

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

**TÜRKİYE'DE 1992'DE KURULAN DEVLET
ÜNİVERSİTELERİNİN PERFORMANSLARININ VERİ
ZARFLAMA ANALİZİ YÖNTEMİYLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İBRAHİM HARMANKAYA

GAZİANTEP
Ağustos 2019

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

**TÜRKİYE'DE 1992'DE KURULAN DEVLET
ÜNİVERSİTELERİNİN PERFORMANSLARININ VERİ
ZARFLAMA ANALİZİ YÖNTEMİYLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İBRAHİM HARMANKAYA

Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi M.Turan PEKMEZCİ

İkinci Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ahmet ERGÜLEN

GAZİANTEP

Ağustos 2019

T. C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI

Türkiye'de 1992'de Kurulan Devlet Üniversitelerinin Performanslarının Veri Zarflama
Analizi Yöntemiyle Değerlendirilmesi

İbrahim HARMANKAYA

Tez Savunma Tarihi: 05.08.2019


Sosyal Bilimler Enstitüsü Onayı


Doç. Dr. Zekiye ANTAKYALIOĞLU
SBE Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları sağladığımı onaylıyorum.


Prof. Dr. H. Mustafa PAKSOY
Enstitü ABD Başkanı

Bu tez tarafımda okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.


Dr. Öğr. Üyesi Turan PEKMEZCİ
Tez Danışmanı


Prof. Dr. Ahmet ERGÜLEN
2. Tez Danışmanı

Bu tez tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri:

Prof. Dr. Erkut DÜZAKIN

Prof. Dr. Ahmet ERGÜLEN

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet TAN

Dr. Öğr. Üyesi Turan PEKMEZCİ

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet AYTEKİN



ÖZET

TÜRKİYE'DE 1992'DE KURULAN DEVLET ÜNİVERSİTELERİNİN PERFORMANSLARININ VERİ ZARFLAMA ANALİZİ YÖNTEMİYLE DEĞERLENDİRİLMESİ

HARMANKAYA, İbrahim

Yüksek Lisans Tezi, İşletme ABD

Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Turan PEKMEZCİ

İkinci Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ahmet ERGÜLEN

Ağustos, 2019, 85 Sayfa

Ülkemizde 1992 yılı Yükseköğretimin yapısının gelişimi açısından oldukça önemli bir yere sahiptir. 1992 yılında ülkemizin her coğrafi bölgesinden; 1'i vakıf, 23'ü devlet üniversitesi olmak üzere 24 üniversite Yükseköğretim yapısı içerisinde yerini almıştır. Bu dönemde kurulan üniversiteler niceliksel olarak var oluşun yanı sıra niteliksel anlamda da gelişebilmek için, devlet tarafından verilen bütçelerle ve kendi öz gelirleriyle faaliyetler gerçekleştirmiş, binlerce öğrenci mezun etmiş, akademik personel yetiştirilmiş ve akademik faaliyetler yapmıştır. Yükseköğretim kurumlarının hiçbir işlem yapmadan sadece kendi sayısal girdi ve çıktı değerlerine bakarak etkinliklerini ölçmek mümkün değildir. Bu nedenle yapılan bu çalışmada Türkiye'de 1992 yılında 23 devlet üniversitesini ele alarak, aynı tarihte ancak farklı coğrafi bölgelerde, farklı şehirlerde kurulmuş bu üniversitelerimizin kullanmış oldukları girdi ve çıktı değerlerle birbirlerine kıyasla ne derece etkin çalıştıkları tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışma kapsamında söz konusu üniversitelerin 2016 yılında kamuoyuna açıklamış oldukları 2015 yılı resmi faaliyet raporlarındaki verilerden ve urap verilerinden yararlanılmıştır. Çalışma kapsamında göreceli etkinlik araştırması yapmayı amaçlayan ve yönetsel mekanizmalara iç gözü kazandırabilecek parametresiz bir teknik olan veri zarflama analizi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda sekiz üniversite etkin çıkmamıştır. Bu üniversitelerin göreceli etkinlik analizleri gerçekleştirilmiş hangi girdi ve çıktı değerleri bağlamında etkin olmadığı, etkin hale gelebilmek için izlenmesi gereken yollar ile ilgili değerlendirmeler yapılmıştır. Etkin ve mevcut etkinlik düzeyini koruyabilmek için atıl kapasite ortaya çıkmış, atıl kapasiteye ait değerlendirmeler yapılmış, artan-azalan-sabit getiri durumları incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Veri Zarflama Analizi, Etkinlik Ölçümü, Eğitim, Üniversiteler.

ABSTRACT**PERFORMANCE EVALUATION OF STATE UNIVERSITIES
ESTABLISHED IN TURKEY IN 1992, BY DATA ENVELOPMENT
ANALYSIS METHOD**

HARMANKAYA, İbrahim

M. A. Thesis, Department of Business Administration

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Mehmet Turan PEKMEZCİ

Second Supervisor: Prof. Dr. Ahmet ERGÜLEN

August, 2019, 85 Pages

In our country, 1992 has a very important position with regards to the development of the structure of Higher Education. In 1992, 24 universities including 1 foundation university and 23 public universities from each geographical region of our country were included in the structure of Higher Education. To be able to develop qualitatively as well as this quantitative existence, it has performed activities with the budgets given by the state and with its own revenue, thousands of students have been graduated, academic staff has been trained and academic activities have been performed. It is not possible to measure the efficiency of higher education institutions by examining the digital input and output values without any operation. Therefore, in this study, considering the 23 public universities founded in 1992 in Turkey on the same date but in different geographic regions and different cities, it has been attempted to determine to what extent these universities worked efficiently compared to each other with the input and output values they used. Within the scope of the study, the data included in the 2015 official activity reports, which were announced to the public by the universities in 2016, and urap reports were used. In the scope of this study, data envelopment analysis, the nonparametric technique, which aims to conduct relative efficiency study and provides insight, has been used. As a result of the study, eight universities were not effective. This universities relative efficiency analysis of these universities have been performed and evaluations have been made regarding the ways in which they are not effective in terms of input and output values and the ways required to be efficient. Effective and unutilized capacity has emerged to protect the current level of efficiency, assessments pertaining to the unutilized capacity would be made, growing-decreasing-constant profits status was examined.

Keywords: Data Envelopment Analysis, Event - effectiveness -measurement, Education, Universities.

ÖNSÖZ

Çalışmanın kapsamında, verilerin elde edilmesi sürecinde kurumlarca veri birliğini oluşturacak şekilde faaliyet raporlarının veya benzer raporların hazırlanmıyor olmasından kaynaklı olarak, bazı verilere ulaşmak bazı karar verme biriminde mümkün olabiliyorken bazı karar verme birimlerinde mümkün olmamaktadır. Bu nedenle etkinlik analizlerinin veya farklı analizlerin, farklı veriler temelinde farklı açılardan, yapılabilmesini imkânsızlaştırmaktadır. Bu nedenle bütün karar verme birimlerinin etkinlik analizine dâhil olmasını sağlayabilmek için bütün karar verme birimlerinde ulaşılabilir olan veriler belirlenmiştir. Diğer yandan ilgili raporların ilgili kanun ve yönetmelikler gereği hazırlanarak kamuya açıklanması yükümlüğünden dolayı, verilere internet üzerinden ulaşabilmek, verilerin elde edilmesinde son derece kolaylık sağlamaktadır. Farklı verilerin hazırlanması; farklı açılardan, farklı analizlere konu olması böylelikle ülkemiz biliminin gelişimine, kurumlarımıza ve araştırmacılara faydalı bilgilerin ortaya çıkmasında katkı sağlayacağı şüphesizdir.

Çalışma kapsamında etkin çıkmayan birimlerin etkin hale gelebilmesi için öneriler getirilmiştir.

Çalışmamda beni yönlendiren, araştırmalarımın her aşamasında bilgi, tecrübe ve yardımlarını hiç esirgemeyen, yalnızca tez sürecinde değil her zaman bana destek veren sayın hocam Prof. Dr. Ahmet ERGÜLEN'e,

Tez sürecinde ilgi, bilgi ve deneyimleri ile katkı sağlayan ve beni yönlendiren danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi M. Turan PEKMEZCİ 'ye,

Bugüne kadar emeğini ve desteklerini esirgemeyen, her zaman yanımda olan sevgili annem, babam ve kardeşime,

Çalışmalarım süresince büyük fedakârlık göstererek sabırla beni bekleyen ve destekleyen eşim ile oğlum Hüseyin Yusuf'a en derin duygularla teşekkür ederim.

Ağustos 2019
İbrahim HARMANKAYA

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLOLAR LİSTESİ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
SEMBOLLER ve KISALTMALAR	ix
BİRİNCİ BÖLÜM	1
GİRİŞ	1
1.1. GİRİŞ	1
İKİNCİ BÖLÜM	5
LİTERATÜR TARAMASI	5
2.1. PERFORMANS, VERİMLİLİK ve ETKİNLİK KAVRAMI.....	5
2.1.1. Verimliliğin ve Etkinliğin Üretim Ekonomisindeki Yeri	7
2.1.2. Etkinlik ve Verimliliğin Ayrımı.....	8
2.1.3. Etkinliğin Sınıflandırılması.....	10
2.1.3.1. Teknik etkinlik.....	11
2.1.3.2. Yapısal etkinlik.....	12
2.1.3.3. Ölçek etkinliği	12
2.1.3.4. Tahsis etkinliği	13
2.1.3.5. Ekonomik etkinlik	13
2.1.3.6. Fiyat etkinliği.....	13
2.1.4. Etkinlik Ölçümü ve Teknikleri	14
2.1.4.1. Parametrik yöntemler	14
2.1.4.2. Parametrik olmayan yöntemler.....	17
2.1.4.3. Diğer yöntemler.....	19
2.2. ETKİNLİK ANALİZİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER.....	20

	v
2.2.1. Etkinlik Analizinde Veri Zarflama Analizinin Kullanımı	22
2.2.2. Eğitim-Öğretim Kurumlarının Etkinlik Analizinde Veri Zarflama Analizinin Kullanımına İlişkin Literatür Taraması	27
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	31
MATERYAL ve YÖNTEM.....	31
3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI ve ÖNEMİ	31
3.2. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI.....	32
3.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	34
3.4. ARAŞTIRMANIN HİPOTEZLERİ	34
3.5. VERİLERİN ELDE EDİLME YÖNTEMİNİN BELİRLENMESİ, ELDE EDİLMESİ VE VERİLERİN GÜVENİRLİLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	34
3.6. KULLANILACAK VERİLERİN BİRLEŞTİRİLEREK VERİ SETİNİN OLUŞTURULMASI.....	35
3.7. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ.....	35
3.7.1. Veri Zarflama Analizinin Özellikleri ve Kullanım Alanları.....	36
3.7.2. Veri Zarflama Analizinin Matematiksel Yapısı.....	38
3.7.3. Veri Zarflama Analizinin Sistemik Yapısı.....	38
3.7.3.1. Tek girdi-tek çıktıdan oluşan sistemler	39
3.7.3.2. İki girdi ve bir çıktıdan oluşan sistemler	39
3.7.3.3. Bir girdi ve iki çıktıdan oluşan sistemler.....	40
3.7.3.4. Çok girdili ve çok çıktılı sistemler	41
3.8. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ MODELLERİ.....	41
3.8.1. CCR Modeli (Charnes, Cooper ve Rhodes).....	42
3.8.2. DUAL Formülasyon	43
3.8.3. BCC Modeli (Banker, Charnes ve Cooper)	43
3.9. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN GÜÇLÜ ve ZAYIF YÖNLERİ.....	44
3.9.1. Güçlü Yönleri.....	45
3.9.2 Zayıf Yönleri.....	45
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	47
BULGULAR ve TARTIŞMA.....	47
4.1. 1992'DE KURULAN, YÜKSEK ÖĞRETİM KURUMLARININ PERFORMANSLARININ VERİ ZARFLAMA ANALİZİ YÖNTEMİYLE DEĞERLENDİRİLMESİ	47
4.1.1.,Karar Verme Birimlerinin ve Girdi-Çıktı Birimlerinin Sayılarının Belirlenmesi.....	47
4.1.2. Veri Zarflama Analizinin Uygulaması.....	48

4.1.2.1. Girdi odaklı CCR-VZA modeliyle etkinlik ölçümü.....	50
4.1.2.2. Girdi odaklı DUAL CCR-VZA modeliyle etkinlik ölçümü ve etkin olmayan karar verme birimlerin belirlenmesi.....	53
4.1.2.3. Etkin olmayan karar verme birimler için referans setinin belirlenmesi.....	53
4.1.2.4. Referans setleri kullanılarak değişim oranların hesaplanması için verilerin birleştirilmesi.....	54
4.1.2.5. Etkin olmayan karar verme birimlerinin girdi miktarlarına yönelik değişim oranlarının hesaplanması.....	55
4.1.2.6. Hesaplanan değişim oranlarına göre etkin olmayan karar verme birimlerinin ayrıntılı analizi.....	57
4.1.2.7. BCC-VZA modeliyle karar verme birimlerinin artan, azalan ve sabit getiri durumlarına ilişkin analizi.....	57
SONUÇ ve ÖNERİLER.....	59
KAYNAKLAR	64
EKLER.....	71
EK A. MODEL ÇÖZÜM ÖRNEKLERİ	72
EK A.1. A1 CCR Vza Sonuç	73
EK A.2. A2 CCR Vza Sonuç	75
EK A.3. A1 DUAL CCR Vza Sonuç	77
EK A.4. A2 DUAL CCR Vza Sonuç	79
EK A.5. A1 BCC Vza Sonuç	81
EK A.6. A2 BCC Vza Sonuç	83
ÖZGEÇMİŞ.....	85

TABLolar LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 3. 1. Üniversitelerin Kuruldukları Bölge, Şehir ve İsimleri.....	33
Tablo 4. 1. Karar Birimlerinin Kodlanması	48
Tablo 4. 2. Girdi ve Çıktı Setinin Kodlanması.....	48
Tablo 4. 3. Veri Seti	49
Tablo 4. 4. Ccr-Vza Ayrıntılı Sonuç Tablosu.....	51
Tablo 4. 5. Ccr-Vza Sonuç Tablosu	52
Tablo 4. 6. Dual Ccr-Vza Modeldeki Karar Birimleri İçin Etkinlik Değeri ve Referans Seti	53
Tablo 4. 7. Etkin Olmayan Karar Birimleri İçin Yeni Girdi Değişim Oranları	56
Tablo 4. 8. Tüm Karar Birimleri İçin Bcc-Vza Etkinlik Sonuçları.....	57

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 3. 1. Türkiye'de 1992'de Kurulan Üniversitelerinin Coğrafi Olarak Yurt Geneline Dağılımı.....	32
Şekil 3. 2. Tek Girdi ve Tek Çıktıdan Oluşan Sistemlerin Grafikselleştirilmesi	39
Şekil 3. 3. İki Girdi ve Bir Çıktıdan Oluşan Sistemlerin Grafikselleştirilmesi	40
Şekil 3. 4. Bir Girdi ve İki Çıktıdan Oluşan Sistemlerin Grafikselleştirilmesi	41

SEMBOLLER ve KISALTMALAR

	Türkçe
Anonim Şirketi	A.Ş.
Banker, Charnes ve Cooper	BCC
Borsa İstanbul	BİST
Charnes, Cooper ve Rhodes	CCR
İstanbul Menkul Kıymetler Borsası	İMKB
İstanbul Sanayi Odası-Türkiye'nin En Büyük 500 Sanayi Kuruluşu	İSO500
Karar Verme Birimi	KVB
Organization for Economic Co-Operation and Development	OECD
Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sistemi	ÖSYS
Türkiye Bankalar Birliği	TBB
Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demir Yolları	TCDD
University Ranking by Academic Performance	URAP
Veri Zarflama Analizi	VZA

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1.1.GİRİŞ

Küresel rekabet ortamının gittikçe daha da çetin şartlarında faaliyet gösteren işletmeler varlıklarını koruyabilmek ve sektörlerindeki paylarını arttırabilmek için kaynaklarını etkin bir şekilde kullanmak durumdadırlar. Kâr amacı gütsün ya da gütmesin işletme yöneticileri de faaliyetlerini en iyi ve en başarılı şekilde yerine getirmekle sorumludurlar (Karahan ve Özgür, 2011:1). Faaliyetler gerçekleştirilirken farklı ülkelerdeki, sektörlerdeki ve bölgelerdeki işletmeler farklı üretim imkânlarına sahiptirler ve teknik olarak farklı girdiler kullanarak farklı çıktılar elde etmektedirler (Demirci, 2018:5).

Mikro iktisadi yaklaşım rasyonel karar verme birimlerinin optimal davrandığı yani en iyi şekilde girdi değerlerini belirleyerek en iyi çıktı değerlerini oluşturacak şekilde kararlar aldıkları varsayımı üzerine kurulmuştur. Bu varsayım, sınırlı kaynakların teknik açıdan en uygun şekilde kullanıldığı anlamına gelmektedir (Kutlar ve Bakırcı, 2018:11).

Sürdürülebilir bir rekabet avantajını elde edebilmek ve bu avantajı sürekli olarak devam ettirebilmek için aynı kategoride bulunan işletmelere göre sürekli en iyi olma hedefiyle hareket edilmesi yani kaynakların etkin kullanılması gerekmektedir (Babacan, 2006:1). Etkin kullanılması kavramı ise hedeflenen çıktıların elde edilebilmesi için en iyi girdi değerlerinin kullanılması anlamına gelmektedir (Baş ve Artar, 1990:32).

Performans, verimlilik ve etkinlik gibi kavramların ölçülmesine yönelik olarak klasik yaklaşımların yerini artık yeni yaklaşımlar almaya başlamıştır. Yeni yaklaşımlar genel olarak üretim fonksiyonunun sınır yorumlarını esas alan ölçme modelleridir. Bu modeller Veri Zarflama Analizi (Data Envelopment Analysis), Stokastik Sınır Üretim Fonksiyonu Tekniği ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği İndeksleridir (Babacan, 2006:1).

Bu çalışmada birimlerin etkinlik ölçümlerinde, **birbirleriyle kıyaslama yapabilmek için, görelî etkinlik karşılaştırması yapmayı amaçlayan ve doğrusal programlama prensiplerinden yararlanan, parametrik olmayan sayısal karar verme tekniklerinden** Veri Zarflama Analizi (VZA) tekniğı kullanılmıştır.

VZA literatüründe Karar Verme Birimleri (KVB) olarak tanımlanan birimler, birbirleriyle benzer girdiler kullanarak benzer çıktılar elden eden işletmeler, kurum veya kuruluşlardır. **VZA tekniğı benzer girdiler kullanarak, benzer çıktılar üreten, KVB'lerin birbirlerine kıyasla ne kadar etkin çalıştıklarının belirlenmesine yönelik bir görelî etkinlik araştırması tekniğıdir.** VZA'da kullanılacak KVB'lerin homojen yapıda olması gerekmektedir. Çoklu girdi ve çıktı değerlerinin hepsinin eş anlı olarak analize dâhil edilebilmesi tekniğın en önemli özelliklerinden bir tanesidir (Savaş, 2015:201).

Veri Zarflama Analizi Yöntemi literatürde ilk kez Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından, Farrell'in sınırlı üretim fonksiyonu kavramından hareketle karar amacı gütmeyen ve kamusal faaliyetlere katılan işletmelerin teknik etkinliğinin ölçülebilmesi amacıyla yapılmıştır (Yavuz, 2001:8).

1978'de geliştirilen ilk VZA uygulamasında Charnes, Cooper ve Rhodes Amerika Birleşik Devletlerindeki devlet okullarının verimliliklerini ölçmeyi amaçlamışlardır. Buradaki modelde girdilerden ve çıktılarından oluşan sistem karar verici birim olarak tanımlanmıştır (Kecek, 2010:56). KVB'ler girdileri çıktılarına dönüştürmekten sorumlu birimlerdir. KVB'lerin süreçlerdeki etkinliklerini görelî olarak ölçme, yapılan çalışmalarda etkinlik analizinin konusunu oluşturmaktadır.

Bu geniş tanım kapsamında düşünülecek olduğı takdirde **KVB'ler benzer girdilerle benzer çıktılar elde eden her türlü kurum veya kuruluş** olabilmektedir. Analize konu olarak hastaneler, üniversiteler, bankalar, oteller, aynı mal veya hizmet üreten işletmeler, ilk ve orta dereceli okullar, havayolu işletmeleri, karayolu işletmeleri, deniz yolu işletmeleri, demiryolu işletmeleri, spor kulüpleri, il, ilçe veya büyükşehir belediyeleri, aynı uluslararası örgüt üyesi ülkeler (Örneğın: Avrupa Birliğı üye ülkeleri, Gümrük Birliğı üye ülkeleri, Ekonomik Kalkınma ve İşbirliğı Örgütü-OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) üye ülkeleri, vb. belirlenebilmektedir. Bu nedenle **analize konu olacak birimlerin seçiminde, seçilmesinin anlamlılığı olan birimlerin homojen olması yani aynı tipten girdileri kullanıyor ve aynı tipten çıktılar elde ediyor olması**

gerekmektedir. Bu temel durum sağlandığı takdirde analize konu işletmelerin görelî etkinlik analizinden bahsetmek mümkün olabilmektedir.

