Prosperity", International Journal of Production Economics, Vol. 52, No. 1-2, p. 203-13.

BOUSSOFIANE, A., DYSON, R. and RODES, E., (1991), "Applied Data Envelopment Analysis", European Journal of Operational Research, Volume 2, Issue 6, s.1-15.

CHAMES, A., COOPER, W.W., LEWIN, A.Y., (1994), LAWRENCE M. S.; Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications, Kluwer Academic Publisher.

CINGI, S., TARIM, A., (2000), Türkiye Bankalar Birliği: Türk Banka Sisteminde Performans Ölçümü DEA- MALQUIST TFP Endeksi Uygulaması, Araştırma Tebliğleri Serisi, Sayı:2000-01.

COOPER, W. W., SEIFORD, L.M., ZHU, J., (2004), Handbook on Data Envelopment Analysis, Kluwer Academic Publishers, Boston.

ÇEKİN, İ., (1999), Veri Zarflama Yönteminin Uygulamaya Hazırlanması, Milli Prodüktivite Merkezi Verimlilik Ölçme ve İzleme Bölümü, Ankara.

ÇELİKÇAPA, F.O., (2000), Üretim Yönetimi ve Teknikleri, Alfa Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.

Demir, M.H., GÜMÜŞOĞLU, Ş., (1998) Üretim Yönetimi, Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.

DEMİRKAYA, H., (2000), Performans Ölçüm Rehberi, Sayıştay Başkanlığı Yayınları, Araştırma/İnceleme/Çeviri Dizisi: 7, Ankara.

ECE, E., KOVANCI, A., (2004), "Proje Yönetimi ve insan Kaynakları İlişkisi", Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi, Cilt. 1, Sayı. 4, s.84.

EREN, E., (1991), Yönetim ve Organizasyon, Beta Basım Yayım, İstanbul.

GIDO, J., CLEMENTS, J.P., (1999), " Successful Project Management, Ohio: ITP", s. 63

GÜLCÜ, A., TUTAR H., ve YEŞULYURT C., (2004), Sağlık Sektöründe Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Göreceli Verimlilik Analizi, Seçkin Yayıncılık, ANKARA.

GÜRAN, M.C., CİNGİ S., (2002), "Devletin Ekonomik Müdahalelerinin Etkinliği", Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi, Sayı 3, s. 56-89.

HAAS D.A., MURPHY F.H., (2003), "Compensating for Non-Homogeneity in Decision-Making Units in Data Envelopment Analysis", European Journal of Operational Research, Volume 144, s.530-544.

HAROLD KERZNER, Ph.D, (2001), "Strategic Planning for Project Management Using A Project Management Maturity Model, John Wiley&Sons,Inc.", 2.

HEERKENS, G.R., (2002), "Project Management, McGraw-Hill", s.12.

İRİZ, R., (2005), Yaratıcılık ve Yenilik Bağlamında Girişimcilik ve KOBİ'ler, Çizgi Kitabevi, Konya.

Karadağ, D., (2006) "Performans Değerlendirme Sistemi", E.T.:. [http://freehost21 .websamba.com/uu_endustri/endustri/g.htm](http://freehost21.websamba.com/uu_endustri/endustri/g.htm).

KAYALIDERE, K. ve KARGIN, S., (2004), "Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi", Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Cilt 6, Sayı: 1.

KENGER, E., (2001), Denetim, Denetim Yardımcıları Eğitim Notu, Başbakanlık Yüksek Denetleme Kurulu, Ankara. <http://www.ydk.gov.tr/egitim/notlari/denetim.htm>

KERZNER, H., (2001), "Strategic Planning for Project Management Using A Project Management Maturity Model, John Wiley&Sons,Inc.", s.2.

KOBU, B., (1999), Üretim Yönetimi, Avcıol Basım Yayın, İstanbul.

KOÇEL, T., (2003), İşletme Yöneticiliği, Beta Yayınları, İstanbul.

KÖK, R., (1991), Endüstriyel Verimlilik ve Etkinlik, İstanbul Üniversitesi

Yayımları, İstanbul.

KUTLAR, A., GÜLCÜ, A., KARAGÖZ, Y., (2004), "Cumhuriyet Üniversitesi Fakültelerinin Performans Değerlendirmesi", C.Ü.İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt:5, Sayı:2.

LANG, P., YOLALAN, R., (1996), "On Finite Multiplier Bounds In Data Envelopment Analysis", Yöneylem Araştırması Dergisi/Transactions On Operational Research 8, 1-8.

LEWIS P, JAMES., (1996), "Project planing And Scheduling And Control, Mc Grow Hill".

NAKTİYOK, A., (2004), İç Girişimcilik, Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.

NORMAN, M., STOKER, B., (1991), Data Envelopment Analysis: The Assessment of Performance, John Wiley and Sons, Chichester.

ROSE, K.H., (2005), " PMP, Project Quality Management, Why, What and How, J. Ross Publishing", s 6.

ORAL, M., YOLALAN, R., (1990) "An Empirical study On Measuring Operating Efficiency And Profitability Of Bank Branches", European Journal Of Operational Research, Vol. 46, No:3, Nort- Holland – Amsterdam, p. 282–294, s. 283.

ORAL, M. KETTANI, O., YOLALAN, R., (1992), "An Empirical Study On Analyzing The Productivity Of Bank Branches", IIE Transactions, Vol. 24, No: 5 pp166-176, Canada.

Project Management Institute, (2004), "A Guide to the Project Management Body of Knowledge", Üçüncü Baskı, s.5.