Görelî etkinlik analizlerinin kullanımında son yıllarda gözle görülür bir artış olduğu görülmekte ve etkinlik analiz yöntemleri sıkça kullanılmaktadır. Kalitenin sağlanmasının önemli olduğu kadar gerçekleştirilen faaliyetlerde de etkinlik durumlarının bilinmesi gerektiği yaklaşımından hareketle bu tip yöntemlerin kullanılmasında artış gözlenmektedir. Bu tekniklerin kullanımının en temel amacı; araştırmacıların analizlere konu kurum-kuruluş veya işletmelerin çalışmalarının verimlilik bakımından düzeyinin görülmesini sağlamaktadır. Araştırmacıların temel hedeflerinden ilki topluma ve insanlığa faydalı bilgiler üreterek; toplumun, bilimin ve ülkesinin gelişimine katkı sağlamak bu tip yöntem ve çalışmalara neticesinde faydalı bilgiler üretilebilmektedir. İkincisi ise topluma ve insanlığa faydalı bilgiler üretilmesi kapsamında bu tip analizler neticesinde yönetsel mekanizmalara bir iç görü kazandırılabilme, ilerleyen zamanlarda alınacak kararlarda yönetsel mekanizmaların en doğru şekilde karar vermelerine yardımcı olabilmektir. Bu şekilde zaman kaybı, iş gücü kaybı, sermayenin etkili kullanılmaması, eksik kapasite, atıl kapasite, artan, azalan ve sabit getiri durumlarının incelenerek optimum kararların alınmasına yardımcı olunabilmektedir.

Bu çalışmada, Türkiye'deki 1992'de kurulan devlet üniversiteleri karar verme birimleri olarak belirlenmiştir. Çalışmada bu karar verme birimlerinin birbirlerine kıyasla bir başka ifadeyle görelî olarak karşılaştırılarak etkinlik analizleri veri zarflama analizi tekniği ile yapılmıştır. **Karar verme birimi olarak seçilen üniversitelerin hepsinin 1992'de kurulmuş devlet üniversitesi olması, kuruluşlarından bu yana gösterdikleri gelişmelerin aynı zaman diliminde gerçekleşmiş olması, benzer girdilerle benzer çıktılar elde ediyor olmaları Veri Zarflama Analizinin prensiplerine uygun olduğunu göstermektedir.**

Üniversitelerimizin hukuki olarak birbirinden bağımsız özerk kuruluşlar olması, coğrafi olarak buldukları bölgelerinde farklılıkların olması, merkezi devlet otoritesince verilen aynı veya nakdi destek, ortalama dört yılda bir değişen üst yönetimlerin farklı görüş, öncelik ve stratejik planları neticesinde alınan kararlar gibi nedenlerle üniversiteler arasındaki farklılıklar zaman içerisinde oluşmuştur. Üniversitelerimiz faaliyetlerini gerçekleştirirken akademik birim sayıları, personel sayıları, akademik yayın sayıları, yapılan proje sayıları, bütçe miktarı, öz gelir miktarı, öğrenci sayıları, mezun öğrenci sayıları vb. girdi ve çıktı değerleri arasında

doğal olarak farklılıklar bulunmaktadır. Üniversitelerimizin sadece bu tip benzer verilerini ele alarak hiçbir işlem yapmadan, sadece kendi sayısal girdi ve çıktı değerlerine bakarak verimliliklerini ölçmek ya da verimli olup olmadıklarına karar verebilmek ya da daha etkin faaliyet gösterebilmek için odak noktası belirleyebilmek mümkün değildir. Bu doğrultuda yapılan bu çalışmada ülkemizde 1992 yılında kurulmuş devlet üniversitelerimiz çalışma kapsamına alınmıştır, ancak İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü ve Gebze Teknik Üniversitesi (eski ismiyle Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü) kuruluş felsefesi ve şu anki yapılanmaları itibariyle diğer üniversitelerden farklı durumlar arz ettiği için çalışma kapsamına alınmamıştır. Üniversitelerimizin üst yönetimlerine mevcut durum hakkında bilgi verebilmek ve geleceğe dair değişken faktörler hakkındaki alınacak kararlarda iç görü oluşturabilmek adına çalışma önem arz etmektedir.

Çalışmanın birinci bölümünde konuya genel olarak giriş yapılmıştır. İkinci bölümde performans, verimlilik ve etkinlik üzerinde durulmuş, literatür taraması gerçekleştirilerek benzer çalışmalar incelenmiştir. Üçüncü bölümde ise çalışmanın amacı ve önemi ile materyalinin elde edilmesi ve yöntemi üzerinde durulmuştur. Dördüncü bölümde ise uygulama çalışması gerçekleştirilmiş, uygulama sonucunda elde edilen bulgular değerlendirilmiş ve tartışılmıştır. Sonuç ve öneriler kısmında ise uygulama çalışması neticesinde ortaya çıkan sonuçlar analiz edilmiş ve gerekli öneriler yapılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR TARAMASI

2.1. PERFORMANS, VERİMLİLİK ve ETKİNLİK KAVRAMI

Küreselleşmenin etkisiyle işletmeler arası rekabet, iş dünyasının, üretim sektörlerinin gittikçe daha da karmaşıklaşan bir hale gelmesine neden olmaktadır. Ürünlerin devir sürelerinin düşmesi, çok hızlı bir şekilde değişen ürün modelleri, bilgi iletişim yöntemlerinin sürekli olarak gelişim göstermesi nedeniyle dünya geneline yayılan pazar yapıları; firmaları yüksek teknolojinin yarattığı bu baş döndürücü ortamda rekabet edebilmek için ortama çok kısa sürede adapte olmak zorunda bırakmıştır. Bu süreci en başarılı şekilde uygulayan işletmeler daha avantajlı hale gelebilmektedirler (Demirci, 2018:5).

Performans en yaygın ve kullanılan tanımıyla organizasyon hedefi itibariyle kullanılan girdiler ya da çıktılar veya bu girdi ve çıktılar arasındaki bağıntı şeklinde tanımlanabilir. Bir başka deyişle işletmenin öngörülen amaçlara ulaşabilmek için ortaya konan hedeflere girdiler aracılığıyla ne kadar ulaşılabilmiş performans göstergeleri çıktılar aracılığıyla analiz edilmesiyle ortaya çıkan sonuçtur. Performans göstergeleri ise faaliyetlerin verimliliğinin, etkinliğinin, tutarlılığının değerlendirilmesine imkân sağlayan makul ve erişilebilir performans standartlarıdır (Erbaşı, 2008:35). Performans kavramını başka bir şekilde tekrar tanımlamak gerekirse amaçlı ve planlanmış bir faaliyet sonucunda elde edilen çıktının, nicel ya da nitel olarak belirlenmesidir. Bu nicel veya nitel şekilde ortaya çıkan sonuç mutlak ya da göreceli olarak açıklanabilir. Örneğin bir otomobil yarışında yarışan otomobillerin bireysel olarak yarışı bitirime süreleri mutlak değerlendirme olarak, otomobillerin yarışa katılan otomobiller arasında kaçınıcı olarak yarışı bitirdiği göreceli olarak değerlendirme kapsamındadır (Akal, 2011:17).

Verimlilik ve etkinlik kavramları birbirlerinin yerine sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Verimlilik kavramı; üretim sürecine giren girdilerin boşa harcanmadan israf edilmeden en iyi çıktılara dönüştürülmesi sürecidir. Bu nedenle

teknik anlamda verimlilik, üretilen mal ve hizmet miktarı ile bu mal ve hizmet miktarının üretilme sürecinde kullanılan girdilere oranlanması olarak tanımlanması mümkündür (İşbilen Yücel, 2017:8).

Verimlilik kavramı kâr amaçlayan örgütler ile kâr amaçsız örgütlerde farklı şekillerde kendine karşılık bulmaktadır. Bunun nedeni kâr elde etme amacı güden veya gütmeyen örgütlerde amaçların, hedeflerin, istenen sonuçların, dolayısıyla verimlilik ve performans yaklaşımlarının farklılaşmasından kaynaklanmaktadır. Kâr amacı güden veya kâr amacı gütmeyen yani hangi örgüt tipi olursa olsun, verimlilik kavramı farklı örgüt tiplerinde farklı anlamlara gelmekle birlikte temel kavram daima üretilen ürün miktarı, tutar ve kalitesi ile bunları üretmek üzere kullanılan girdiler arasındaki ilişki olarak tanımlanmaktadır (Büyükkılıç, 2004:36).

Verimliliğin, en yaygın ve kullanılan tanımıyla girdiler ve çıktılar arasındaki ilişki şeklinde bilinen tanımından, bir üretim veya hizmet sisteminin ortaya çıkardığı çıktı veya çıktılar ile bu çıktıları elde etmek için kullanılan girdi veya girdiler arasındaki ilişki şekli olarak yapılan tanımından hareketle verimlilik artırma uygulamaları işletmelerde üç farklı şekilde kendini gösterebilir. Birincisi aynı girdi ile daha çok çıktı elde etme, ikincisi aynı çıktıyı daha az girdiyle elde etme ve üçüncüsü de çıktıyı girdilerden daha fazla artırma şeklinde uygulanabilir (Kutlar ve Bakırcı, 2018:42).

Etkinlik kavramı ise iktisadi literatürde minimum çaba veya maliyet ile maksimum düzeyde sonuç elde etme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır. Organizasyonel anlamda ise bir girdi-çıkıtı bağlamında işlerin en doğru şekilde yapılması anlamında da kullanılmaktadır. Etkinlik kavramı kapsamında kurum ve kuruluşlar ile işletmeler arasında görelî analiz yapabilmek mümkün olmaktadır (İşbilen Yücel, 2017:9). Bu tanımla itibariyle denilebilir ki işletmelerin görelî etkinlik analizi sonucu da bir performans değerlendirmesi göstergesi olarak ele alınabilir.

Yine etkinlik kavramının işi doğru yapma, bir işletmenin üretim imkanlarından ne düzeyde yararlandığını, nasıl kullanıldığını, optimal hareket edilip edilmediğini gösteren bir performans alt boyutu olarak tanımlanabilmesi mümkündür (Dinçer, 2011:45-46). Dolayısıyla üretim imkanlarının kullanımı yani girdiler, ile üretim süreçlerinin sonucunda ortaya çıkan ürün yani çıktılar arasındaki ilişkinin optimal olup olmadığına yönelik analizler etkinlik analizi kavramının ana hattını oluşturmaktadır. Bu yönü ile etkinlik analizi kavramı toplam performansı yansıtan en önemli performans boyutu olarak ifade edilmektedir. Bu bağlamda etkinlik kâr amacı

gütsün veya gütmesin, özel kurum veya kamu kurumu olması fark etmeksizin elde edilen sonuçlar, yöneticilerin, diğer insan kaynakları unsurlarının bilgi ve yeteneklerinden, kullanılan teknolojik imkân ve yöntemlere, pazarlama karmasının dört temel unsuru arasında yer alan ürün hakkında alınacak kararlara, fiyatlandırma kararlarına, dağıtım kanalının seçimine, tutundurma faaliyetlerinin organizasyonuna kadar iç ve dış çevrede yer alan bütün unsurların etkileşime bağlı bir çabanın sonucudur (Akal, 2011:34-35).

2.1.1. Verimliliğin ve Etkinliğin Üretim Ekonomisindeki Yeri

Bütün kuruluşların temel hedefi kurumsal hedefleri doğrultusunda faaliyetlerini en iyi şekilde yerine getirerek faydalarını en iyi düzeye getirmektir. Bu bağlamda daha büyük olabilmek, daha çok kâr elde etmek, daha çok kişiye fayda vermek vb. amaçlara yönelen işletmeler sürekli olarak maksimum refah (fayda, tatmin, kâr) düzeyine ulaşmak için aralıksız olarak çaba göstermektedirler ve yeni arayışlar içerisinde olmaktadır.

Dünyadaki bütün ülke ekonomilerinin çözümü için gereken, en temel üç ekonomik problem bulunmaktadır. Birincisi; Hangi ürünler ne kadar üretilecek? İkincisi; Ne kadar üretilecek. Üçüncüsü; Kimler için üretilecek? Bu problemlerin cevapları çok büyük ölçüde kıt kaynakların sınırsız ihtiyaçlar karşısında optimum şekilde kullanılması ile çözülebilmektedir. Arz ve talebin normal şartlar altında sorunsuz bir şekilde gerçekleştiği tam rekabet piyasa mekanizması içinde oluşan ekonomik organizasyon, problemlerin çözümünde mükemmel sonuçlar verebilmektedir. Çünkü piyasa mekanizmasının verilerinin analiz edilmesiyle birlikte; üreticiler kaynakları gerektiği yerde, gerektiği kadar, tüketiciler de ihtiyacı olan ürünlerden istedikleri kadar alabilecekler ve diğer aktörlerin de uyumlu hareket etmesiyle ekonomi maksimum etkinliğe ulaşacaktır. Piyasa mekanizmasının tam rekabet koşullardan uzaklaştığı ölçüde problemlerin çözümünde ekonomik organizasyonun iyi sonuçlar verebilmesi mümkün olmamaktadır (Kutlar ve Bakırcı, 2018:7-8).

Önceki bölümde yapılan verimlilik tanımından hareketle, piyasa mekanizması içinde yer alan işletmelerin ürünlerini gerektiği yerde, gerektiği kadar ve tüketicilerin talepleri kadar üretimine ait organize olmuş hareketler; en düşük kaynak kullanımı ile en yüksek sonuca ulaşma felsefesinin uygulamasını oluşturmaktadır. Verimliliğin en basit tanımına en uygun şekilde hareket etme

kapasitesine sahip işletmeler; hem üretim ekonomisinin çarklarının düzgün bir şekilde işlemlerini sağlayacaklar hem de kıt kaynakların sınırsız ihtiyaçları karşılama düzeyinin en iyi şekilde gerçekleşmesini sağlayacaklardır (Akal, 2011:46-47).

Üretim ekonomisi dışlilerini oluşturan işletmelerin üretim faaliyetlerini gerçekleştirirken etkin çalışmasındaki temel hedef kaynakların tam kapasite kullanılmasıdır. Kaynaklardaki noksanlık veya talep düzeyindeki düşüklük gibi kısıtlamalar altında bile faaliyetlerin daha iyi olabilmesidir (Baş ve Artar, 1990:35-36).

Mikro iktisadi yaklaşımın bir alt çalışma alanı olarak Üretim Ekonomisi maliyetleri, piyasaların yapılarını, kâr analizlerini ve bu noktadan hareketle üretim imkânlarının yani girdilerin, nasıl ve nereden elde edileceğinin araştırılması, nasıl ve ne ölçüde kullanılacağını değerlendirmektedir. Üretim Ekonomisi çalışma alanı bu tanımdan hareketle etkinlik analizini hedefleyen bir yapıyı esas almaktadır (Kutlar ve Bakırcı, 2018:8-9).

2.1.2. Etkinlik ve Verimliliğin Ayrımı

Etkinlik ve verimlilik kavramları günlük kullanımda birbirinin yerine sıkça kullanılmaktadır. Önceki bölümlerde etkinlik ve verimlilik kavramlarının tanımlamalarından da görüleceği üzere; verimlilik üretim sürecine giren kaynakların boş yere kullanılmadan israf edilmeden en iyi şekilde kullanılarak çıktılara dönüştürülmesidir. Etkinlik kavramı ise iktisadi literatürde sıkça kullanıldığı üzere minimum çaba, girdi, maliyet, zaman ile maksimum çıktı, maksimum kâr elde etme kapasitesi olarak kullanılmaktadır. Yönetim ve organizasyonel anlamda ise bir girdi-çıkıtı mekanizması aracılığıyla işlerin en doğru şekilde yapılması olarak tanımlanmaktadır (İşbilen Yücel, 2017:8-9).

Etkinlik ve verimlilik kavramlarının tanımlarından da anlaşılacağı üzere verimlilik, verimli çalışma, verimliliğin artırılması gibi kavramlar üretim sürecine giren kaynakların tamamının israf edilmeden en iyi şekilde çıktılara dönüştürülmesidir. Etkinlik kavramı ise minimum girdi ile maksimum çıktı kapasitesi olarak tanımlanmıştır. Bu bağlamda etkinlik kavramı ile girdi ve çıktı miktarları arasında çok sıkı bir bağlantı olduğu, en az girdi kullanılarak çıktı düzeyinin maksimuma erişimi hedeflenmektedir (Büyükkılıç, 2004:34-53).

(Etkinlik = (Gerçekleşen Çıktı/Beklenen Çıktı) eşitliği şeklin de tanımlanabilir. Denklemden de anlaşılacağı üzere etkinlik 1 değeri aldığıında faaliyet

etkin, 1'den küçük değer aldığında etkin değil, 1'den büyük değer aldığında ise daha etkindir denilmektedir (Akal, 2011:37).

(Verimlilik = Çıktı/Girdi) eşitliği şeklinde tanımlanabilmektedir. Üretim tipi ve örgüt tipi ne olursa olsun, verimlilik kavramı her türlü organizasyonda aynı durumu ifade etmektedir (Babacan, 2006:12). Etkinlik kavramında ise amaç minimum girdi ile maksimum çıktıyı alma, aynı çıktı düzeyini daha az girdi ile sağlama, girdideki herhangi bir artışın çıktıda daha fazla olarak gerçekleşmesi unsurları yer almaktadır (Büyükkılıç, 2004:35-36). Verimlilik temel üretim imkânlarının dışında sermaye kullanımı, teknolojik imkânlar, örgütsel model, yönetim organizasyonu, çalışma şartları, bilgi birikimi, deneyim, zaman gibi kavramların birbirleriyle etkileşimlerinden de etkilenmektedir. Tek başına verimlilik ölçüm modellerinin çok da gerçek sonuçlar üretemeyeceği, bu nedenle her geçen gün yeni verimlilik ölçüm tekniklerinin ortaya çıktığı bilinmektedir (Akal, 2011:46-47).

Bir işletme verimliliğinin ölçümü işletmenin kendi iç dinamikleri neticesinde ortaya çıkan girdilerin çıktılara oranlanması ile elde edilen göreceli olmayan yani herhangi kıyaslanmanın mümkün olmadığı performans ölçümüdür. Ancak etkinlik ölçümünde ise benzer girdilerle benzer çıktılar üreten işletmelerin verimlilikleri ile kıyaslanması gerekir ki bu verimliliklerinin kıyaslanması işlemi de etkinlik ölçümüdür (İşbilen Yücel, 2017:9-10).

Verimlilik kavramı daha dar anlamı ile üretim odaklı bir kavramdır. Verimlilik temel olarak etkinlik kavramının bileşenlerinden oluşmaktadır. Randıman, rantabilite, inovasyon, çalışma yaşamının kalitesi, teknolojik değişimler, nüfus politikaları vb. iç ve dış çevre performans boyutlarını da içine almaktadır. Geniş anlamda işletmenin tüm fonksiyonları üzerinde ortaya çıkan hiçbir üretim imkânının boşa kullanılmadan maksimum ürüne dönüştürülebilmesi sürecini ifade etmektedir (Baş ve Artar, 1990:35-36).

Etkinlik, işletmelerin verimliliklerindeki değişimleri de sağlayabilecek unsurları da içinde barındıran bir kavramdır. Bir işletmenin etkinliğini sağlayamadan verimliliğini arttırabilmesi mümkün değildir. Bu bağlamda etkinlik ölçümü ve etkinlik arttırılmasına yönelik çabalar aynı zamanda verimliliğinde artmasını sağlamaktadır. Etkinlik kavramı daha çok kısa dönemli bir kavramken verimlilik daha uzun bir dönem içerisinde cereyan eden bir kavramdır. Şöyle ki üretim faktörlerinin optimal kullanılmasına yönelik karar alıp değişime gitmek daha kısa bir zaman diliminde gerçekleşebilecekken, işletmedeki kaynak israfının önlenerek

faaliyetlere devam edilmesi uzun dönemde işletme içinde oluşturulabilecek bir kavram olup etkinliği arttırarak verimliliği de etkilemesi uzun dönemli bir değişim sürecidir (Kutlar ve Bakırcı, 2018:101-102).

2.1.3. Etkinliğin Sınıflandırılması

Üretim en basit tanımıyla, bir üretim sürecinde girdilerin çıktılara dönüştürülmesi ve sonucunda ürün ortaya çıkartılmasıdır. Ürün mal veya hizmet üretimi şeklinde gerçekleşebilir. Bu ürüne dönüşüm sürecinin etkin bir şekilde gerçekleşebilmesi veri girdi ile en çok çıktıyı elde etmek, hedeflenen çıktıyı en az girdiyle elde etmek veya girdideki bir birimlik artışın çıktıda daha fazla artış yaratabilmesi şeklinde gerçekleşebilir. Üretim imkânları ise üretim teknolojisinin mümkün kıldığı etkin ya da etkin olmayan tüm girdi çıktı dönüşümlerini kapsamaktadır (Yolalan, 1993:7).

Kıt kaynaklarla sınırsız insan ihtiyaçlarının karşılanmaya çalışıldığı dünyamızda etkinliğin ölçülmesinde üretim biriminin ölçüm hedefinin belirlenmiş olması oldukça önemlidir. Amaçların açıkça belirlenmesi sonucunda etkinlik ölçümü daha kolay hale gelecek ve etkinliğin arttırılmasına yönelik çözüm üretme çabaları da artacaktır (Kıllı, 2004:11). Bir başka ifadeyle etkinlik ölçümü öngörülen amaçlar doğrultusunda oluşmaktadır. Böylece ölçüm sonucunda işletme kendisini rakip firmalarla mukayese etme imkânı bulacaktır (Akdoğan, 2001:35-36). Her ne kadar hizmet sektörü de günümüzde hızla büyümeye devam etse de etkinlik kavramı hala fiziksel ürün üretim odaklı bir seyir göstermektedir (Sarıca, 2007:14).

Etkinlik ölçümü, matematiksel yöntemlerin yanında istatistiksel tekniklerle de yapılabilmektedir. Fakat bu tekniklerin bazı varsayımlar altında gerçekleştirilebilmesi mümkündür. Temel varsayımları girdi ve çıktı değerleri arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu, girdi ve çıktı grupları üretim teknolojisi altında üretim imkânları kümesinin oluşturacağı ve üretim teknolojisine ait veri olmaması halinde birimlerin karşılaştırılamayacağıdır (Kecek, 2010:51).

Birden çok ve farklı ölçeklerle ölçülmüş veya farklı ölçü birimlerine sahip girdi ve çıktıların karşılaştırılmasının zorlaştığı zamanlarda işletmelerin görece etkinliklerinin ölçülebilmesi son derece önemlidir (Karacaer, 1998:11). Aynı zamanda ölçüm yapılacak birimlerin verilerinin güvenilir kaynaklardan edinilmiş olması da son derece önemlidir. Bu nedenle tüm karar verme birimlerinin verilerinin veri tabanı şeklinde düzenlenmiş olması verilerin güvenilirliğinin sağlanmasında son derece

önemlidir (Gökgöz, 2009:30-31). Etkinlik ölçümü sayesinde söz konusu işletmenin girdilerini çıktılara dönüşme sürecindeki etkin olup olmadıkları belirlenebilmektedir (Çağlar, 2003:15).

Kaynakların en iyi şekilde kullanımı sonucunda etkinliğin artırılması ile üretimdeki pozitif yönlü artışın ne kadar olacağını bilmek işletmeler için büyük önem taşımaktadır (Erpolat, 2011:46-47). Ortak bir şekilde ifade edilemeyen girdi ve çıktılarının bulunduğu işletmelerde etkinliğin ölçülmesi son derece önemlidir. Okullar, hastaneler, banka şubeleri, belediyeler, üniversiteler gibi birçok farklı örgütte etkinlik ölçülmesi söz konusu yöntemlerle başarıya ulaşabilmektedir (Altınok, 2002:14).

İşletmelerin öngörülen amaçlarına ulaşabilmeleri için faaliyetlerinin etkin olup olmadığı teknik yönden, işletmeleri kaynakları açısından veya diğer ekonomik ölçütler açısından farklı farklı değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda etkinlik teknik imkânlarla bağlı olduğu kadar tahsis edilen kaynaklara ve bu kaynaklardaki farklılıklara büyük ölçüde bağlıdır. Etkinsizliğin kaynağına göre farklı farklı değerlendirilmesi etkinsizliği gidermeye yönelik politikalar belirleme, amaçları veya süreçleri gözden geçirme vb. etkinliği artırma uygulamaları içinde son derece gereklidir. Etkinlik kavramı literatürde kendi içerisinde genel olarak teknik etkinlik, yapısal etkinlik, ölçek etkinliği, tahsis etkinliği, ekonomik etkinlik ve fiyat etkinliği olmak üzere altı başlık altında sınıflandırılmaktadır (Kutlar ve Bakırcı, 2018:91-92).

2.1.3.1. Teknik etkinlik

Mevcut üretim imkânlarının kullanılarak üretimde kullanılan girdileri, üretim sürecinden geçirilerek ürüne dönüştürülmesi sürecine üretim denilmektedir. Üretim sürecinin zaman boyutu göz önünde bulundurulmadığı takdirde mevcut bir girdi miktarıyla daha fazla çıktı elde etme, daha az girdiyle aynı çıktı miktarını elde etme, girdilerdeki pozitif yönlü bir birimlik değişimin çıktılarını oransal olarak daha fazla arttırabilme başarısı işletmelerin teknik etkinliğini göstermektedir. Başka bir ifadeyle teknik etkinlik minimum girdiyle maksimum çıktı elde etme başarısıdır (Tarım, 2001:12-15).

Teknik etkinlik kavramı temel olarak ilk kez Farrel ve Debreu tarafından literatüre kazandırılmıştır. Bu nedenle bu ölçüler Farrel-Debreu teknik etkinlik ölçüsü olarak bilinmektedir. Söz konusu ölçüde girdi çıktı şeklindeki teknik etkinliğin ölçülmesi durumunda üretim süreci bileşenleri üretim sınırı üzerinde yer

almaktadır. Bir şekilde de işletmelerin tam etkin çalışabileceği üretim sınırları eş ürün eğrileri yardımıyla da gösterilebilmektedir (Kutlar ve Bakırcı, 2018:92-93).

2.1.3.2. Yapısal etkinlik

Teknik etkinliği yakalayan işletmelerde üretim imkânları eğrisinin ekonomik bölgesinde üretim yapıyorsa yapısal etkinlikten söz edilebilmektedir. Yapısal etkinlikte girdi ve çıktı imkânlarının serbestçe gerektiği gibi kullanılabilmesi, kullanım dışında bırakılabilmesi veya kullanıldıktan sonra atılabilmesi şeklinde oluşan etkinliktir. Girdi ve çıktı değerlerinin herhangi birinde serbestlik söz konusu değilse yapısal etkinlikten bahsetmek mümkün değildir. Üretim sürecinde hükümet müdahaleleri gibi işletme dışı faktörlerin müdahalesi veya ekonomik dalgalanmalar karşı önlemler olarak yeniden düzenlemeler yapılarak daha etkin hale gelinebilir. Yapısı itibariyle esnek olmayan katı yapıdaki işletmelerde dışsal baskılara karşı işletme üzerinde oluşan baskı nedeniyle kaynak dağılımının da optimum şekilde yapılamaması durumuyla karşı karşıya kalınabilir ve etkinliği kaybedilmesi ortaya çıkabilir. Bu nedenle işletmelerin uzun dönemli amaçları dinamik ve öğrenen bir yapı içinde ele alınmalıdır. Bu bağlamda yapısal etkinlik karşılıklı etkileşime dayalı bir süreçle izah edilebilir (Kutlar ve Bakırcı, 2018:95-96).

2.1.3.3. Ölçek etkinliği

Teknik etkinliğin sağlanması konusunda alan yazınında Farrel-Debreu tarafından geliştirilen model geçerliliğini korusa da üretim sınır üzerinde yer alan noktalarda etkinliğin sağlanmış olması, verimlilik, az girdiyle daha çok çıktı, ayı girdiyle daha çok çıktı veya girdilerdeki artışından çıktıları oransal olarak daha fazla arttırmasına yönelik çalışmalar ölçek etkinliği kavramını ortaya çıkarmıştır (Yavuz, 2001:38-47).

Ölçeğe göre etkinlik kavramında etkinlik analize konu üretim imkânlarında girdilerdeki artışın çıktıları daha az etkilediği durumda ölçeğe azalan getiri, girdilerdeki her artışın çıktıları aynı ölçüde etkilediği durumda ölçeğe göre sabit getiri ve girdilerdeki artışın oransal olarak çıktıları daha fazla etkilediği durumda ise ölçeğe göre artan getiriden bahsetmek mümkün olmaktadır. Bu durumlardan hangisinin mevcut olduğunun belirlenmesinden sonra verimliliğin arttırılmasına yönelik karar verilmesi daha kolay hale gelecektir (Yoluk, 2010:9-10).

2.1.3.4. Tahsis etkinliği

Tahsis etkinliği işletmenin optimum üretim faktörleri bileşimiyle ve en düşük maliyetle üretim yapması durumunu esas alarak eş ürün eğrileri yardımıyla açıklanmaktadır. Eş ürün eğrilerinde eş maliyet eğrilerinin de grafiğe eklenmesiyle, belli bir çıktı düzeyinin elde edebildiği en az maliyetli girdi bileşimi eş ürün eğrisi ile eş maliyet doğrusunun birbirine teğet olduğu noktada gerçekleşir. Bu bağlamda işletmenin bütün imkânlarını üretim modeli doğrultusunda yönlendirerek tahsis etmesi, tahsis etkinliğini kavramını oluşturmaktadır. Süreç içerisinde gerçekleşen iç ve dış faktörlerin etkisiyle ölçeğe göre artan, azalan ve sabit getiri durumlarının analizi ile girdiye veya çıktıya yönelik tahsis etkinliği modeli de değişim göstermektedir (Kutlar ve Bakırcı, 2018:96-99).

2.1.3.5. Ekonomik etkinlik

Ekonomik etkinlik, modern anlamda teknik etkinlik ve tahsis etkinliği ölçümü kavramını ortaya çıkaran Farrel-Debreu'nun teknik etkinlik kavramından hareketle, etkinliğe ulaşmada sadece girdi-çıkıtı miktarları arasındaki ilişkinin en iyi şekilde modellenmesiyle amaca ulaşılamayacağı, başka hususlardan göz önünde bulundurulması gerektiği düşünölmüştür. Bu bağlamda üretim imkânlarından girdi kümesi elemanlarının maliyetlerinin de dikkate alınması gerektiği, en düşük maliyetli girdilerle üretim sürecinin yürütölmesi gerekliliği tahsis etkinliği kavramı ile açıklanmaya çalışılmıştır. Bu iki etkinlik kavramının bir araya gelmesi ile de bir başka ifadeyle de toplam etkinlik yani ekonomik etkinlik kavramı ortaya çıkmıştır. Ekonomik etkinlik üretimde kullanılan girdilerin maliyetlerinin en düşük seviye olabilecek şekilde bir karışımın sečilmesiyle açıklanabilen bir kavramdır. Maliyetler minimize edilerek verimliliğin arttırılması hedeflenmektedir. Bu bağlamda ekonomik etkinlik; teknik etkinlik, tahsis etkinliği ve ölçek etkinliği kavramlarını da bünyesinde barındırmaktadır (Demirci, 2018:19-20).

2.1.3.6. Fiyat etkinliği

İşletmeler üretim imkânları eğrisinde kar amacı güden veya kar amacı gütmeyen işletme olmasından bağımsız olarak amaçlarına uygun olarak faaliyet gösteriyorsa fiyat etkinliğinden söz edilebilir. Fiyat etkinliğinden bahsedebilmek için girdi ve çıktı fiyatlarının değerlendirilerek en uygun karmanın belirlenmiş olmasından bahsedebilmek gereklidir. Girdi miktarları kadar girdi fiyatlarının de göz

önünde bulundurulması ve dolayısıyla çıktı fiyatlarının da belirlenmesinde girdi fiyatlarının en önemli gider kalemini oluşturması, fiyat etkinliğinin sağlanmasını son derece önemli hale getirmektedir.

Fiyat etkinliği üretim faktörlerindeki gözlemlere yani fiyatlarının tahminindeki hatalara karşı çok duyarlıdır. Bu açıdan istikralı bir şekilde hareket edilmesi son derece güçleşmektedir. Fiyat etkinliğinin uzun süre korunabilmesi günümüz dünyasının küresel ekonomik yapısından etkilenmemesi mümkün değildir. Gelecekteki fiyat beklentileri doğrultusunda hareket edilmesi belirsiz noktaları olan ve riskli bir alan oluşturmaktadır. Bu bağlamda fiyat etkinliğini yakalamak çok büyük avantajlar kazandırabileceği gibi, fiyat etkinliğinin sürekli olarak korunabilmesi için fazla çaba sarf edilmesi gerekmektedir (Karahana ve Özgür, 2011:44-45).

2.1.4. Etkinlik Ölçümü ve Teknikleri

İşletmeler açısından etkinlik ölçümünde kullanılan temel modeller parametrik yöntemler ve parametrik olmayan yöntemler adı altında iki temel yaklaşım altında toplanmaktadır (Gökgöz, 2009:3).

İki yönteminde kapsamına girmeyen tekniklerde oran analizi veya diğer yöntemler adı altında toplanabilmektedir (Gülcü, Tutar ve Yeşilyurt, 2004:81).

2.1.4.1. Parametrik yöntemler

Parametrik yöntemlerde temel unsur etkinlik ölçümü gerçekleştirilecek üretim fonksiyonunun analitik bir yapıya sahip olduğu varsayımdır. Bu varsayımla birlikte bu fonksiyonun parametrelerinin belirlenmesine çalışılır (Dinçer, 2011:52). Parametrik yöntemlerde etkinlik ölçümü yapılacak olan karar verme birimini üretim fonksiyonunun bilindiği varsayılmaktadır, eğer bilinmiyorsa da ilk önce bu fonksiyonun belirlenmesine odaklanılır (İşbilen Yücel, 2017:16).

Kuruluş yapısına bakılmaksızın etkinliğin ölçülmesine yönelik parametrelerin tahmin edilmesi parametrik yöntemlerin uygulanabilmesi için en temel başlangıç noktasıdır (Karahana ve Özgür, 2011:47).

Etkinlik ölçümünde kullanılan en temel, basit, yaygın ve hala da kullanılan tek girdinin tek çıktıya oranlanması olarak tanımlanan oran analizlerinin aksine parametrik yöntemlerde tek bir çıktıyı etkileme kabiliyetine sahip birden fazla girdi arasında ilişkinin araştırıldığı çoklu regresyon analiz teknikleriyle ölçülebilmektedir

Bu teknikte bağımlı değişken yani çıktıdaki değişimlere neden olduğu varsayılan bağımsız değişkenlerin yani girdilerin belirlenmesine çalışılmaktadır (Aydemir, 2002:38-43).

Parametrik yaklaşım bir sınır yaklaşımıdır. Gözlem grubu içerisinde en etkin noktanın regresyon çizgisi (etkin üretim sınırı) üstünde olduğu varsayılır. Berger ve Humprey etkinlik ölçümü için üç temel yaklaşım önermişlerdir. Bunlar Stokastik Sınır Yaklaşımı, Serbest Dağılım Yaklaşımı ve Yoğun Sınır Yaklaşımı şeklinde adlandırılmaktadır (Kutlar ve Bakırcı, 2018:104-105).

2.1.4.1.1. Stokastik sınır yaklaşımı

Stokastik sınır yaklaşımı ekonometrik yaklaşım olarak da bilinmektedir. Yaklaşımında açıklanan değişkenlerle (maliyet, kâr, üretim, satış vb.) açıklayıcı değişkenler (girdi, çıktı, çevresel faktörler, hükümet politikaları, ekonomik faktörler gibi) arasında fonksiyonel bir ilişki kurulmakta ve rassal, öngörülmeleyen bir durumun hata olarak ortaya çıkmasına izin verilmemektedir (Keskin Benli, 2006:18-19).

Bu yaklaşımda rassal hata ile etkin olmayan gözlemin birbirinden ayrılması, herhangi bir gözlemden gerçekleşen en iyi durumdan sapmanın ne kadarının rassal hata ne kadarının etkin olmayan gözlemden kaynaklandığının belirlenmesi son derece önemlidir. Bu belirleme olmadan çalışmanın sonuçlarının güvenilirliği sorgulanmaya açıktır. Rassal hatanın standart normal, etkin olmayan gözlemlerin ise asimetric dağıldığı varsayılmaktadır (Kıllı, 2004:14-15). Ancak hataların dağılımlarının bu şekilde oluştuğu varsayımına ait çeşitli eleştirilerde mevcuttur. Söz konusu yaklaşımda bazı işletmelerin kaynaklarını iyi kullanmadığı gerçeği kabul edilmektedir. Ayrıca temel alınan veri girdi düzeyinde firmaların en fazla belirli miktarda çıktı üretebileceği varsayılmaktadır (Erpolat, 2011:50-51).

2.1.4.1.2. Serbest dağılım yaklaşımı

Serbest dağılım yaklaşımı Stokastik sınır yaklaşımına getirilen eleştiriler sayesinde ön plana çıkmaktadır. Bazı kısıtlar altında hata terimlerinin ve onların uzantısı olan rassal hata ve etkin olmayan gözlemin, herhangi dağılıma sahip olabileceğini varsaymaktadır (Kıllı, 2004:5).

Bu yaklaşım her işletmenin etkinliğinin sabit olduğu ya da en azından istikrarlı bir hale geldiğini varsaymaktadır. Bu bağlamda uzun dönemde ölçüm hatası

olarak ortaya çıkan durumlar sıfıra yaklaşabilir ya da ortadan kalkabilir (Dinçer, 2011:55).

Söz konusu yaklaşım özelinde; uzun dönemde etkinliğinin sabit olduğu ya da en azından çok hızlı değişim göstermediği varsayılmaktadır. Yaşanan teknolojik değişimler, kanun değişiklikleri, kurumsal değişimler, ekonomi piyasalarından kaynaklı değişimler ve diğer bazı iç veya dış çevre değişikliklerinden dolayı anlamlı derecede etkinliği değişen birimlerin en iyi gözlem değerinden sapıp saptığı ve sapma gerçekleşmişse bu sapma dikkate alınmaktadır (Kutlar ve Bakırcı, 2018:107).

2.1.4.1.3. Yoğun (kalın) sınır yaklaşımı

Yoğun sınır yaklaşımı; stokastik sınır yaklaşımı ve serbest dağılım yaklaşımındaki dağılım üzerine yapılan varsayımlarla diğerlerinden ayrılmaktadır. Söz konusu yaklaşımlarda gözlemlenen değerlerle varsayılan değerler arasında ortaya çıkan farkı oluşturan etkin olmayan gözlem ve rassal hata unsurlarının dağılımlarına ait varsayımları, bu iki yaklaşımın temel farklılıklarını ortaya koymaktadır. Bu farklılıkların aksine yoğun sınır yaklaşımında bu iki unsurun beklenen dağılımlarına yönelik olarak herhangi bir varsayımı bulunmamaktadır (Keskin Benli, 2006:18-19).

Gözlenen ve beklenen değer arasında ortaya çıkan farkların maksimum ve minimum değerlerinin rassal hatayı oluşturduğu, geriye kalan değerlerin ise etkisiz gözlemleri oluşturduğu varsayılmaktadır (Kıllı, 2004:16).

Uygulama çalışmalarında, bahsedilen bu üç farklı yaklaşımdan yani stokastik sınır yaklaşımı, serbest dağılım yaklaşımı ve yoğun sınır yaklaşımından en çok serbest dağılım yaklaşımının kullanıldığı görülmektedir (Kutlar ve Bakırcı, 2018:107).

Söz konusu bu yaklaşımlara yönelik iki temel eleştiri bulunmaktadır. İlki maliyet, kâr ve üretim gibi açıklanan değerlerle girdi ve çevresel faktörler gibi açıklayıcı değişkenler arasında işlevsel bir bağıntı kurduğu için bu bağıntının kurulmasını mümkün kılacak bazı davranışsal varsayımlarda da bulunmaktadır. Bu bağlamda yöntemlerin geçerliliği varsayımların geçerliliği süresince mümkün olmaktadır ve bu nedenle varsayımların geçerliliği kısıtlanmaktadır (Karahana ve Özgür, 2011:50).

İkincisi ise her üç yaklaşımda da birden çok bağımsız değişkenin mevcudiyetinden söz edilirken, sadece bir bağımlı değişkenin kullanılabilmesi söz konusudur. Çok çıktı ortaya koyan işletmelerde, hatta çıktının ne olduğu konusunda tam bir fikir birliğine varılamayan birimler de bu yöntemlerin kullanılabilirliği son derece sınırlı hale gelmektedir (Kutlar ve Bakırcı, 2018:107-108).

2.1.4.2. Parametrik olmayan yöntemler

Parametrik olmayan yöntemlerin eksikliklerini gidermek, aksayan noktaların çözülebilmesi amacıyla ortaya konan bu yöntemler, matematiksel programlama yöntemlerini kullanan genel ölçüm yaklaşımlarıdır. Analitik bir fonksiyonu esas almayan bu ölçüm yaklaşımı ilk kez Farrel tarafından kullanılmıştır. Bu nedenle bu ölçüm yaklaşımda birden fazla girdinin ve birden fazla çıktının eş anlı olarak ölçüme dâhil edilebilme imkânı olduğundan, parametrik yöntemlere getirilen eleştirilere yanıt verebilmektedir (Kutlar ve Bakırcı, 2018:108).

Parametrik olmayan etkinlik ölçülerinin çoğunluğu girdi ve çıktı ölçü birimlerinden bağımsız olduğu için firmaların farklı boyutlarının aynı anda ölçülebilmesine imkân tanır (Akdoğan, 2001:37). Parametrik olmayan etkinlik ölçüm yöntemleri girdiye yönelik ve çıktıya yönelik olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır. Girdiye yönelik olduğu takdirde herhangi bir çıktı düzeyinde kalabilmek için girdilerini ne derece azaltmaları ya da arttırmaları gerektiğini araştırmaktadırlar. Benzer bir şekilde çıktıya yönelik bir amaç ortaya konmuş ise herhangi bir girdi bileşeni için etkin olmayan karar verme birimlerinin etkinliği yakalayabilmesi için çıktıların ne kadar arttırılabileceği ve azaltılabileceği üzerinde durulmaktadır (Yolalan, 1993:15-16).

Parametrik olmayan yöntemlerin kullanımında girdiye yönelik veya çıktıya yönelik olarak hangisinin belirlenen amaca en uygun olduğunun tanımlanması başlangıç noktasıdır (Tan, 2008:72).

Parametrik yöntemlerde temel amaç girdiye yönelik veya çıktıya yönelik olarak etkinlik ölçümünün yapılmasından sonra etkin olmayan birimler için çıktılarında veya girdilerinde yapılması gereken değişim oranlarının belirlenerek etkin hale gelebilmeleri için girdiye yönelikte modelde girdilerin, çıktıya yönelik modelde çıktıların olması gereken yeni değerlerinin belirlenmesidir. Yeni değerlerin belirlenmesinin ardından söz konusu etkin çıkmayan birimler etkin hale gelebilmesi

için yönetim kademelerince alınması gereken kararlar için yol gösterici olabilmektedir (Öner, 2010:63).