Project Management Institute, (2001), "Practice Standard for Work Breakdown Structure, Primavera 3.1 Project Planner, Primavera Project Planner Help, Overview: Work Breakdown Structure Codes"

PYZDEK, T., (2003), "The Six Sigma Project Planner, McGraw-Hill", s.30.

ÖZGENER, Ş., 2005, "Toplam Kalite Yönetimi", Modern Yönetim Teknikleri

(Editör: Aykut Bedük), Gazi Kitabevi, Ankara.

ÖZKAN, S., (2005), "Performans Yönetimi" mi dediniz, Pardon!", Stratejika Eğitim ve Danışmanlık Hizmetleri, <http://www.stratejika.com/makale.asp?makale=38>.

SABUNCUOĞLU, Z., TOKOL, T., (1995), İşletme I (Temel Bilgiler), Uludağ Üniversitesi İ.İ.B.F. yayını, Bursa.

SEZEN, B., GÖK, Ş. (2009), "Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Hastane Verimliliklerinin İncelenmesi", ODTÜ Geliştirme Dergisi

SINGH, H., MOTWANI, J., KUMAR, A., (2000), "A review and analysis of the state-of-the-art research on productivity measurement", Industrial Management & Data Systems, Vol. 100, No. 5, p. 234-241.

SONGUR, H. M., (1995), Mahalli İdarelerde Performans Ölçümü, Mahalli İdareler Genel Müdürlüğü, Yayın No: 6, Ankara.

STROH, L.K., GREGORY, B. N., NEALE, M.A., (2002), Organizational Behavior, Lawrence Erlbaum Associates Publishers, London.

ŞİMŞEK, Ş., (2001), İşletme Bilimlerine Giriş, Günay Ofset, Konya.

TANGEN, S., NORMAN, M., STOKER, B., (1991), "Data Envelopment Analysis", The Assessment of Performance, Stockholm.

TANGEN, S., (2005), "Demystifying Productivity and Performance", International Journal of Productivity and Performance Management, Vol. 54, No. 1, pp. 34-46.

TANGEN, S., (2003), "An overview of frequently used performance measures", Work Study, Vol. 52, No. 7, s. 347-354.

TANGEN, S., (2002), "A Theoretical Foundation for Productivity Measurement and Improvement of Automatic Assembly Systems", Licentiate Thesis, The Royal Institute of Technology, Stockholm.

TANGEN, S., (2002), "Understanding the Concept of Productivity", Proceedings

of the 7th Asia-Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference, Taipei.

TARIM, A., (2001), "Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Programlama Tabanlı Görelî Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı", Sayıştay Yayınları Araştırma/İnceleme/Çeviri Dizisi, No:15.

TİMOR, M., (2001), "Hastane Performansını Belirlemede Veri Zarflama Analizi", İ.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt: 30, Sayı: 1.

Yamak, O., (1994), Üretim Yönetimi, Alfa Yayınevi, İstanbul.

VERZUH, E., (2003), "The Portable MBA in Project Management, Hoboken, New Jersey, John Wiley&Sons,Inc.", s.11.

YAPICI, M., "Eğitimde Verimlilik", Verimlilik Dergisi, Milli Produktivite Merkezi Yayını, 2002/4.

YAVUZ, H., (2001), "Sağlık Sektöründe Etkinlik Ölçümü", Milli Produktivite Merkezi Yayınları: 654, s.113.

Yeşilyurt, Cavit; Performans Ölçümünde Kullanılan Parametrelî ve Parametresiz Etkinlik Ölçüm Yöntemlerinin Karşılaştırılması, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Sivas, 2004.

YILMAZ, C., ÖZDİL, T., AKDOĞAN, G., (2002), "Seçilmiş İşletmelerin Toplam Etkinliklerinin Veri Zarflama Yöntemi İle Ölçülmesi", Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi Yayınları : 20, Sürelî Yayınlar Dizisi : 6, Sayı 4.

YOLALAN, R., 1990, Veri Zarflama Yöntemi, Verimlilik Dergisi.

YOLALAN, R., (1993), İşletmelerarası Görelî Etkinlik Ölçümü, MPM Yayınları, Yayın No. 483, Ankara.

WYSOCKI, R.K.,ve McGARY, R., (2003), "Effective Project Management, Üçüncü Baskı, Indianapolis, Indiana: Wiley Publishing", s.10.

ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında Bulgaristan' ın Şumlu şehrinde dünyaya geldim. İlkokulu Bulgaristan' da başladım devamını İstanbul' da bitirdim. Orta ve lise tahsilimi de İstanbul' da tamamladım. 2000 yılında Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği bölümünü kazanarak, İngilizce ağırlıklı lisans eğitimime başladım. 2004 yılında mezun oldum. 2004 - 2005 yıllında İngiltere' ye dil eğitimine gittim.

2005 yılının sonunda Arçelik A.Ş. Çayırova Kampüsü, Çamaşır Makinası İşletmesinde TPM (Toplam Üretken Bakım) Mühendisi olarak iş hayatıma başladım. 2007 yılında Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsünde İşletme yüksek lisans programına başladım. 2010 yılına kadar toplam 4,5 yıl aynı görevimi sürdürdüm ve doğum izni sebebi ile 6 ay süre işe ara verdim. 2010 yılı sonunda Arçelik A.Ş. Çerkezköy Kampüsü, Çamaşır Kurutma Makinası İşletmesine geçtim. 2010 yılından itibaren Üretim Planlama Mühendisi olarak iş hayatıma devam ediyorum.

Bahar ailesinin üç kızından ikincisiyim. Bir yaşında kız çocuk sahibiyim. Ailem ile Tekirdağ Çorlu' da ikamet ediyorum.

Tenzile SARI