Parametrik olmayan etkinlik ölçüm yöntemi olarak birincisi Veri Zarflama Analizi (Data Envelopment Analysis) ikincisi de Serbest Düzenleme Zarf Modeli (Free Disposal Hull) olmak üzere iki temel analiz yaklaşımından alan yazınında bahsedilmektedir. Ayrıca üçüncü olarak da İşletme Rekabet Edebilirlik Değerleme Analizi yaklaşımdan bahsedilmektedir (Kutlar ve Bakırcı, 2018:108-109).

2.1.4.2.1. Veri zarflama analizi

Veri zarflama analizi en genel tanımıyla farklı ölçeklerle ölçülmüş ya da farklı ölçü birimlerine sahip çok sayıda girdi ve çıktının karar birimleri arasında göreceli olarak etkinliklerini ölçmeyi amaçlayan doğrusal programlama tekniklerinden yararlanan parametrik olmayan bir yöntemdir (Başkaya ve Avcı, 2011:71-72).

Veri zarflama analizi merkezi eğilimden yani ortama değerlerden farklı olarak sınır değerlere yönelen bir yöntemdir. Gözlenen sınır değerleri kapsayan bir yüzeyin oluşturulmasını sağlamaktadır. En önemli özelliği karar birimlerinin etkisizlik noktalarını ve seviyesini belirleyebilmesidir (Erinç, 2013:39). Birden çok girdinin ve çıktının gözlemlendiği ve bu girdi ve çıktıların birleştirilerek tek bir toplam girdi veya çıktıya dönüştürülemeyeceği durumlarda etkinlik analizi yapabilmek için kullanılan yöntemdir (Doğan Z., 2010:45). Aynı zamanda parametrik olmayan bir yöntem olduğunun ifade edilmesi üretim teknolojisini belirlemek için belli sayıda parametresi olan parametrik yöntemlerdeki gibi sınırlılık özelliği olmayan, fonksiyonel bir formla ifade edilen bir yöntem olmadığını göstermektedir (Bakırcı, 2006:119).

2.1.4.2.2. Serbest düzenleme zarf modeli

Serbest düzenleme zarf modeli veri zarflama analizinin özel bir durumudur. Veri zarflama analizi modelinin köşeleri birleştiren kenarlarını üretim kümesine dâhil etmemektedir. Bunun yerine gözlem noktalarını kapsayan alan üretim kümesi içerisinde yer almaktadır. Bu alana serbest düzenleme zarf modeli adı verilmektedir (Karahana ve Özgür, 2011:52).

Bu yaklaşım veri zarflama analizi modelinin sınır hattında bulunduğu için ve iç kısmını oluşturan bir yapıda olduğu için veri zarflama analizine göre daha büyük etkinlik sonuçları vermektedir. Buna karşılık veri zarflama analizi yöntemi de serbest düzenleme zarf modeli de etkinliğin zaman düzleminde hesaplanmasını mümkün kılar. Bununla birlikte birimler arasındaki etkinsizlikle ilgili varsayımlarda bulunmazlar (Kutlar ve Bakırcı, 2018:110). Diğer üretim sınır yaklaşım teknikleri gibi etkinlik karşılaştırması yoluyla etkinlik karşılaştırılması ve en iyi pratikleri yansıtan bir üretim sınırı ile karar verme birimlerinin etkinlik sıralamaları için bir çerçeve oluşturmaktadır. Üretim sınır çerçevesi bu şekilde bir kez oluşturulduktan sonra, etkin olmayan karar verme birimlerinin de sıralamalı bu şekilde ortaya çıkmış olmaktadır. Etkin olmayan karar verme birimleri, belirli bir girdi seviyesi ile üretilebilecek üretim imkânından daha az üreten birimlerdir (Akyol, 2009:39).

2.1.4.2.3. İşletme rekabet edebilirlik değerlendirme analizi

Bu analiz yaklaşımında her bir karar verme biriminin kaynak kullanım ve üretim temeline dayalı olarak çalıştığı düşüncesinden hareketle, herhangi biriminin ayrıştırılarak kaynak kullanımı ve üretim faaliyetlerinin ayrıştırılarak ayrı ayrı değerlendirilebileceğini ileri sürmektedir. Her karar verme birimi tüketilen kaynaklar ve üretilen ürünler cinsinden gruplandırıldıktan sonra, bu birimler içerisinde en az kaynak kullanarak en çok çıktı üreten etkin/ideal birim belirlenir. Bu şekilde açıklanan özellikleri itibariyle işletme rekabet edebilirlik değerlendirme analizi, bir birimin etkinliğini etkin/ideal olan birime göre hesap eder. İdeal birime yaklaştıkça etkin ideal birimden uzaklaştıkça etkin olmadığına karar verilir (Kutlar ve Bakırcı, 2018:110-111).

2.1.4.3. Diğer yöntemler

Parametrik yöntemlerin kapsamına veya parametrik olmayan yöntemlerin kapsam alanına girmeyen, alternatif yaklaşımlar da mevcuttur. Bu yöntemler arasında en çok kullanılan iki yöntem bulunmaktadır. Birincisi Hedef Programlama (Goal Programing) ve ikincisi Sınır Olmayan Etkinlik Ölçüm Yöntemleridir (Kutlar ve Bakırcı, 2018:111).

2.1.4.3.1. Hedef programlama

Hedef programlama yöntemi çok kriterli ve birden fazla amacın bir arada bulunduğu karar verme problemlerinde, belirlenen tüm amaçların hedeflenenden en az sapma ile çözüm önerisi ortaya çıkarmada çokça kullanılan bir yöntemdir. Ayrıca karar verme problemlerinde ortaya çıkan birden fazla amacın bazı özel durumunu da göz önünde bulundurabilen gelişmiş bir yöntemdir. Hedef programlama amaçlardaki sapmaları minimize etmeye yönelik algoritması ile karar vericilerin bu ihtiyaçlarına karşılık verebilecek kapasitede bir yöntemdir. Karar değişkenleri, hedef kısıtları, hedef kısıtlarına ait sapma değişkenleri ve teknolojik değişken kısıtlarından oluşmaktadır. Hedef programlamanın temel amacı hedef kısıtlarında yer alan ve istenmeyen sapmalarını en aza indirme olduğundan tek tip amaç fonksiyonu bulunmaktadır. Bu bağlamda minimizasyon şeklinde amaç fonksiyonu içeriğinde yer almaktadır (Paksoy, 2017:101-102).

2.1.4.3.2. Sınır olmayan etkinlik ölçüm yöntemleri

Etkinlik ölçüm tekniklerinin ekonometrik yaklaşım, matematiksel programlama yaklaşımı ve hedef programlama yaklaşımlarının tamamı sınırı esas alan tekniklerdir. Bu yöntemlerin tamamı etkinliği teknik etkinliğin üretim sınırına uzaklığı ile belirlenmektedir. Sınır olmayan teknikler, sınır noktasından tek yönlü sapmalarla temsil edilen mutlak uzaklık kavramına ve uzaklık mantığının temel mantığına uyumlu yaklaşımlardır. Sınır yaklaşımına başvurulmaksızın etkinliği ölçmeye çalışan ve asla belirlenemeyen sınır kavramı üzerine yapılmış pek çok araştırma mevcuttur. Bu araştırmaların çoğunluğunda üzerinde durulan etkinliğin temel ölçüm argümanı, ekonometrik ve matematik tabanlı programlama tekniklerinin aksine, tahsis etkinliğidir ve kullanılan yöntem de ekonometriktir (Kutlar ve Bakırcı, 2018:113).

2.2. ETKİNLİK ANALİZİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER

Etkinlik analizinde kullanılan yöntemlerinden önceki başlıklar altında bahsedildiği üzere; son dönemde oldukça fazla kullanılan ve popüler hale gelen parametrik ve parametrik olmayan, deterministik ve stokastik yöntemlerden veri zarflama analizi yöntemi bilimsel çalışmalarda oldukça kullanılmaktadır. Etkinlik analizini daha kapsamlı şekilde ölçebilmek için yeni alternatif teknikler

geliştirilmektedir. Bu gelişimler veri zarflama analizi tekniğini geliştirilmesi şeklinde ortaya çıktığı gibi farklı ve gelişmiş ekonometrik modeller şeklinde de ortaya çıkmaktadır (Kutlar ve Bakırcı, 2018:116).

Etkinlik ölçüm modellerinde gerçekleşen yeni gelişmeler, yeni modellemeler veya var olan modellerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirmektedir. Bunlardan birkaç tanesine bakacak olunursa yeni modelleme tekniklerinin yanı sıra nispi etkinlik analizinin gerçekleştirilmesine yönelik çalışmalar olduğu görülmektedir. Ekonometrik ilerlemeler kategorisinde değerlendirilmesi mümkün olan bir modellemede tesadüfi parametrelerin açıklanmasının yanı sıra sabitlenmiş ve tesadüfi etkilerin açıklanması yoluyla stokastik sınır modeline heterojenliği de eklemenin alternatif yolları araştırılmıştır. Yeni modellerle, tahmin modellerinin ampirik olarak geliştirilmesi son derece önem kazanmıştır. Heterojenliğin uygun şekilde ele alınışının önemli olduğu görülmüştür (Kutlar ve Bakırcı, 2018:117).

Birde fazla çıktının yer aldığı (muhtemelen arzu edilmeyen) modeller kategorisinde yer alan çalışmalarda ise bazı çıktıların kirlilik gibi istenmeyen özellikte olduğu, bu nedenle girdi veya çıktı fiyatlarının maliyetlerine ait bilgiler elde edilebildiği takdirde, maliyet veya kâr fonksiyonları veya paylaşım fonksiyonlarına ilişki yaklaşımların geliştirilebilmesi mümkündür. Bu bağlamda istenmeyen çıktılar için genellikle veri setini elde etmek mümkün değildir. Bu nedenle çoklu çıktıyla analiz yapabilmek için yeni yöntemlerin geliştirilmesi önemlidir. Bu tip analizleri gerçekleştirebilmek için etkinlik ve verimlilik değişikliklerinin sebeplerini belirlemeye, istenmeyen çıktıların gölge fiyatlarını tahmin etmeye yönelik uygulamalar yapılmaktadır (Kutlar ve Bakırcı, 2018:118).

Gerek ekonometrik yöntemlerdeki ilerlemeler gerek etkinlik ölçümündeki ilerlemeler arasındaki fark çok belirgin değildir. Ancak yeni modellemeler ve yaklaşımların geliştirilmeye çalışıldığı dinamik bir süreç mevcuttur. Politika yapıcılar genellikle işletmelerin verimsizliklerinin sıralanmasıyla ilgilenmekte, a işletmesi b işletmesine göre daha etkin veya verimli midir? Sorusuna cevap aramaktadırlar. Eğer etkinsizlik tahmin edilemiyorsa, işletmelerin etkinliklerine göre karşılaştırılması veya sıralamaya tabi tutulması gerekmektedir (Kutlar ve Bakırcı, 2018:119-120).

2.2.1. Etkinlik Analizinde Veri Zarflama Analizinin Kullanımı

Kutlar ve Bakırcı (2018) kitabının dördüncü bölümünde yer alan örnek çalışmada (Kutlar, Kabasakal ve Sarıkaya, 2018:268-292) tarafından 2000-2009 yılları arasında dünya demiryolu işletmeleri sektöründe faaliyet gösteren otuz bir tane şirketin veri zarflama analizi yöntemi ile teknik etkinliklerini ölçmüşlerdir. Yıllar itibariyle CCR ve BCC etkinlik ölçümleri gerçekleştirilmiş daha sonra Tobit regresyon analizi yöntemi ile ilişkilendirilerek etkinlik üzerinde çıktı değerlerinin ne kadar belirleyici olduğu analiz edilmiştir.

Savaş (2015) çalışmasında veri zarflama analizi ile dokuz firmanın göreceli etkinlik analizleri gerçekleştirilmiştir. İki girdi ve iki çıktıdan oluşan bir veri seti ile çalışma gerçekleştirilmiş ve girdi odaklı CCR modelinin kullanılması kararlaştırılmıştır. Çalışma sonucunda etkin çıkmayan karar verme birimlerinin etkin çıkmamasına ilişkin nedenler ve etkin hale gelebilmesi için yapılması gerekenlere ilişkin öneriler getirmişlerdir.

Demirci (2018) kitabının üçüncü bölümünde yer alan uygulama çalışmasında 2010 yılı itibariyle otuz dört üyesi bulunan OECD üye ülkelerinin 2006-2010 yıllarını kapsayan bazı verileri kullanarak etkinlik analizi gerçekleştirmiştir. Yaptığı çalışmada altı ekonomik girdi ve altı ekonomik çıktı kullanarak, söz konusu ülkelerin etkinlik analizini gerçekleştirmiştir. Aynı şekilde analiz kapsamında yer alan yıllar içinde dört sosyal girdi ve dört sosyal çıktı verileri ile de sosyal etkinlik analizlerini gerçekleştirmiştir. OECD üye ülkelerin etkinlik analizleri belirlendikten sonra nedenleri ve çözüm önerilerine ilişkin değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir.

İşbilen Yücel (2017) kitabının dördüncü bölümünde yer alan uygulama çalışmasında Avrupa Birliği ülkelerinde bankacılık sektörü üzerine etkinlik analizi gerçekleştirmiştir. Avrupa Birliği üyesi yirmi yedi ülkenin tamamı çalışmaya dahil edilmiş, veri seti olarak toplam mevduat, personel sayısı ve faiz dışı giderler olmak üzere üç girdi; toplam krediler ve bankaların sahip olduğu toplam aktifler olmak üzere iki çıktı değeri esas alınarak etkinlik analizi gerçekleştirilmiştir. Bankacılık sektörünün gelişmiş ülkelerdeki durumlarına ilişkin olarak ve gelişmekte olan ülkelerdeki durumlarına ve çözüm önerilerine ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır.

Dinçer (2011) kitabının üçüncü bölümünde yer alan çalışmada gıda sektöründe faaliyet gösteren İstanbul Halk Ekmek A.Ş.'nin belirlemiş olduğu üç girdi ve dört çıktı değerleri kapsamında etkinlik analizini gerçekleştirmiştir. Çalışma

kapsamında elde edilen verilerin stratejik planlama faaliyetlerinde kullanılabilmesinin ve böylece müşteri memnuniyetinin sağlanmasına yönelik nasıl bir yapılandırmaya gidilebileceğine ilişkin ön görüşlerde bulunulmuştur. Sosyal devlet ilkesinin bir gereği olarak dar gelirli ailelerin ihtiyaçlarının giderilmesinde asgari tüketim malzemelerinin uygun fiyatlara sağlanması anlamında, etkinlik analizinin uygulama noktası önemlidir.

Karahan ve Özgür (2011) kitabında hastanelerin genel özellikleri, problemleri, performans yönetim modeli ile temel kavramları ve hastanelerin performans yönetim sisteminin değerlendirilmesi kapsamında en fazla tercih edilen yöntemlerden biri olan veri zarflama analizi hakkında genel bilgiler vermiştir. Sosyal devlet anlayışının gereği olarak ve istatistikî verilere göre ortalama yaşam süresinin uzamakta olduğu ülkemizde sağlık kurumlarının etkin çalışabilmesi, hizmet kalitesinin sağlanması, vatandaşın hizmet memnuniyetinin sağlanması ve kamu kaynaklarının en verimli şekilde kullanılabilmesi için yol gösterici olması açısından çalışma önemlidir.

Şafak (2009) çalışmasında klasik ve bulanık veri zarflama analizi tekniğini bir arada kullanarak Ege Bölgesi orman işletmeleri bölgesinde yer alan yirmi altı işletmenin etkinlik düzeylerinin belirlenmesini sağlamıştır. Etkinlik düzeylerinin belirlenebilmesi için kurulacak modelde kullanılmak üzere altmış dört girdi ve çıktı değeri belirlemiştir.

Erinç (2013) çalışmasında Denizli’de yer alan sağlık ocaklarının 1999-2003 yılı rutin hizmet verileri üzerinde gerekli değerlendirmeleri yaparak, altı girdi ve on çıktıdan oluşan veri setiyle etkinlik analizini gerçekleştirmiştir. Birinci basamak sağlık kuruluşları olarak yapılan tanım kapsamında yer alan sağlık ocaklarının etkin çalışabilmesi, koruyucu sağlık hizmetlerinin ve yeni doğan nüfusunun temel sağlık hizmetlerinin karşılanmasında ve aile hekimliği müessesinin etkin şekilde işletilebilmesi için söz konusu çalışmanın kapsamı ve ortaya çıkan veriler ve ulaşılan sonuç sağlık ocakları (yeni ismiyle aile sağlığı merkezi) önemini ortaya koymaktadır.

Öner (2010) çalışmasında Sağlık Bakanlığına bağlı iki ağız ve diş sağlığı hastanesi ve yirmi altı ağız ve diş sağlığı merkezinin 2008 ve 2009 yıllarına ait verilerle çalışmıştır. Finansal bilgilere dayalı ve faaliyete dayalı verileri esas alarak; finansal veri seti için altı girdi ve bir çıktı ile faaliyetlere dayalı veri seti için dört girdi ve beş çıktıyı esas alarak etkinlik analizini gerçekleştirmiştir.

Yoluk (2010) çalışmasında altı eğitim ve araştırma hastanesi ile dokuz tıp fakültesi hastanesi üzerinde etkinlik analizini gerçekleştirmiştir. Söz konusu hastanelerin 2009 yılı verilerini esas alarak üç girdi ve dört çıktıdan oluşan veri seti ile etkinlik analizini gerçekleştirmiştir.

Keskin Benli (2006) çalışmasında hisse senetleri Borsa İstanbul'da (eski adıyla İstanbul Menkul Kıymetler Borsası) işlem gören imalat sanayi işletmeleri için 2000 ve 2004 yılları arasında 5 yıl için altı girdi ve çıktı değerini kullanarak etkinlik analizini yapmıştır. Ticari hayatın irdelenmesi ve Borsa İstanbul'da işlem gören imalat sanayi işletmelerinin durumunun analiz edilebilmesi, söz konusu işletmelerin sektörleri özelinde oldukça önemli bir çalışma olduğunu göstermektedir.

Akdoğan (2001) çalışmasında 1998 yılında Türk Sigorta Sektöründe faaliyet gösteren kırk bir hayat sigortası dışı, yirmi bir hayat sigortası branşında faaliyet göstermekte olan altmış iki şirket çalışma kapsamına dâhil edilmiş ve branşlarına iki grupta incelenmiştir. Dört girdi ve iki çıktıdan oluşan veri setiyle etkinlik analizini gerçekleştirmiştir.

Tan (2008) çalışmasında Türkiye'deki havaalanlarının etkinliği ve verimliliğinin incelenmesi üzerine etkinlik analizini yapmıştır. Söz konusu çalışmada turizm, ulaştırma ve özel olarak da havaalanlarının turizmdeki etkinliği üzerinde durulmuştur. Ulaşım hizmetlerin gittikçe daha gelişen yapısıyla ve gittikçe daha da artan talep ile birlikte bütün ulaşım çeşitlerinin değişim göstermesi zorunlu hale gelmiştir. Bu bağlamda havaalanlarının etkinlik analizinin gerçekleştirilmesi açısından çalışma önemlidir.

Erpolat (2011) çalışmasında özel bütçeli diğer idarelerin 2011 yılı verilerine göre Türkiye'deki etkinliklerinin analiz edilmesine çalışılmıştır. Çalışma kapsamında ağırlık kısıtlamalı, şans kısıtlı ve bulanık veri zarflama yöntemleri kullanılmıştır.

Gökgöz (2009) çalışmasında 1999 yılında Sağlık Bakanlığına bağlı hastaneler üzerinde etkinlik analizi yapmıştır. Çalışmada altı girdi ve üç çıktı değişkeninden hareketle veriler elde edilmiş ve analiz gerçekleştirilmiştir.

Altınok (2002) çalışmasında 2000 yılında faaliyet göstermekte olan kırk bir kamu ve özel banka üzerinde etkinlik analizi yapmıştır. Yapılan çalışmada altı adet girdi ve üç adet çıktıdan oluşan bir veri kümesi oluşturulmuştur.

Karacaer (1998) çalışmasında Antalya yöresinde yer alan on yedi adet beş yıldızlı ve on beş adet dört yıldızlı otel arasından, on adet beş yıldızlı ve onbir adet

dört yıldızlı otelin verileri elde edilebilmiştir. Söz konusu otellerin altı adet girdi ve çıktı değerleriyle etkinlik analizi gerçekleştirilmiştir.

Çağlar (2003) çalışmasında Türkiye'deki altmış beş il merkez belediyesi ve on altı büyükşehir belediyesi çalışma kapsamına alınmıştır. Söz konusu çalışmada mali bilgiler, çöp hizmetleri, su ve kanalizasyon, imar hizmetleri bakımından etkinlik ölçümü gerçekleştirilmiştir.

Aydemir (2002) çalışmasında 2000 yılı için Türkiye'deki illerin sekiz girdiden bir çıktıdan oluşan veri kümesiyle bölgesel rekabet edebilirlik analizi çerçevesinde etkinlik analizini gerçekleştirilmiştir.

Karsak ve İşcan (2000) çalışmasında Türk çimento sektöründe yer alan ve Borsa İstanbul'da (eski adıyla İstanbul Menkul Kıymetler Borsası) kote edilen şirketleri karar verme birimi olarak belirlemiştir. Söz konusu çalışmada 1997 yılı verileri esas alınarak dört girdiden ve iki çıktıdan oluşan veri seti ile etkinlik analizi yapmıştır.

Timor ve Mimarbaşı (2013) çalışmada bankacılık sektöründe faaliyet gösteren on beş özel banka şubesinin 2010 yılı verilerini esas alarak dört girdi ve iki çıktı değerinden oluşan bir veri kümesi oluşturmuştur. Söz konusu çalışmada Veri Zarflama Analizi tekniği etkinlik analizi gerçekleştirdikten sonra banka şubelerinin yerindeliğini denetlemek üzere TOPSİS yöntemini de kullanmıştır.

Kıyıldı ve Karaşahin (2006) yapmış oldukları çalışmada Türkiye'deki havaalanlarının altyapı performans değerlendirmelerini Veri Zarflama Analizi tekniğini kullanarak yapmıştır. Söz konusu çalışmada otuz iki havaalanının bir çıktısını ve dokuz girdisini kullanılarak çalışma yapılmıştır.

Baysal, Uygur ve Toklu (2004) Veri Zarflama Analizi İle TCDD Limanlarında Bir Etkinlik Ölçümü adlı çalışmada Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryollarına bağlı yedi liman özelinde etkinlik analizini yapmıştır. Çalışmada 2000 yılına ait olmak üzere iki girdi ve iki çıktıdan oluşan bir model kapsamında etkinlik analizini yapmıştır.

Kayalıdere ve Kargın (2004) çalışmalarında Çimento ve Tekstil sektöründe yer alan 2002 yılı verilerini esas alarak çimento sektörünü için on beş şirket, tekstil sektörü içinse yirmi yedi şirket olmak üzere etkinlik analizini yapmıştır. Tekstil sektörü için dört değişkenli, çimento sektörü için on altı kısıtlı doğrusal programlama modeli kurularak çalışma yapılmıştır.

Behdioğlu ve Özcan (2009) Bankacılık sektörü üzerine yapmış oldukları etkinlik analizi çalışmasında 1999-2005 yılları arasında sürekli faaliyet gösteren yirmi dokuz adet ticari bankanın toplam yedi adet girdi çıktı değerini kullanarak çalışmayı yapmıştır.

Öncel ve Şimşek (2011) Türkiye’de bölgelerarası kaynak kullanım etkinliğinin belirlenmesine yönelik olarak Türkiye’nin yirmi altı alt analiz bölgesi kapsamında 2000 yılı verilerinden oluşan üç girdi ile beş çıktıdan oluşan bir veri seti öngörmüş ve çalışmasını yapmıştır.

Yaşar ve Yavuz (2017) Borsa İstanbul’da işlem gören imalat işletmelerinin etkinliklerinin ölçülmesi amacıyla 2016 yılı itibariyle işlem gören otuz dokuz işletmenin beş girdi, üç çıktıdan oluşan 2013, 2014 ve 2015 yıllarına ait üç yıllık verilerini kullanarak etkinlik analizini gerçekleştirmiştir.

Ulucan (2000) 2000 yılı itibariyle İSO500 sıralamasında yer alan şirketleri belirleyerek, Borsa İstanbul’da yüz üç şirket (eski adıyla İstanbul Menkul Kıymetler Borsası) kapsamında üç ayrı veri seti ile etkinlik analizini yapmıştır.

Tosunoğlu ve Uysal (2012) Borsa İstanbul’da (eski adıyla İstanbul Menkul Kıymetler Borsası) işlem gören imalat sektöründe kote olmuş yirmi dokuz işletmenin iki bin dokuz yılı verileriyle sekiz girdi ve iki çıktı değişkeni kapsamında etkinlik analizlerini yapmıştır.

Doğan ve Tanç (2008) Kapadokya bölgesinde faaliyet gösteren konaklama işletmelerinin 2006 yılı verilerini kullanarak on sekiz otel kapsamında üç girdi ve üç çıktı değerinden oluşan veri seti ile etkinlik analizi yapmıştır.

Yılmaz, Özdiil ve Akdoğan (2002) Capital Dergisi’nin Ağustos 2001 sayısında yayınlanan Türkiye’nin 500 büyük sanayi devi listesindeki dokuz işletmeye ait üç girdi ve üç çıktıdan oluşan verilerle etkinlik analizini gerçekleştirmiştir.

Uyar ve Alış (2014) Antalya’nın Alanya ilçesi bölgesinde yer alan otuz yedi tane konaklama işletmesinin verilerini esas alarak, beş girdi ve dört çıktı değeri belirleyerek, etkinlik analizini gerçekleştirmiştir.

Yeşilyurt (2003) çalışmasında Türkiye’deki Anadolu ve Fen Liseleri’nin 2001 yılı Öğrenci Seçme Yerleştirme Sınavı (ÖSYS) sonuçlarına göre dokuz tane girdi-çıkta değişkeninden oluşan veri kümesiyle etkinlik analizini gerçekleştirmiştir.

Kocaman, Mutlu, Bayraktar ve Araz (2012) OECD ülkelerinin sağlık sistemlerini analiz etmek amacıyla, otuz dört OECD üye ülkesinin altı girdi ve iki çıktıdan oluşan on girdi-çıkta değeri ile analizini gerçekleştirmiştir.

Aslan ve Mete (2007) performans ölçümü amacıyla Sağlık Bakanlığına Bağlı Doğum ve Çocuk Hastanelerinin etkinliklerini analiz etmiştir. Çalışma kapsamında yirmi iki doğum evi kapsama dâhil edilmiş, 2002 yılı verileri içerisinde beş girdi üç çıktıdan oluşan veri setiyle performans ölçümünü gerçekleştirmiştir.

Orçun, Çimen ve Şahin (2014) İMKB 100 endeksinde yer alan yirmi beş imalat işletmesinin 2008 yılı krizi öncesi ve sonrası etkinlik düzeylerinin belirlenmesine yönelik etkinlik analizi gerçekleştirmiştir. Analizde İMKB 100 endeksinde yer alan yirmi beş işletme kapsamında 2006-2007 ve 2009-2010 yılları verileriyle beş girdi ve iki çıktı veri seti ile çalışmıştır.

Kurtaran Çelik (2016) İMKB’de işlem gören, otel, motel, pansiyon, kamp ve diğer konaklama sektöründe işlem gören on işletme kapsamında 2015 yılı verileri kullanarak etkinlik analizi yapmıştır.

Er ve Uysal (2012) Türkiye’de 2005-2010 yılları arasında faaliyet gösteren ticari bankaların ve katılım bankalarının etkinlik analizlerinin karşılaştırılması amacıyla yirmi altı adet ticari banka ve dört adet katılım bankasının verileri kullanılmıştır. Söz konusu çalışmada üç girdi ve üç çıktıdan oluşan bir veri seti kullanılmıştır.

Köksal (2001) Türkiye Bankalar Birliği’nin (TBB) Bankalarımız 1999 adlı çalışmasında yer alan ticari bankalardan belirlenen kriterler çerçevesinde belirlenen otuz yedi banka incelemeye dâhil edilmiştir. Çalışma söz konusu birimlerin altı girdi ve üç çıktı değerleri kullanılarak analiz edilmiştir..

Yalama ve Sayım (2008) çalışmasında Borsa İstanbul’a (eski adıyla İstanbul Menkul Kıymet Borsası) kote olan yüz elli yedi firma için 2005 yılı verilerinden sekiz girdi ve iki çıktı değeri kullanmıştır.

2.2.2. Eğitim-Öğretim Kurumlarının Etkinlik Analizinde Veri Zarflama Analizinin Kullanımına İlişkin Literatür Taraması

Doğan (2010) devlet üniversitelerinin etkinlik analizi kapsamında 2004-2008 yılları için 1992’de kurulan üniversitelerinin üç girdi ve beş çıktıdan oluşan veri setiyle analizlerini yapmıştır. Devlet üniversitelerinin birbirlerine göreli olarak etkinlik durumlarının belirlenmesi etkin olmayanların etkin hale gelebilmesi böylece etkin bir üniversiteden bahsedebilmenin mümkün olduğunun görülmesi açısından çalışma oldukça önemlidir.

Kecek (2010) Kütahya il merkezinde bulunan ve orta öğretim yerleştirme puanı (OYP) puanlarına göre ilk yirmi ilköğretim okulunun etkinlik analizini gerçekleştirmiştir. Çalışmada her seferinde farkı girdi ve çıktı sayısı kullanılarak etkinlik analizi yapılmıştır. Çalışma kapsamında eğitim-öğretim kurumlarının son derece fazla olduğu, öğrenci sayısının her geçen gün arttığı, bu bağlamda eğitim-öğretim kurumlarının idari anlamda alması gereken kararların olup olmadığı veya kararların yönünün ne şekilde olması gerektiğinin belirlenmesi açısından çalışma elzemdir:

Sarıca (2007) bir üniversite bünyesinde bulunan altı fakültenin belirlenmesi ile beş girdi ve altı çıktı değişkeni belirlenerek 1999-2000 ve 2005-2006 yıllarının verilerinden yararlanmıştır. Üniversitenin kendi içerisindeki fakültelerinin etkinliğinin belirlenmesinde temel fayda, alınan kararlarda, nicelik olarak daha fazla destek verildiği düşünülmekte olan ancak bu desteğin etkinlik olarak verilere ne kadar yansiyabildiğinin görülebilmesi açısından çalışma oldukça faydalıdır ve bu tür çalışmalara örnek teşkil etme anlamında önemlidir.

Akyol (2009) Türkiye’de faaliyet gösteren yirmi devlet üniversitesinin 2007-2008 yılı verileri kullanılarak yedi girdi ve yedi çıktıdan oluşan veri setiyle etkinlik analizini gerçekleştirmiştir.

Baysal, Alçılar, Çerçioğlu ve Toklu (2005) çalışmasının birinci bölümünde Yüksek Öğretim Kurulu’nun (YÖK) belirlediği kapsamda elli devlet üniversitenin 2004 yılına ait beş girdi ve dört çıktı değerini kullanarak etkinlik analizlerini gerçekleştirmiştir. İkinci bölümde ise etkinlik analizi sonuçlarına göre bütçe tahsisinin nasıl yapılması gerektiğine dair analiz yapmıştır. Bütçe tahsisinin etkinlik anlamında doğru birimlere doğru yönelip yönelmediği, alınan kararların yerinde olup olmadığının değerlendirilmesi açısından çalışma önemli bir noktaya değinmektedir.

Bakırcı ve Babacan (2010) Türkiye’deki İktisadi ve İdari Bilimler Fakültelerinin 1992 öncesi kurulanlar ve 1992 sonra kurulanlar olarak iki gruba ayırarak 2000-2005 yılları arası dönem için dört girdi ve iki çıktı setini kullanarak etkinlik analizini gerçekleştirmiştir.

Bal (2013) yirmi üç tane vakıf üniversitesinin 2010 yılı faaliyet verileri ile iki girdi ve iki çıktı değerinden oluşan veri setiyle etkinlik analizini gerçekleştirmiştir. Gelirlerinin çok büyük bir kısmının vakfın gelirlerinden oluştuğu yasayla sınırlı olmak üzere kamu yardımı aldığının bilinerek, etkinlik analizlerinin nasıl oluştuğuna karar verilmesi bakımından, çalışma oldukça önemlidir.

Kutlar ve Kartal (2004) Cumhuriyet Üniversitesinin sekiz fakültesinin aynı girdi ve çıktıları kullanılarak 2000-2004 yılları arası dönem için yedi girdi ve dört çıktı değeri kullanılarak etkinlik analizi gerçekleştirilmiştir.

Baysal ve Toklu (2001) Konya'daki geneli temsil edebilecek on bir tane ortaöğretim kurumu belirlenerek 1992-1997 yılları arası dönem için iki girdi ve iki çıktı değeri kullanılarak etkinlik analizi gerçekleştirilmiştir.

Uzgören ve Şahin (2013) çalışmasında Dumlupınar Üniversitesinin 2011 yılı verilerini kullanarak, eğitim-öğretim faaliyetlerinin olduğu on meslek yüksekokulunun dört girdi ve iki çıktı değeri ile etkinlik analizini yapmıştır.

Kutlar ve Babacan (2008) elli üç devlet üniversitesinin sekiz girdi ve altı çıktıdan oluşan veri setiyle 2000-2004 yılları arasındaki dönem için etkinlik analizini gerçekleştirmiştir.

Çınar (2013) 2010 yılı verileriyle kırk beş devlet üniversitesinin eğitim-öğretim ve araştırma etkinliklerini ölçmüştür. Çalışma kapsamında iki girdi ve iki çıktıdan oluşan bir model oluşturulmuş ve analiz yapılmıştır.

Atan, Karpat ve Göksel (2002) çalışmasında Ankara'daki yirmi iki Anadolu Lisesinin 2001 yılına ait verilerini kullanarak altı girdi ve dört çıktı değeri belirleyerek etkinlik analizini gerçekleştirmiştir.

Gülcü, Coşkun, Yeşilyurt, Coşkun ve Esener (2004) Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinin 1999-2001 yılları arasındaki dönemine ait verilerinden hareketle iki girdi ve iki çıktıdan oluşan bir veri seti hazırlamış etkinlik analizini yapmıştır.

Kutlar, Gülcü ve Karagöz (2004) çalışmasında Cumhuriyet Üniversitesinin Fakültelerinin 2000-2004 yılları arasındaki dönem için dört girdi ve çıktı değerinden oluşan veri setiyle etkinlik analizini gerçekleştirmiştir.

Babacan, Kartal ve Bircan (2007) Cumhuriyet Üniversitesinin etkinliğinin elli üç kamu üniversitesi ile kıyaslanabilmesi için sekiz girdi ve altı çıktıdan oluşan veri setiyle modelini oluşturmuş ve analizini gerçekleştirmiştir.

Babacan (2006) elli üç devlet üniversitesinin sekiz girdi ve altı çıktı değerlerini esas alarak oluşturulan verilerden hareketle 2000-2005 yılları arasındaki etkinlik ölçümlerini yapmıştır.

Özden (2008) Türkiye'deki 2007 yılı itibariyle faaliyet gösteren yirmi dört vakıf üniversitesini çalışma kapsamında almıştır. Çalışma kapsamında söz konusu

üniversitelerin üç girdi ve beş çıktıdan oluşan veri setleriyle etkinlik analiz gerçekleştirilmiştir.

Ergülen, Kazan ve Harmankaya (2017) 1992’de kurulan devlet üniversitelerin 2014 yılı verilerini analiz edilerek oluşturulan dört girdi ve dört çıktıdan oluşan veri seti kullanılarak etkinlik analizlerini gerçekleştirmiştir.

Ergülen, Kazan ve Harmankaya (2016) Türkiye’de 1992 yılında kurulan devlet üniversiteleri içerisinde yedi coğrafi bölgeyi temsilen yedi üniversite seçilmiştir. Söz konusu çalışma kapsamında bu yedi üniversitenin 2014 yılı verileri esas alınarak dört girdi ve dört çıktı değeri ile etkinlik analizlerini gerçekleştirmiştir.

Ergülen, Öcal ve Harmankaya (2018) ülkemizde 1992 yılında kurulan devlet üniversitelerinden sadece Ege bölgesinde kurulan devlet üniversitelerinin etkinlik analizlerini yapmak üzere 2015 yılı verileri esas alınarak iki girdi ve iki çıktıdan oluşan veri setiyle etkinlik analizini gerçekleştirmişlerdir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI ve ÖNEMİ

Çalışmada etkinlik analizi yapılacak karar verme birimleri olarak belirlenen 21 üniversitenin **görelî etkinlik analizi yapılarak; etkin olan üniversitelerin girdileri referans setine göre kullanılarak etkin olmayan üniversitelerin, etkin hale gelebilmesi için girdilerinde yapması gereken artış ve azalışların belirlenmesi** amaçlanmıştır. Bu artış veya azalış şeklinden ortaya çıkacak olan girdi miktarlarındaki değişim oranı, aynı zamanda girdi miktarlarında artışın olması gerektiği (eksik kapasite) veya girdi miktarlarında azalış olması gerektiği (atıl kapasite) böylece etkin olabileceği sonucunu ortaya koymaktadır. Aynı zamanda 1992’de kurulan üniversiteler içerisinde ülkemizin 7 coğrafi bölgesinden de üniversiteler mevcuttur. **Her coğrafi bölgeden üniversitenin kurulmuş olması, sosyo-ekonomik açıdan geride kalan, fazla göç almayan ve iktisadi anlamda sınırlı gelişme gösteren bölgelerdeki üniversitelerin, bu durumdan etkilenip etkilenmediğinin görülebilmesi açısından oldukça önemlidir.** Ülkemizde görev yapan hükümetlerce sosyo-ekonomik açıdan geride kalan bölgelerin kalkınması açısından yapmış olduğu faaliyetlerin de üniversiteler üzerindeki yansımalarının başarılı olup olmadığının görülebilmesi açısından oldukça önemlidir. Son olarak da geçmiş dönemdeki faaliyetlere ait veriler üzerinden yapılan etkinliğin analizi, yöneticiler için gelecekte yapmayı planladıkları faaliyetleri içinde ön görü sağlaması açısından önemli bir yere sahiptir. Türkiye genelinde 1992 yılında kurulan devlet üniversitelerinin coğrafi olarak kurulmuş oldukları şehirler Şekil 3.1.’de gösterilen Türkiye Coğrafi haritası üzerinde gösterilmiştir. Marmara ve Ege Bölgesinde daha fazla sayıda üniversite kurulmuş olduğu görülmektedir.



Şekil 3. 1. Türkiye'de 1992'de Kurulan Üniversitelerinin Coğrafi Olarak Yurt Geneline Dağılımı

3.2. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI

Araştırma kapsamında karar verme birimleri belirlenirken, Türkiye’de 1992 yılında kurulan devlet üniversitelerinin etkinlik analizlerinin değerlendirmesi amaçlandığından, ülkemizde 1992’de kurulan devlet üniversiteleri karar verme birimleri olarak kabul edilmiştir. Söz konusu yılda ülkemiz genelinde bütün coğrafi bölgelerden olmak üzere toplam 23 tane devlet üniversitesi ve 1 tane vakıf üniversitesi kurulmuştur. Çalışmanın karar verme birimleri de bu yirmi üç devlet üniversitesi olmuştur ancak söz konusu yirmi üç üniversite arasında Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü (yeni ismi Gebze Teknik Üniversitesi) ve İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü kuruluş amaçları ve dolayısıyla kurumsal yapılanmaları farklılık gösterdiğinden karar verme birimleri içerisine dâhil edilmemiştir. Çalışma kapsamında aşağıdaki Tablo 3.1’de gösterilen Marmara Bölgesinde kurulan dört üniversite, Ege Bölgesinde kurulan altı üniversite, Akdeniz Bölgesinde kurulan dört üniversite, İç Anadolu Bölgesinde kurulan iki üniversite, Karadeniz Bölgesinde kurulan üç üniversite, Doğu Anadolu Bölgesinde kurulan bir üniversite ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde kurulan bir üniversite olmak üzere toplam yirmi bir üniversite verileri kullanılmıştır.

Tablo 3. 1. Üniversitelerin Kuruldukları Bölge, Şehir ve İsimleri

Sıra No	Kurulduğu Bölge	Kurulduğu Şehir	Üniversite Adı	Statüsü	Kuruluş Yılı
1	Marmara	Kocaeli	Kocaeli Ün.	Devlet	1992
2	Marmara	Sakarya	Sakarya Ün.	Devlet	1992
3	Marmara	Çanakkale	Çanakkale Onsekiz Mart Ün.	Devlet	1992
4	Marmara	Balıkesir	Balıkesir Ün.	Devlet	1992
5	Ege	Aydın	Adnan Menderes Ün.	Devlet	1992
6	Ege	Afyonkarahisar	Afyon Kocatepe Ün.	Devlet	1992
7	Ege	Manisa	Manisa Celal Bayar Ün.	Devlet	1992
8	Ege	Kütahya	Dumlupınar Ün.	Devlet	1992
9	Ege	Muğla	Muğla Sıtkı Koçman Ün.	Devlet	1992
10	Ege	Denizli	Pamukkale Ün.	Devlet	1992
11	Akdeniz	Kahramanmaraş	Kahramanmaraş Sütçü İmam Ün.	Devlet	1992
12	Akdeniz	Mersin	Mersin Ün.	Devlet	1992
13	Akdeniz	Hatay	Mustafa Kemal Ün.	Devlet	1992
14	Akdeniz	Isparta	Süleyman Demirel Ün.	Devlet	1992
15	İç Anadolu	Kırıkkale	Kırıkkale Ün.	Devlet	1992
16	İç Anadolu	Niğde	Niğde Ömer Halisdemir Ün.	Devlet	1992
17	Karadeniz	Bolu	Abant İzzet Baysal Ün.	Devlet	1992
18	Karadeniz	Zonguldak	Bülent Ecevit Ün.	Devlet	1992
19	Karadeniz	Tokat	Gaziosmanpaşa Ün.	Devlet	1992
20	Doğu Anadolu	Kars	Kafkas Ün.	Devlet	1992
21	Güneydoğu Anadolu	Şanlıurfa	Harran Ün.	Devlet	1992
22	Ege	İzmir	İzmir YTE	Devlet	1992
23	Marmara	Kocaeli/Gezbe	Gebze Teknik Ün.	Devlet	1992
24	Marmara	İstanbul	Koç Ün.	Vakıf	1992

Kaynak: (T.C. Cumhurbaşkanlığı Resmi Gazete, 1992)

Çalışma kapsamında verileri kullanılacak üniversiteler belirlendikten sonra veri birliğini sağlayacak şekilde, başka bir ifade ile her üniversite verileri içerisinde aynı verilerin ulaşılabilir olması ve etkinlik analizi için kullanılabilme durumu değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda akademik personel sayısı, idari personel sayısı, enstitü sayısı, fakülte ve yüksekokul sayısı, meslek yüksekokul sayısı olmak üzere beş girdiden oluşan bir veri seti ile lisansüstü öğrenci sayısı,

lisans öğrenci sayısı, meslek yüksekokulu öğrenci sayısı, toplam mezun sayısı ve URAP puanı olmak üzere beş çıktıdan oluşan bir veri seti belirlenmiştir.

3.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Çalışmada yöntem olarak, işletmelerde verimliliğin artırılabilmesi için kullanılabilen veri zarflama analizi yönteminin odak noktasının farklılaştığı uygulama çeşitlerinden girdi odaklı veri zarflama analizi tekniği kullanılmıştır. Bu yöntemle karar verme birimleri için girdi odaklı analiz modelleri kurulmakta, etkinlik analizi girdilere odaklanmaktadır. Ulaşılan sonuç itibarıyla girdi değerleri bağlamında eksik kapasite ve atıl kapasite durumlarından hangisinin olduğu ve girdi değerlerinde gerçekleşecek bir artışın çıktı değerlerinin etkileme kapasitenin ölçüğe göre azalan getiri, sabit getiri veya artan getiri durumlarından hangisinin etkinlik üzerindeki olumlu etkisi olacağına dair bilgi vermektedir.

3.4. ARAŞTIRMANIN HİPOTEZLERİ

Bu çalışmanın temel problemi benzer girdilerle benzer çıktılar kullanan üniversitelerin akademik personel sayısı, idari personel sayısı, enstitü sayısı, fakülte ve yüksekokul sayısı, meslek yüksekokul sayısı olmak üzere beş girdi ile lisansüstü öğrenci sayısı, lisans öğrenci sayısı, meslek yüksekokulu öğrenci sayısı, toplam mezun sayısı ve URAP puanı olmak üzere beş çıktıdan oluşan bir veri seti kullanılarak etkinliklerinin tespit edilmesidir. Bu bağlamda iki temel hipotez test edilmektedir.

H1: Etkin çıkmayan üniversitelerin girdi değerlerinde atıl kapasite veya eksik kapasite ortaya çıkmaktadır.

H2: Bütün üniversitelerin girdi değerlerinde meydana gelecek 1 birimlik değişim çıktılarını, 1'den küçük oranda yani azalan getiri, 1'e eşit oranda yani sabit getiri veya 1'den büyük yani artan getiri şeklinde etkilemektedir.

3.5. VERİLERİN ELDE EDİLME YÖNTEMİNİN BELİRLENMESİ, ELDE EDİLMESİ VE VERİLERİN GÜVENİRLİLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Verilerin elde edilme yöntemi belirlenirken, bütün karar verme birimlerinde ortak olan verilerin kullanılmasına özen gösterilmiştir. Üniversitelerce buldukları mali yılın yaklaşık ilk dört ay içerisinde olmak üzere, kamuoyuna kendi web sitelerinde açıkladıkları, bir önceki mali yıla ait verileri içeren 5018 sayılı Kamu

Malî Yönetimi ve Kontrol Kanunu'nun ilgili maddelere gereğince hazırlanan idare faaliyet raporları esas alınmıştır. Bazı idare faaliyet raporlarında bazı verilere ulaşılamaması sebebiyle Yükseköğretim Kurulu yükseköğretim istatistikleri verilerinden yararlanılmıştır. Ayrıca söz konusu karar verme birimlerinin, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Enformatik Enstitüsü bünyesinde faaliyet gösteren URAP (University Ranking by Academic Performance) Araştırma Laboratuvarınca hazırlanan Türkiye'deki üniversite sıralama puanları verilerinden de yararlanılmıştır. Elde edilen verilerin 2015 yılına ait olmak üzere karar verme birimlerinin kendi yayınlamış oldukları idare faaliyet raporları, yükseköğretim istatistikleri ve URAP verilerinden elde edilmiş resmi veriler olması, verilerin güvenilirliğinin sağlanmış olduğunu göstermektedir.

3.6. KULLANILACAK VERİLERİN BİRLEŞTİRİLEREK VERİ SETİNİN OLUŞTURULMASI

Çalışma kapsamında yirmi bir karar verme birimine ait beş girdi ve beş çıktıdan oluşan bir veri seti elde edilmiştir. Elde edilen verilerin tamamı faaliyet raporlarından, yükseköğretim istatistikleri veri tabanından ve URAP laboratuvarı verilerinden alınmıştır.

Veri zarflama analizinde karar verme birimleri yeterli sayıda olmalıdır. Girdi ve çıktı değerlerinin çok fazla olması etkinlik analizinin zayıflamasına neden olmaktadır. Bu nedenle fazla girdi ve çıktı sayısı belirlenmemeli, karar verme birim sayısına göre hareket edilmelidir. Bu konuda çeşitli görüşler bulunmaktadır. Bunlardan **birincisi** karar verme birim sayısının girdi ve çıktı sayısı toplamının en az iki katı olması gerektiğidir. **İkincisi** ise girdi sayısı m , çıktı sayısı s karar verme birim sayısı da n olmak üzere $n \geq \max \{m \times s, 3(m+s)\}$ olması gerektiği şeklindedir (Savaş, 2015:206). **Üçüncü** olarak ise m girdi sayısı, s çıktı sayısı ve n karar verme birim sayısı olmak üzere, en az $n > m+s$ şeklindedir (Babacan, 2006:72). Çalışma kapsamında beş girdi ve beş çıktı ile yirmi bir karar verme birimi kullanıldığından birinci ve ikinci görüşlerdeki şartlar sağlanmaktadır.

3.7. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

Günümüz bilimsel çalışmalarında, araştırmalarda, kamu ve özel kurumlarının faaliyetlerinde ya kişi ve grupların karşı karşıya kaldıkları, birbiriyle çelişen veya çelişmeyen birçok veriye dayanan, birçok verinin analiz edilerek karar

vermenin zorunlu hale gelmesi nedeniyle çok kriterli ve çok alternatifli problemlere çözüm bulma ihtiyacı her geçen gün artmaktadır (Paksoy, 2017:5).

Kamu kurumu ve özel kurum yöneticilerinin dinamik bir süreç içerisinde faaliyet gösterdikleri kurumların sürekli daha iyiye gitmesi, gelişimini sürekli yenileyerek devam ettirebilmesi için bir takım kararlar alınması gerekmektedir. Bu kararların alınmasında karmaşık yapıli problemlerin çözülmesi için kantitatif (nicel-sayısal) ve kalitatif (nitel) araştırma teknikleri oldukça fazla kullanılmakta, bilgi işlem sistemlerine, bilgisayar sistemlerine, bilgisayar programlarına güven duymak zorunlu hale gelmektedir. Zaman ilerledikçe gelişen ve değışen güncel yaklaşımlar da bilim dünyasına kazandırılmaktadır (Halaç, 2001:10-11).

Etkinlik ölçümünde sayısal yöntemlerin oldukça fazla kullanılmasıyla bu tip yöntemlere olan ilgi gün geçtikçe artmaktadır. Bununda üç temel neden bulunmaktadır. **Birincisi** benzer yapıya sahip benzer girdileri kullanan benzer çıktıları üreten işletmelerin karşılaştırılmasına imkân sağlanması ve karar vericilerin karar almasında kolaylık sağlayacak görelilik etkinliğin analizinin gerçekleştirilebilir olması. **İkincisi** işletmelerde gerçekleşen değışimlerin büyüklüğü ve yönünün tespit edilebilir olması. **Üçüncü** ve son olarak da etkinlik analizi neticesinde elde edilen bilgiler ışığında etkinliğin sağlanmasına yönelik politikalar geliştirilebilmesidir (Kutlar ve Bakırcı, 2018:121).

Çalışmada çok kriterli karar verme teknikleri içerisinde yer alan benzer yapıdaki karar verme birimlerinin göreliliklerinin ölçülmesinde kullanılan ve doğrusal programlama tabanlı parametrik olmayan bir etkinlik ölçme yöntemi olarak Veri Zarflama Analizi (VZA) tekniğı kullanılmıştır. Veri zarflama analizinin temelini Farrel'in 1957 yılındaki çalışması oluşturmuştur. Charnes, Cooper ve Rhodes, Farrel'in görelilik tanımını ve tekniğini geliştirerek, birde fazla girdi ve birden fazla çıktı ortamında analiz etmeye imkân tanıyacak şekilde geliştirerek veri zarflama analizi yöntemini geliştirmişlerdir (Savaş, 2015:205).

3.7.1. Veri Zarflama Analizinin Özellikleri ve Kullanım Alanları

Veri zarflama analizi, ilk başta kâr amacı gütmeyen işletmelerin (kamu idarelerinin) etkinliklerinin ölçülmesi hedeflenmekte, daha sonraki dönemlerde ise kâr amaçlı üretim yapan işletmelerin etkinliklerinin analiz edilmesinde de yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır (Karahana ve Özgür, 2011:100-101). Bu yönüyle finansal kuruluşlar, demir yolları, havaalanları, hava yolu şirketleri, elektrik dağıtım

şirketleri, hastaneler, oteller, bankalar, üniversiteler, orta öğretim kurumları, sigorta şirketleri, kuruluş yeri seçimi, askeri birlikler, spor kulüpleri, uzay araştırmaları, taşımacılık sektörü gibi alanlarda kullanım örnekleri görülmektedir (Demirci, 2018:29).

Veri Zarflama Analizinin kullanılmasındaki avantajlar ve sonuçlarını aşağıdaki gibi belirtmek mümkündür.

- ❖ Ortalama değerlerin aksine gözlemcinin gözlemlerine dayanan sonuçlar ortaya koyar.
- ❖ Etkin olan ve etkin olmayan şeklinde karar verme birimlerini iki gruba ayırır.
- ❖ İstenen çıktı değerlerine ulaşabilmek için en iyi girdi miktarlarını elen alınan dönemler itibariyle tek bir toplam değer halinde ortaya koyar.
- ❖ Etkin olmayan karar verme birimlerine yol gösterecek olan birimlerin belirlenmesine olanak sağlar.
- ❖ Aynı anda birden fazla girdi ve birden fazla çıktıyı hatta gölge değerlerini bile analize dâhil edebilir.
- ❖ VZA analizi dış kaynaklı değişimlere karşı uygun sonuçlar ortaya koymaktadır.
- ❖ Farklı ölçü birimleri analize dâhil edilebilir.
- ❖ Karşılaştırılan birimleri yönetim mekanizmaları açısından karşılaştırabilir ve değerlendirilebilir.
- ❖ Etkin analizine konu olan karar verme birimlerinin girdi düzeylerinin arzu edilen çıktı düzeyine erişmesi ulaşabilmesi için öngörülebilir (Kutlar ve Bakırcı, 2018:121-129).

Veri Zarflama Analizi tekniği uygulandıktan sonra aşağıda belirtilen sonuçların ortaya çıkması mümkündür:

- ❖ Etkin karar birimleri, başka bir ifadeyle etkinlik değeri 1 çıkan karar verme birimleri,
- ❖ Etkin olmayan karar birimleri, başka bir ifadeyle etkinlik değeri 1 değerinden düşük karar verme birimleri,
- ❖ Etkin olmayan karar verme birimleri tarafından kullanılmayan atıl kapasite veya eksik kapasite miktarı,
- ❖ Etkin olmayan karar verme birimlerinin mevcut girdi düzeyleri ile üretmeleri gereken çıktı düzeyi,

- ❖ Etkin olmayan karar birimlerinin etkin hale gelebilmeleri için, etkin referans kümeleri gibi sonuçlar elde edilebilmektedir (Ulucan, 2000:188).

3.7.2. Veri Zarflama Analizinin Matematiksel Yapısı

Veri zarflama analizi tekniği girdiye yönelik veya çıktıya yönelik olmak üzere iki farklı metotla uygulanabilmektedir (Demirci, 2018:33-34). VZA performans kavramına dayalı bir tekniktir. Maliyet, birim başına kâr, vb. ölçütler kullanılarak yapılan performans ölçümleri ilk çalışmalarda ölçülebilir oranlara dayalı olarak yapılmıştır. En basit ifadeyle çıktı/girdi formunda tanımlanmaktadır. Üretkenlik ölçüsü olarak kullanılan haliyle işçi/saat başına çıktı şeklindeki basit oransal işlemler literatürde kısmi etkinlik ölçütleri olarak adlandırılmaktadır. Tüm girdileri ve çıktıları esas alarak yapılan analizler ise toplam faktör etkinliği olarak adlandırılmaktadır (Kutlar ve Bakırcı, 2018:129).

Veri zarflama analizi tekniği aynı anda birçok girdi, çıktı ve karar verme birimi ile aynı anda matematiksel programlama teknikleri kullanarak çalıştığı için çok daha sınırlayıcı olan diğer tekniklere göre araştırmacıların daha rahat çalışabilmesine imkân sağlamaktadır. Gerçek hayatta karşılaşılabilen problemlere daha iyi politikalar üretebilmek ve yönetim kararlarını almak, pek çok değişkenin aynı anda değerlendirilmesini gerektirmektedir. Aynı zamanda farklı girdi ve çıktı belirleme imkânı bulunduğundan araştırmacıların farklı senaryolar oluşturularak değerlendirilmesi de mümkün olmaktadır (Babacan, 2006:32).

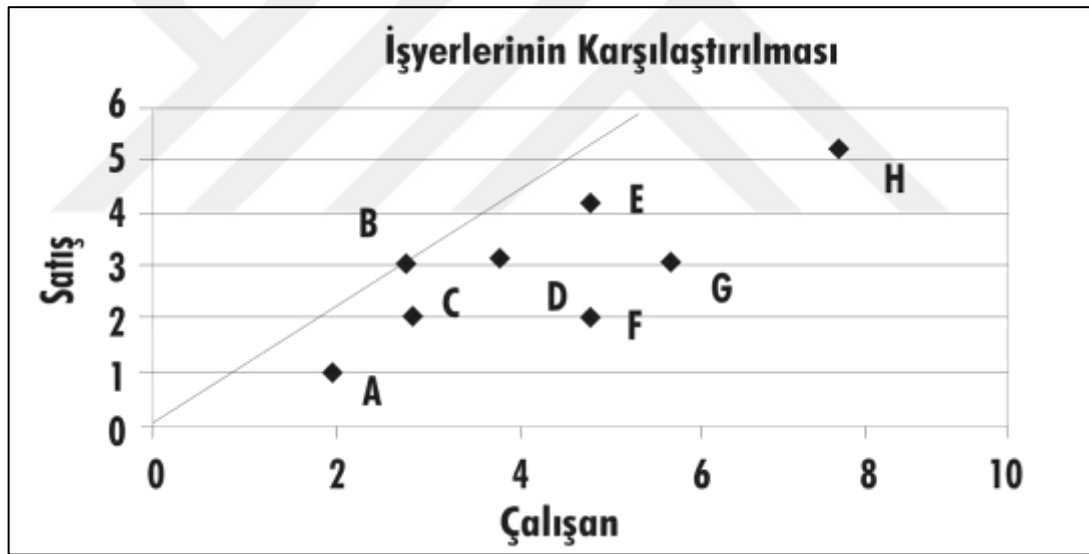
3.7.3. Veri Zarflama Analizinin Sistemik Yapısı

Veri zarflama analizi yönetimin sistemik yapısına bakıldığında girdi sayısına ve bu girdiler kullanılarak elden edile çıktılarının sayısına göre ayrı sistemik bir yapılarak oluşturularak çözümler üretilmektedir.

- ❖ Bir girdi ve bir çıktılı sistem
- ❖ İki girdi ve tek çıktılı sistem
- ❖ Tek girdili ve iki çıktılı sistem
- ❖ Çok girdili ve çok çıktılı sistemler şeklinde oluşmaktadır (Kutlar ve Bakırcı, 2018:134).

3.7.3.1. Tek girdi-tek çıktıdan oluşan sistemler

Tek girdi ve tek çıktıdan oluşan sistemlerde etkinliğin grafiksel gösterimi yatay ekseninde girdi veya çıktı değeri ile dikey eksen girdi veya çıktı değerinin yer alması ile etkinlik sınırı orijinden çıkan açıortayın oluşturduğu etkinlik sınırırır. Etkinlik sınırının sadece ortalamasını temsil eden bu etkinlik sınırının üst bölgesinde kalan bölgeler mükemmel, altında kalanları zayıf olarak nitelenebilir. Bu nedenle ilk yaklaşım etkinlik sınırına yakın olan girdi ve çıktı kesişim değerlerinin ortalama ya da merkezi eğilim davranışını ortaya koyarken, ikinci yaklaşım ise en iyi performansla ve diğer performansların üst sınır çizgisiyle olan uzaklıklarının değerlendirilmesiyle ilgilidir (Kutlar ve Bakırcı, 2018:135-137). Her bir girdi veya çıktı değerine karşılık gelen değerler noktalar için orijinden çıkan doğrunun eğimleri içerisinde en büyük nokta etkinlik üst sınırı olarak tanımlanmaktadır (Babacan, 2006:32).

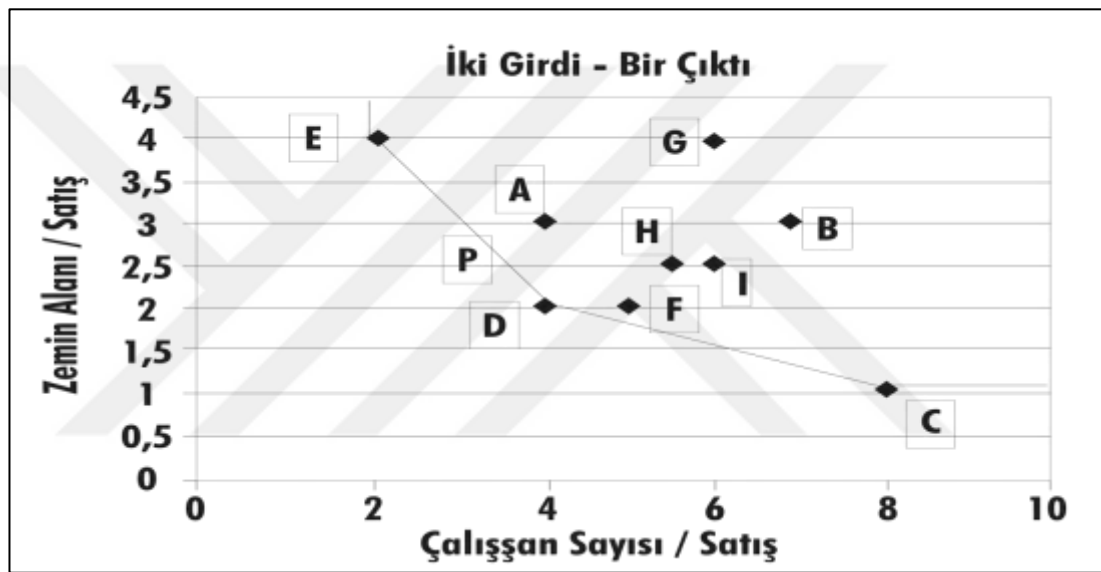


Şekil 3. 2. Tek Girdi ve Tek Çıktıdan Oluşan Sistemlerin Grafiksel Gösterimi (Babacan, 2006:33)

3.7.3.2. İki girdi ve bir çıktıdan oluşan sistemler

Birden çok girdi ve çıktı analizini yapabilmek için, iki girdiye ve tek çıktıya sahip olan işletmelerin etkinlik analizlerinin gerçekleştirilirken bir birim çıktı üretirken girdileri en az kullanan işletmeleri etkin olarak nitelendirmek doğal bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır. Etkinlik sınır değerinin üzerindeki bir noktayı düşünecek olursak, etkinlik sınır değerinin üzerindeki tüm noktalar için herhangi bir değerde bir iyileştirmeye gitmek (girdiyi azaltmak), diğer girdi değeri

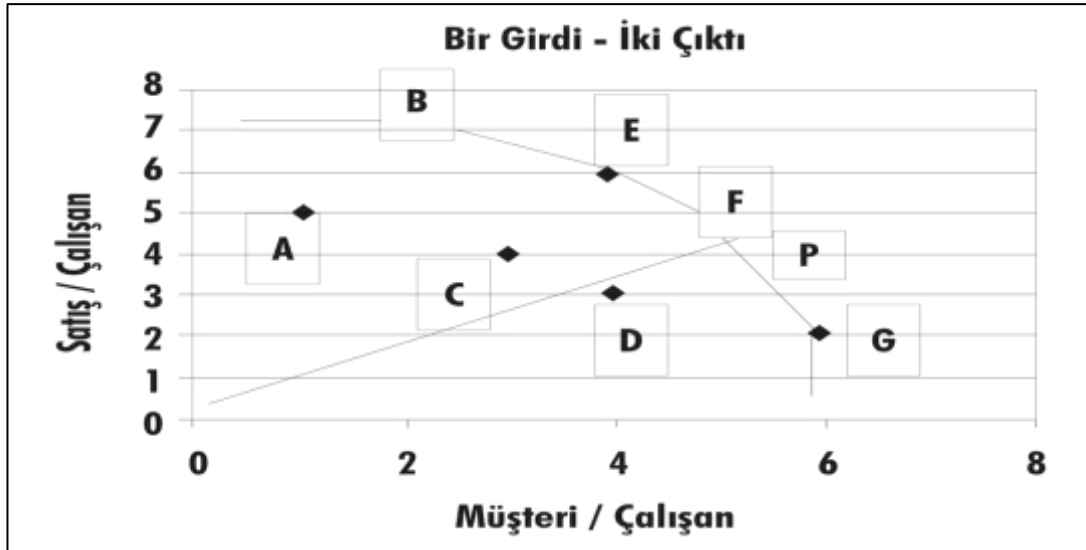
için kötü sonuçlar doğuracağından, bu noktalarda iyileştirmeye yapmaya yönelik değişimler yapmak söz konusu değildir. Etkinlik sınır değerini belirleyen noktaların oluşturduğu alan üretim imkânları eğrisini oluşturmaktadır. Üretim imkânları eğrisi içerisinde kalan herhangi noktada üretim yapmak mümkündür. Üretim imkânları eğrisi üzerindeki noktalarda üretim yapan işletmeler etkin olarak kabul edilmekte, eğrinin üzerinde değil de daha düşük bölgelerde üretim yapan işletmeler ise etkinsiz olarak kabul edilmektedir. Etkin olmayan işletmeler için etkinlik sınırı olan üretim imkânları eğrisi üzerinde yer alan noktalar referans grubunu oluşturmaktadır. (Kutlar ve Bakırcı, 2018:138-139)



Şekil 3.3. İki Girdi ve Bir Çıktıdan Oluşan Sistemlerin Grafikselleştirilmesi (Babacan, 2006:36)

3.7.3.3. Bir girdi ve iki çıktıdan oluşan sistemler

Diğer başlıklarda belirtildiği üzere üretim imkânları eğrisi üzerinde kalan noktalar üzerinde üretim yapan işletmelerin tam etkin olduğu, eğri üzerinde üretim gerçekleştirilmeyen işletmelerin etkinsiz olarak faaliyetlerine devam ettiği söylenebilmektedir. Modellemenin ardından etkinsizlik değerinin giderilmesinde etkin olan birimin değerleri ile etkinsiz birimin etkin hale gelmesi mümkün olmaktadır. Çıktılarda olması gereken değişim, her girdi değerinin işleme alınırken oransal farklılıklardan kaynaklı olarak farklı değerler alması mümkündür (Babacan, 2006:38-39).



Şekil 3. 4. Bir Girdi ve İki Çıktıdan Oluşan Sistemlerin Grafıksel Gösterimi (Babacan, 2006:39)

3.7.3.4. Çok girdili ve çok çıktılı sistemler

Gerçek hayatta çok girdi ve çok çıktıdan oluşan veriler mevcut olduğundan, üzerinde dikkat edilmesi gereken ve çalışma verileri olarak karşımıza en çok çıkan hali çok girdili ve çok çıktılı sistemler şeklindedir. Çok girdili ve çok çıktılı sistemlerdeki verilerin sadeleştirilme yöntemlerinin uygulanması zorunlu olmaktadır çünkü etkinlik analizinin daha sağlıklı sonuçlar üretebilmesi hedeflenmektedir. Bu nedenle sabit ağırlıklandırma yöntemi uygulanmaktadır. Ancak veri zarflama analizinde ise tam tersine değişken ağırlıklar kullanılır. VZA'da ağırlıklar, doğrudan veri setinin kendisinden üretilir. Bu sayede sabit ağırlık seçimindeki çok sayıda varsayım ve hesaplama kaçınılmış olur. (Kutlar ve Bakırcı, 2018:142-143)

Veri zarflama analizinde en iyi oran kavramı şu şartlar altında geçerli olarak kabul edilmektedir.

- ❖ Bütün veriler ve ağırlıklar sıfırdan büyük ya da sıfırdır.
- ❖ Sonuç olarak elde edilen etkinlik değerleri 0 ile 1 aralığında olmalıdır.
- ❖ Etkinlik oranı maksimize edilmiş olan hedef birim için uygulanan tüm ağırlıklar, tüm birimlere uygulanmaktadır (Babacan, 2006:40-42).

3.8. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ MODELLERİ

Etkin sınırın belirlenmesinde parametrik olmayan bir matematiksel programlama modeli olarak karşımıza çıkan veri zarflama analizi; birçok modelle anlatılabilecek şekilde iç içe geçmiş bir kavramlar ve yöntemler bütünü olarak

tanımlanabilmektedir. Veri zarflama analizi modelleri ölçüğe göre sabit ve değişken getiri durumları dikkate alınarak analiz yapılabilmekte ve her model kendi içerisinde teorik ve metodolojik gelişim süreci içerisinde girdiye yönelik, yansız ve çıktıya yönelik modeller olarak birbirlerinden ayrılan özellikler göstermişlerdir (Kutlar ve Bakırcı, 2018:144-145). Temel Veri Zarflama Analizi modelleri; toplamsal model, çarpımsal model, CCR ve BCC modelleri olmak üzere dört temel grupta sınıflandırılmaktadır. Çalışmanın yöntemi olarak girdiye yönelik modeller ile ölçüğe göre getiri modelleri üzerinde durulmuştur.

3.8.1. CCR Modeli (Charnes, Cooper ve Rhodes)

Charnes, Cooper ve Rhodes çoklu girdi ve çoklu çıktı ortamında birimlerin görece etkinliklerini ölçmeye imkân tanıyan CCR modeli geliştirmişlerdir ve isimlerinin baş harfleri ile CCR modeli olarak kabul edilmiştir. CCR modeli ölçüğe göre sabit getiri varsayımı altında çalışmaktadır (Savaş, 2015:209-210).

$$\begin{aligned} \max h_k &= \sum_{r=1}^s U_{rk} \cdot Y_{rk} \\ \sum_{r=1}^s U_{rk} \cdot Y_{rj} - \sum_{i=1}^m V_{ik} \cdot X_{ij} &\leq 0 \quad ; j = 1, \dots, n \\ \sum_{j=1}^m V_{ik} \cdot X_{ij} &= 1 \\ U_{rk} &\geq 0 \quad ; r=1, \dots, s \\ V_{ik} &\geq 0 \quad ; i=1, \dots, m \end{aligned}$$

Bu eşitlikler kümesinde;

U_{rk} =k'inci karar biriminin r'inci çıktısının ağırlığı

V_{ik} = k'inci karar biriminin i'inci çıktısının ağırlığı

Y_{rk} =k'inci karar biriminin r'inci çıktı miktarı

X_{ik} =k'inci karar biriminin i'inci girdi miktarı

Y_{rj} =diğer (j'inci) karar birimlerinin çıktı miktarları

X_{ij} =diğer (j'inci) karar birimlerinin girdi miktarlarını

m= girdi sayısı

s= çıktı sayısı

n = karar birimi sayısı'nı ifade etmektedir.

3.8.2. DUAL Formülasyon

Primal olarak modellenen problemin, dual modelde tekrar modellenerek analiz edilmesi problem hakkında aynı bilgiyi verir, VZA doğrusal programı buna bir engel teşkil etmemektedir (Doğan Z. , 2010. 53).

$$\min Qk \sum_{j=1}^n \lambda_{kj} \cdot Y_{rj} \geq Y_{rk} \quad ; r = 1, \dots, s$$

$$- \sum_{j=1}^n \lambda_{kj} \cdot X_{ij} + qk \cdot X_{ik} \quad ; i = 1, \dots, m$$

$$\lambda_{kj} \geq 0$$

$$-\infty \leq qk \leq +\infty$$

$$; j=1, \dots, n$$

Dual modelde birincil (primal) model ek olarak λ ve q değişkenleri eklenmiştir. Qk değişkeni birincil modeldeki hk değişkenine eşittir. İki modelin çözümünde aynı olacağından Qk , k 'nın etkinliğini vermektedir (Doğan Z., 2010:54). Yukarıda ifade edilen amaç fonksiyon ve kısıtlar doğrultusunda CCR-VZA modelinde etkin olmayan KVB'lerin Primal Model formundan Dual Model formuna dönüştürülerek referans setleri oluşturulmaktadır. Elde edilen referans setlerinden hareketle etkin olmayan karar verme birimlerinin etkin olabilmesi için girdi miktarlarında olması gereken değişim miktarı yüzde olarak hesaplanabilmektedir (Savaş, 2015:212-213).

3.8.3. BCC Modeli (Banker, Charnes ve Cooper)

Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilen CCR modeli ölçeğe göre sabit getiri varsayımı ile geliştirildiğinden bu modelde çıktı miktarları girdi miktarlarındaki artış ile aynı oranda artıyorsa ölçeğe göre sabit getiriden bahsetmek mümkündür. İlerleyen dönemlerde teknik etkinlik ve bağımsız etkinlik değerlerinin birbirinden bağımsız ölçülebilmesi için Banker, Charnes ve Cooper ölçeğe göre

değişken getiri sağlayan BCC modelini geliştirmişlerdir (Bakırcı, 2006:71-80). Geliştirdikleri bu model isimlerinin baş harfleri ile kullanılmaktadır.

$$\max hk = \sum_{r=1}^s Urk.Yrk$$

$$\sum_{r=1}^s Urk.Yrj - \sum_{j=1}^m Vik.Xij \leq 0 \quad ; j = 1, \dots, n$$

$$\sum_{j=1}^m Vik.Xik = 1$$

$$Urk \geq 0 \quad ; r=1, \dots, s$$

$$Vik \geq 0 \quad ; j=1, \dots, m$$

Bu modelde CCR-VZA modeline ek olarak $U0$ değişkeni kullanılmaktadır. $U0$ değişkeni, CCR-VZA modeline göre amaç fonksiyonunu maksimum eden ağırlıktır. $U0 > 0$, $U0 = 0$ ve $U0 < 0$ olmak üzere 3 farklı değer alabilmektedir. $U0 < 0$ olduğu durumda ölçüğe göre artan getiriden bahsedilebilir, bu durumda girdide meydana gelen 1 birimlik artışın çıktıda 1'den büyük bir artış yaratabilmesi durumudur. $U=0$ olduğu durumda ölçüğe sabit getiriden başka bir ifadeyle girdide meydana gelen 1 birimlik artışın çıktıda 1 birimlik artış yaratabilmesi durumudur. $U0 > 0$ olduğu durumda ise ölçüğe göre azalan getiriden bahsedilmektedir, yani girdide meydana gelecek 1 birimlik bir artışın çıktıda 1'den küçük bir artış meydana getirmesi durumudur (Doğan Z., 2010:55).

3.9. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN GÜÇLÜ ve ZAYIF YÖNLERİ

Veri zarflama analizi üretimin teorik yapısıyla uygun olarak sonuçlar verebildiği için oldukça kullanışlı ve verimli bir analiz tekniğidir. Yapılan çalışmalarda güvenilir ve başarılı sonuçlar elde edilmesine karşın, tüm uygulamalarda durumun böyle olacağının garantisi yoktur. Gerek analiz sürecinde gerekse analiz sonuçlarına yorumlarda bazı konularda dikkatli olmak gerekmektedir. Bunları aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz. (Kutlar ve Bakırcı, 2018:187)

❖ Uygun veri ve model ile veri zarflama analizinin kullanımıyla etkin olmadığı tespit edilen karar verme birimleri için nispeten etkinsizliğe karar verilebilir. Ancak bu etkinsizliği giderebilmek için referans setlerinin yardımıyla

etkinsizliğin kaynağı tespit edilebilir. Etkin olmayan birimlerin tam olarak belirlenebileceği de iddia edilemez. Analiz sonucunda ortaya çıkan etkinsizlik mutlak değil nispi bir etkinsizlik değeridir.

❖ Veri zarflama analizinde kullanılacak verilerin belirlenmesi konusunda herhangi kural bulunmamaktadır. Ancak çeşitli verilerin fazlaca kullanılması halinde elde edilen sonuçlar güvenilir olmaktan uzaklaşacaktır. Modele katılan faktörlerin sayısının artırılması etkinlik değerlerinin yüksek çıkmasına sebep olabilmektedir. Başka yöntemlerde de söz konusu durum olabilecektir ancak başka yöntemlerde olduğu gibi veri zarflama analizinde modelin anlamlılığın görülebilmesine ilişkin bir test imkânı bulunmamaktadır. Bu genel değerlendirmelerin ötesinde daha sistematik bir şekilde veri zarflama analizinin güçlü ve zayıf yönleri aşağıdaki gibi belirtilebilir (Kutlar ve Bakırcı, 2018:186-187).

3.9.1. Güçlü Yönleri

❖ Veri Zarflama Analizi farklı ölçü birimlerindeki girdilerin ve çıktılarının kullanımına imkân sağlamaktadır. Kullanılan verilerin aynı türden olma zorunluluğu bulunmamaktadır ancak farklı birimlerin verileri kullanılırken aynı ölçü birimi şeklinde belirlenmelidir.

❖ Yöntem çoklu girdi ve çoklu çıktı ortamında etkinlik analizini yapabilme kabiliyetine sahiptir. Veri zarflama analizinde girdiler ve çıktılar arasındaki ilişkinin belirli bir fonksiyonel formda olması gerekmemektedir.

❖ Veri zarflama analizinde göreceli etkin olmayan karar verme birimlerinin her biri için hedef değerler belirlenir.

❖ Veri Zarflama Analizi yönteminde göreceli etkinlik ölçümünün temelini etkinlik sınırında yer alan etkinlik değeri 1 olarak sonuçlanan en iyi gözlemler oluşturur (Savaş, 2015:208).

3.9.2 Zayıf Yönleri

❖ Ekstrem bir nokta tekniği olarak değerlendirildiği için ölçüm hatalarına karşı çok duyarlıdır ve karar birimlerinin etkinliklerinin ölçümü hakkında bilgi vermektedir ancak mutlak etkinlik ölçümüne ilişkin bilgiler vermemektedir.

❖ Her karar birimi için ayrı bir doğrusal programlama modelinin çözümü gerektiğinden, büyük boyutlu problemlerin veri zarflama analizi ile çözümü hesaplama açısından zaman alıcı olmaktadır.

- ❖ Veri zarflama analizinde rassal hataya yer olmadığı için, ölçme yöntemlerindeki ve verilerdeki hatalar ayıklanamaz ve bu nedenle sonuçlara önemli oranda yansımaktadır.
- ❖ Veri zarflama analizinde etkinlik analizi belirli bir zaman dilimi için uygulanmaktadır. Fakat bazı girdilerin çıktılara dönüştürülmesi belirlenen zaman diliminden daha uzun sürebilmektedir.
- ❖ Genel olarak fiziksel girdi ve çıktı değerleri kullanılmaktadır. Yöntemin yetenekleri girdi ve çıktılara göre fiyatlar ve öncelikli ağırlıklar belirlenerek daha güçlü hale getirilebilir.
- ❖ Veri tabanlı bir etkinlik analiz yöntemi olduğundan verilerin yanlış seçiminden etkilenerek çok büyük oranda olumsuz sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Olması gereken veriler kullanılmalı, kullanılması gerekmeyen veriler ise veri setini dâhil edilmemelidir.
- ❖ Etkin olmayan birimler ile etkin olan birimlerin arasındaki farkın sebebi verimsizliğe bağlanmaktadır. Bu sebeple ölçüm hataları ve dışsallıkların göz ardı edilmesine sebep olmaktadır.
- ❖ Veri zarflama analizinin etkinlik skorları göreceli etkinlik analizi çerçevesinde değerlendirilmelidir. Tek başına düşünüldüğünde birimlerin etkin olup olmadığına yönelik değerlendirme yapmak mümkün olamamaktadır (Savaş, 2015:208).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. 1992'DE KURULAN, YÜKSEK ÖĞRETİM KURUMLARININ PERFORMANSLARININ VERİ ZARFLAMA ANALİZİ YÖNTEMİYLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışma kapsamında, mevcut bütçelerini kullanarak akademik ve idari personelinin özlük haklarını ödemelerini gerçekleştiren, öğrencilerin sağlık, beslenme, sosyal-kültürel etkinliklerini, eğitim-öğretim faaliyetlerini gerçekleştiren, akademik personelin akademik faaliyetlerini yönlendiren, destekleyen, her yıl binlerce ön lisans, lisans, lisansüstü düzeyde öğrenci kabul eden ve mezun eden üniversitelerimizin etkinlik analizlerinin veri zarflama analizi yöntemi kullanılarak değerlendirilmesi yapılmıştır.

4.1.1. Karar Verme Birimlerinin ve Girdi-Çıktı Birimlerinin Sayılarının Belirlenmesi

Çalışma kapsamında etkinlik analizi yapılacak karar verme birimleri belirlenirken Türkiye'de 1992'de kurulan Devlet üniversiteleri karar verme birimleri olarak belirlenmiştir. Söz konusu 1992 yılında Türkiye'de kurulan 23 tane Devlet Üniversitesinden İzmir'de kurulan İzmir Yüksek Teknolojisi Enstitüsü ile Kocaeli'nde kurulan Gebze Yüksek Teknolojisi Enstitüsü (Gebze Teknik Üniversitesi olarak ismi değiştirilmiştir.) yapısı itibariyle lisansüstü çalışmalar yapma hedefi gözetilerek kurulduğundan ve bünyesinde halen meslek yüksekokulu bulundurmadığından çalışma kapsamından çıkartılmıştır. Geriye kalan 21 Üniversiteyle çalışma yapılmıştır. Bu üniversiteler Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Adnan Menderes Üniversitesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Balıkesir Üniversitesi, Bülent Ecevit Üniversitesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Dumlupınar Üniversitesi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Harran Üniversitesi, Kafkas Üniversitesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kırıkkale Üniversitesi, Kocaeli Üniversitesi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Mersin Üniversitesi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Niğde Ömer Halisdemir

Üniversitesi, Pamukkale Üniversitesi, Sakarya Üniversitesi ve Süleyman Demirel Üniversitesi'dir. Çalışmada söz konusu karar birimleri için 2015 yılına ait olmak üzere beş adet girdi (akademik personel sayısı, idari personel sayısı, enstitü sayısı, fakülte ve yüksekokul sayısı ile meslek yüksekokulu sayısı) ve beş adet çıktı (lisansüstü öğrenci sayısı, lisans öğrenci sayısı, meslek yüksekokulu öğrenci sayısı, mezun olan öğrenci sayısı, urap puanı) ele alınmıştır ve Tablo 4.3.'de gösterilmiştir.

4.1.2. Veri Zarflama Analizinin Uygulaması

Çalışma kapsamında veri setini oluşturacak karar verme birimlerinin tamamına Tablo 4.1.'de görüldüğü gibi alfabetik sırayla kodlar verilmiştir.

Tablo 4. 1. Karar Birimlerinin Kodlanması

Karar Birim Adı	Kodu	Karar Birimi Adı	Kodu
Abant İzzet Baysal Üniversitesi	A1	Kırıkkale Üniversitesi	A12
Adnan Menderes Üniversitesi	A2	Kocaeli Üniversitesi	A13
Afyon Kocatepe Üniversitesi	A3	Manisa Celal Bayar Üniversitesi	A14
Balıkesir Üniversitesi	A4	Mersin Üniversitesi	A15
Bülent Ecevit Üniversitesi	A5	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	A16
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	A6	Mustafa Kemal Üniversitesi	A17
Dumlupınar Üniversitesi	A7	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi	A18
Gaziosmanpaşa Üniversitesi	A8	Pamukkale Üniversitesi	A19
Harran Üniversitesi	A9	Sakarya Üniversitesi	A20
Kafkas Üniversitesi	A10	Süleyman Demirel Üniversitesi	A21
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi	A11		

Çalışma kapsamında veri setini oluşturacak karar verme birimlerinin kullanılacak verilerine Tablo 4.2.'de görüldüğü gibi girdi ve çıktı kodları verilmiştir.

Tablo 4. 2. Girdi ve Çıktı Setinin Kodlanması

Girdi İsmi	Girdi Kodu	Çıktı İsmi	Çıktı Kodu
Akademik Personel Sayısı	X1	Lisansüstü Öğrenci Sayısı	Y1
İdari Personel Sayısı	X2	Lisans Öğrenci Sayısı	Y2
Enstitü Sayısı	X3	Meslek Yüksekokulu Öğrenci Sayısı	Y3
Fakülte ve Yüksekokul Sayısı	X4	Mezun Olan Öğrenci Sayısı	Y4
Meslek Yüksekokulu Sayısı	X5	Urap Puanı	Y5

Tablo 4. 3. Veri Seti

KARAR BİRİMLERİ	GİRDİLER					ÇIKTILAR				
	X1	X2	X3	X4	X5	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
A1	1.291	809	4	17	7	2559	16894	8786	4.492	470
A2	1.675	1.178	3	21	18	2884	24753	20010	7.254	420
A3	1.311	878	5	20	15	3141	23606	17110	7.412	445
A4	1.007	631	4	13	13	2291	19521	14110	5.880	419
A5	1.129	883	3	17	7	1680	16646	11098	4.660	398
A6	1.549	834	4	22	13	5079	24320	16182	8117	493
A7	1.206	793	4	16	16	4921	28640	20431	10.293	431
A8	1.201	985	4	18	15	3492	15601	11538	5.210	464
A9	969	892	3	18	11	1962	12106	8399	3.658	424
A10	831	448	3	15	9	1250	11705	5465	3.315	362
A11	1.254	851	3	16	9	4966	14353	13808	5469	410
A12	1.182	892	3	13	7	3617	19962	10336	5283	438
A13	2.054	1.693	3	22	21	5104	38782	34871	12.759	483
A14	1.597	1.205	3	15	15	2884	22048	18184	8.666	462
A15	1.536	1.522	5	22	12	4097	17400	19567	5146	448
A16	1.436	850	4	22	13	3069	21059	15674	5.892	428
A17	1.026	804	3	15	11	1870	18462	16308	4.763	438
A18	832	525	3	13	6	2281	13675	8845	4.022	394
A19	1.962	1.552	5	18	12	4430	32041	17765	7.955	482
A20	1.931	744	5	20	15	13446	42762	28961	12664	514
A21	2.162	1704	6	22	20	11721	36573	32052	11772	535

*Değişkenlere ait verilere birimlerin 2015 yılı faaliyet raporları, Yükseköğretim Kurulu web sitesi yükseköğretim istatistikleri ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi Enformatik Enstitüsü URAP Araştırma Laboratuvarınca hazırlanan verilerden ulaşılmıştır (Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, 2016) (Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, 2016) (Afyon Kocatepe Üniversitesi, 2016) (Balıkesir Üniversitesi, 2016) (Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, 2016) (Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, 2016) (Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, 2016) (Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, 2016) (Harran Üniversitesi, 2016) (Kafkas Üniversitesi, 2016) (Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, 2016) (Kırıkkale Üniversitesi, 2016) (Kocaeli Üniversitesi, 2016) (Manisa Celal Bayar Üniversitesi, 2016) (Mersin Üniversitesi, 2016) (Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, 2016) (Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, 2016) (Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi, 2016) (Pamukkale Üniversitesi, 2016) (Sakarya Üniversitesi, 2016) (Süleyman Demirel Üniversitesi, 2016). (University Ranking by Academic Performance, 2009) (Yükseköğretim Bilgi Yönetim Sistemi, 2017)

**1992 yılında kurulan Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü ve İzmir Yüksek Teknolojisi Enstitüsü bünyesinde meslek yüksekokulu bulunmadığı için veri setine dâhil edilmemiştir.

4.1.2.1. Girdi odaklı CCR-VZA modeliyle etkinlik ölçümü

Tablo 1'deki veriler kullanılarak 21 üniversiteye ait model oluşturulmuş ve LINDO paket programında çözümlenmiştir. Çözümleme sonucunda elde edilen etkinlik değerleri aşağıdaki Tablo 4.4.'de verilmiştir.



Tablo 4. 4. CCR-VZA Ayrıntılı Sonuç Tablosu

Birimler	X1	X2	X3	X4	X5	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Etkinlik
A1	0	0	0	0	0,142857	0	0,000008	0,000015	0	0,001541	1
A2	0	0,000145	0,276369	0	0	0	0,000003	-0,000001	0	0,002085	0,9219416
A3	0,000437	0,000406	0	0	0,004683	0	0	0,00023	0	0,000983	0,8563600
A4	0,000880	0,000180	0	0	0	0	0,000010	0,000015	0	0,001409	1
A5	0,000064	0	0,135794	0	0,074341	0	-0,000006	0,000047	-0,000001	0,001461	1
A6	0,000260	0	0,149276	0	0	0,000020	0	0	0,000028	0,001227	0,9300747
A7	0,000829	0	0	0	0	0	0	0	0,000097	0	1
A8	0,000368	0	0,139590	0	0	0,000044	0	0	0	0,001584	0,8890744
A9	0,000534	0	0,160991	0	0	0	0	0	0	0,002353	0,9974777
A10	0,000589	0,001140	0	0	0	0	0	0	0	0,002762	1
A11	0	0,000339	0,237251	0	0	0,000028	0	0,000003	-0,000029	0,002124	1
A12	0,000554	0	0	0,017570	0,016617	0	0,000026	0	0	0,001110	1
A13	0,000487	0	0	0	0	0	0	0,000029	0	0	1
A14	0,000212	0	0,047558	0,034540	0	0	0	0,000008	0,000018	0,001528	1
A15	0,000325	0	0	0	0,041685	0	0	0,000033	0	0,000582	0,9055906
A16	0	0,000312	0,183641	0	0	0	0,000004	-0,000002	0,0000020	0,001510	0,8211960
A17	0,000877	0	0,033490	0	0	0	0	0,000047	0	0,000523	1
A18	0,001202	0	0	0	0	0	0	0	0	0,002538	1
A19	0	0	0	0,000051	0,0833257	0	0,000029	0	0	0	0,9365129
A20	0,000518	0	0	0	0	0,000074	0	0	0	0	1
A21	0	0	0	0,045455	0	-0,00001	0	0,000018	0	0,000764	0,9828759

CCR-VZA amaç fonksiyonu ve kısıtları çerçevesinde 21 üniversiteye ait veriler modellenerek LINDO paket programında çözümlenmiş, Tablo 4.4. ve Tablo 4.5.'de belirtilen değerler ortaya çıkmıştır.

Tablo 4. 5. CCR-VZA Sonuç Tablosu

Karar Birimi		Etkinlik
A1	Abant İzzet Baysal Üniversitesi	1
A2	Adnan Menderes Üniversitesi	0,9219416
A3	Afyon Kocatepe Üniversitesi	0,8563600
A4	Balıkesir Üniversitesi	1
A5	Bülent Ecevit Üniversitesi	1
A6	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	0,9300747
A7	Dumlupınar Üniversitesi	1
A8	Gaziosmanpaşa Üniversitesi	0,8890744
A9	Harran Üniversitesi	0,9974777
A10	Kafkas Üniversitesi	1
A11	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi	1
A12	Kırıkkale Üniversitesi	1
A13	Kocaeli Üniversitesi	1
A14	Manisa Celal Bayar Üniversitesi	1
A15	Mersin Üniversitesi	0,9055906
A16	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	0,8211960
A17	Mustafa Kemal Üniversitesi	1
A18	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi	1
A19	Pamukkale Üniversitesi	0,9365129
A20	Sakarya Üniversitesi	1
A21	Süleyman Demirel Üniversitesi	0,9828759

Çözümleme sonucunda elde edilen değerlere bakıldığında A1, A4, A5, A7, A10, A11, A12, A13, A14, A17, A18 ve A20 karar birimlerinin etkin, A2, A3, A6, A8, A9, A15, A16, A19 ve A21 karar biriminin etkin olmadığı söylenebilir. Bu durumda A2, A3, A6, A8, A9, A15, A16, A19 ve A21 karar birimlerini etkin hale getirebilmek için dual modelde çözümleyerek, referans setlerini ve gölge fiyatlarını belirleyebiliriz. Buna göre, yukarıdaki verilen Tablo 4.5 incelendiğinde çalışmada 21 üniversiteden 12 tanesinin etkin değere ulaştığı 9 tanesinin tam etkin olmadığı görülmüştür. Elde edilen veriler ışığında etkin birimler ile etkin olmayan birim için referans seti oluşturularak, başka bir ifadeyle etkin olmayan karar birimi için etkin

olan karar birimleri referans alınarak yeniden girdi ve çıktı değerleri hazırlanacaktır. Etkin olmayan birim için referans setini bulmak, onu etkin hale getirebilmek içinde Dual CCR-VZA modeli kurulacaktır. Kurulan, bu model, LİNDİO paket programında çözümlenmiş ve aşağıdaki tabloda belirtilen referans seti tablosu oluşturulmuştur.

4.1.2.2. Girdi odaklı DUAL CCR-VZA modeliyle etkinlik ölçümü ve etkin olmayan karar verme birimlerin belirlenmesi

Girdi odaklı Dual CCR-VZA modelinde yapılan çözümlemede, etkin olmayan karar birimleri belirlenir, etkinlik değeri 1 (Bir), yani tam etkin çıkmayan bütün karar birimleri etkin olmayan karar birimleri olarak kabul edilir.

4.1.2.3. Etkin olmayan karar verme birimler için referans setinin belirlenmesi

Etkin olmayan karar birimlerinin etkin hale getirilebilmesi için, referans seti ve bu referans setinin girdilerini kullanarak hesaplama yapılabilmesi için karar değişkenleri model çözümlerinden elde edilir ve Tablo 4.6 'da belirtilen değişkenler kullanılır.

Tablo 4. 6. Dual CCR-VZA Modeldeki Karar Birimleri İçin Etkinlik Değeri ve Referans Seti

Karar Birimi	Etkinlik	Referans Seti	Karar Değişkeni
A1	1	-	-
A2	0,9190712	K13,K14,K17	0,380860-0,012839-0,525373
A3	0,8563600	K4,K7,K17,K18,K20	0,030800-0,539452-0,175054-0,309001-0,002278
A4	1	-	-
A5	1	-	-
A6	0,9881051	K14,K17,K18,K20	0,046991-0,533692-0,120408-0,369830
A7	1	-	-
A8	0,8890744	K12,K18,K20	0,134822-0,945556-0,063032
A9	1	-	-
A10	1	-	-
A11	1	-	-
A12	1	-	-
A13	1	-	-
A14	1	-	-
A15	0,9055906	K17,K18,K20	0,077902-0,376136-0,516890

Tablo 4.6. (devam)

A16	0,8204234	K14,K17,K18,K20	0,008748-0,504663-0,279133-0,180812
A17	1	-	-
A18	1	-	-
A19	0,9365169	K12,K20	0,489086-0,520973
A20	1	-	-
A21	0,9828759	K13,K14,K20	0,273264-0,023515-0,762936

CCR-VZA modelinde tam etkinliğe ulaşamayan A2, A3, A6, A8, A9, A15, A16, A19 ve A21 karar birimlerinden tam etkinliğe ulaşamayan ancak çok yüksek bir etkinlik değeri yakalayan A9 karar birimine ait, Lindo paket programının çözmeye çok yaklaştığı modeli, CCR-VZA primal modeli, oluşturulan dual modelde çözerek Dual CCR-VZA’da etkin hale gelmiştir. Bu nedenle A9 karar birimi de etkin hale geldiğinden, etkin olan karar birimleri arasında değerlendirilmektedir. Diğer karar birimlerinin etkin hale getirebilmek için Dual CCR-VZA modelinde çözümleyerek, yukarıdaki Tablo 4.6’da görüldüğü üzere, referans setleri elde edilir.

4.1.2.4. Referans setleri kullanılarak değişim oranların hesaplanması için verilerin birleştirilmesi

Etkin olmayan karar verme birimlerinin etkin hale gelebilmesi için referans setleri ve karar değişkenleri kullanılarak yani referans seti olarak çıkan karar verme birimlerinin girdileri ile karar değişkenlerinin çarpımlarının toplamı sonucunda ortaya çıkan değer, etkinliği yakalayamayan karar verme biriminin etkin hale gelebilmesi için girdi miktarlarının olması gereken miktarlarını vermektedir. Etkin çıkmayan her bir karar verme birimi için kendi referans seti ve karar değişkenleri kullanılarak tekrarlanır, etkin olmayan karar birimlerinin olması gereken girdi miktarları bu şekilde belirlenmiş olur. Dual CCR-VZA modelinde çözümlenerek referans setleri tespit edildikten sonra, göre etkin olmayan karar biriminin, çıktılarının artırılması, girdilerinde, atıl olarak kullanılıp kullanılmadığı ya da belirlenen oranlar dâhilinde azaltmaya gidilip bu karar biriminin de etkin hale getirilmesi sağlanır. Referans setindeki karar değişkenleri kullanılarak yapılacak hesaplamaların ardından, Tablo 4.7’de belirtilen pozitif değerli yüzdelik değişim atıl kapasitenin mevcut olduğu daha düşük bir seviyede olursa bile aynı performansın sağlanacağı anlamına gelmektedir. Sonuçta negatif bir değer oluşmamakla birlikte

negatif değerli yüzdelerlik değişimler var ise etkin olabilmek için girdi miktarının arttırılması anlamına gelmektedir.

4.1.2.5. Etkin olmayan karar verme birimlerinin girdi miktarlarına yönelik değişim oranlarının hesaplanması

Etkin olmayan karar birimlerinin belirlenen yeni girdi değerleri ile mevcut durumdaki girdilerinin birbirlerine oranlanmasıyla, girdilerdeki yapılması gereken değişimler yüzde olarak karşımıza çıkmaktadır. Başka bir deyişle mevcut model itibariyle etkin olmayan karar birimlerinin girdileri, Tablo 4.7.'de belirtildiği şekilde değişim yapılırsa, bu karar birimleri de etkin hale gelecektir.



Tablo 4. 7. Etkin Olmayan Karar Birimleri İçin Yeni Girdi Değişim Oranları

Birim Kodu	Karar Birimi Adı	Akademik Personel Sayısı X1 (%)	İdari Personel Sayısı X2 (%)	Enstitü Sayısı X3 (%)	Fakülte Sayısı ve Yüksekokul Sayısı X4 (%)	Meslek Yüksekokulu Sayısı X5 (%)
A2	Adnan Menderes Üniversitesi	19,89	8,09	8,09	21,66	22,39
A3	Afyon Kocatepe Üniversitesi	14,36	14,36	25,11	21,40	14,36
A6	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	7,23	1,19	1,19	19,67	1,19
A8	Gaziosmanpaşa Üniversitesi	11,09	32,63	11,09	14,97	49,58
A15	Mersin Üniversitesi	9,44	57,64	21,07	25,47	9,44
A16	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	22,48	17,96	17,96	32,06	22,54
A19	Pamukkale Üniversitesi	19,26	46,92	18,56	6,79	6,35
A21	Süleyman Demirel Üniversitesi	4,16	37,88	21,58	1,71	12,32

4.1.2.6. Hesaplanan değişim oranlarına göre etkin olmayan karar verme birimlerinin ayrıntılı analizi

Dual CCR-VZA modelinde çözümlenerek referans setleri tespit edildikten sonra, etkin olmayan karar birimlerinin girdilerinin belirlenen oranlar dâhilinde arttırmaya veya atıl olarak kullanılan girdilerinde belirlenen oranlar dâhilinde azaltmaya gidilerek bu karar birimlerinin de etkin hale getirilmesi sağlanır. Referans setindeki karar değişkenleri kullanılarak yapılacak hesaplamaların ardından, Tablo 4.7’de belirtilen pozitif değerli yüzdelerle değişim atıl kapasitenin mevcut olduğu daha düşük bir seviyede olsa bile aynı performansın sağlanacağı anlamına gelmektedir. Ortaya çıkan çalışma kapsamında negatif bir değer oluşmamakla birlikte negatif değerli yüzdelerle değişimler var ise etkin olabilmek için girdi miktarının artırılması gerektiği anlamına gelmektedir.

4.1.2.7. BCC-VZA modeliyle karar verme birimlerinin artan, azalan ve sabit getiri durumlarına ilişkin analizi

Tablo 4. 8. Tüm Karar Birimleri İçin BCC-VZA Etkinlik Sonuçları

Karar Birimi	Karar Birimi Adı	Etkinlik BCC	U0
A1	Abant İzzet Baysal Üniversitesi	1	0
A2	Adnan Menderes Üniversitesi	0,9219416	0
A3	Afyon Kocatepe Üniversitesi	0,8563600	0
A4	Balıkesir Üniversitesi	1	0
A5	Bülent Ecevit Üniversitesi	1	0
A6	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	0,9300747	0
A7	Dumlupınar Üniversitesi	1	0
A8	Gaziosmanpaşa Üniversitesi	0,8890744	0
A9	Harran Üniversitesi	0,9974777	0
A10	Kafkas Üniversitesi	1	0
A11	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi	1	0
A12	Kırıkkale Üniversitesi	1	0
A13	Kocaeli Üniversitesi	1	0
A14	Manisa Celal Bayar Üniversitesi	1	0
A15	Mersin Üniversitesi	0,9055906	0
A16	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	0,8211960	0
A17	Mustafa Kemal Üniversitesi	1	0
A18	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi	1	0
A19	Pamukkale Üniversitesi	0,9365129	0
A20	Sakarya Üniversitesi	1	0
A21	Süleyman Demirel Üniversitesi	0,9828759	0

CCR-VZA modelinde karar birimlerinin sabit getirili ölçeğe tabi oldukları düşüncesi ile hareket edilmektedir. BCC-VZA modelinde ise etkinlik sınırları daha esnek olduğundan azalan, artan getirili ölçek durumları hesaba katıldığından değerler farklı çıkabilmektedir. Ancak sonuç tablomuzda CCR-VZA ve BCC-VZA sonuç değerleri aynı çıkmıştır. Tüm karar birimlerinde $U_0=0$ çıktığından, tüm karar birimleri için ölçeğe göre sabit getiriden söz etmek mümkündür. Bu durum bize bütün karar birimleri için girdilerde meydana gelecek değişimin çıktılarını aynı oranda etkileyeceğini göstermektedir. BCC-VZA amaç fonksiyon ve kısıtları doğrultusunda tüm KVB'ler için BCC-VZA modellemesi yapılarak Tablo 4.8'de belirtilen etkinlik sonuçları elde edilmiştir.



SONUÇ ve ÖNERİLER

Girdi dağılımlarının şehirlerarasında farklı miktarlarda gerçekleşiyor olması şehirlerarası gelişmişlik farklılıklarının temel sebeplerinden gösterilebilir. Küreselleşmenin ve iletişim yöntemlerinin, iletişim hızının arttığı dünyamızda bilgiye ulaşmak gittikçe kolaylaşmaktadır. Bilgiye anında ulaşmanın doğal sonucu olarak da birimlerin etkinlik ve verimlilik kıyaslamaları yapması kaçınılmaz hale gelmiştir.

İktisadi hayatta gelir elde eden özel sektördeki işletmelerde, rekabet etkinliği ve verimliliği giderek artarak ön plana çıkmaktadır. Bunun yanı sıra, kamu kurumlarındaki tasarruf ve verimlilik politikalarının gittikçe artması da kazanca yönelik olmayan organizasyonlardaki çıktı üretiminin verimliliğini daha da önemli hale getirmiştir. Kısacası ekonomide kaynaklar sınırlıdır ve günümüz şartları artık kıt kaynakların kullanımındaki israfa izin veremez duruma gelmektedir. Bu nedenle organizasyonlar yani **üniversiteler girdi kullanımındaki ya da çıktı üretimindeki etkinsizliklerini ölçebilme kabiliyetinde olmalı, başka bir ifadeyle etkinlik anlamında görebilmelidirler.**

Etkinlik ölçümü, sahip olunan girdilerin etkinsiz kullanım alanlarından daha etkin kullanım alanlarına yöneltilerek optimum girdi kullanımı ve optimum çıktı üretiminin sağlanması gerekmektedir. Bu gereklilik içerisinde, Türkiye'deki kamu üniversitelerinde girdilerin ve çıktılarının en iyi şekilde yönetilebilmesi için çalışmaların yapılmasının uygun olduğu düşünülmektedir. **Giderlerinin neredeyse tamamının kamu kaynaklarını kullanarak karşılandığı devlet üniversitelerinde girdiler en iyi şekilde kullanılmalı ve maksimum çıktı üretilmelidir. Bu sayede girdilerin geri kazanımı sağlanabilecektir. Bu şekilde girdi israfının azaltılmasının sağlanması mümkün olabilecektir.**

Türkiye'deki kamu üniversitelerinin verimlilik analizinin incelendiği bu çalışmada, Üniversitelerin girdilerini ne derece etkin kullandıkları karşılaştırmalı olarak VZA yöntemi kullanılarak 2015 yılı için analiz edilmiştir. Üniversitelerin veri setinden elde edilen veriler kullanılarak oluşturulan modeller girdi yönelimli olarak

CCR ve BCC modellerine göre ayrı ayrı çözülmüştür. Bu sonuçlar ilgili tablolarda hangi birimin ne kadar etkin olduğunu ve olmadığını göstermiştir. Bu bağlamda girdilerini etkin kullanan ve kullanmayan üniversiteler tespit edilmiştir. **Çalışma sonucunda 9 Üniversite; Adnan Menderes Üniversitesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Mersin Üniversitesi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Pamukkale Üniversitesi ve Süleyman Demirel Üniversitesi etkin çıkmamıştır.**

Etkin olmayan bu üniversitelerde, bu girdilerin etkin olabilmesi için yapılması gereken artış ya da azaltılmalar (potansiyel iyileştirmeler) hesaplanmıştır. Etkin olmayan bir üniversitenin etkin hale gelebilmesi için kendisine örnek alabileceği referans üniversiteler belirlenmiştir. Etkin olmadığı halde, en üretken ölçek özelliği gösteren (ölçeğe göre sabit getiri), yükselen gelişme gösteren (ölçeğe göre artan getiri), düşük gelişme (ölçeğe göre azalan getiri) özelliği gösteren üniversiteler belirlenmiştir. Bu değerlendirmeler BCC modeli sonuç tablosunda gösterilmiştir. Etkinlik konusunda daha ayırt edici olmak için CCR modeli tercih edilmiştir. **Ayrı ayrı 21 kamu üniversitesinin birbirine göre etkinlik analizleri sonucunda: Ağırlıklı girdiye yönelik CCR modeline göre 2015 eğitim-öğretim yılında 13 Üniversitenin; Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Balıkesir Üniversitesi, Bülent Ecevit Üniversitesi, Dumlupınar Üniversitesi, Harran Üniversitesi, Kafkas Üniversitesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kırıkkale Üniversitesi, Kocaeli Üniversitesi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi ve Sakarya Üniversitesi etkin olduğu görülmüştür.** Referans seti kullanılarak yapılan hesaplama neticesinde tam etkinliği yakalayamayan üniversitelerin girdi miktarlarında Tablo 4.7.'de belirtildiği üzere **pozitif değerler kadar atıl kapasitenin mevcut olduğu bir başka deyişle aynı etkinlik seviyesinde kalabilmek için girdi miktarlarında** (akademik personel sayısı, idari personel sayısı, enstitü sayısı, fakülte ve yüksekokul sayısı ve meslek yüksekokulu sayısı) **azaltma yapılması gerektiği** sonucuna varılmıştır.

Değişiklikler gerçekleştirilebilirse elindeki girdileri en verimli kullanılabilesini niteleyen etkinlik değeri 1 (Bir) olarak çıkacaktır. Artan getiri, sabit getiri ve azalan getiri durumlarını incelemek için **BCC-VZA modelleri oluşturulmuş ve neticesinde bütün birimler için $U_0=0$ değerine ulaşıldığından bütün üniversiteler için en üretken ölçek özelliği gösteren (ölçeğe göre sabit**

getiri) ölçekten bahsetmek mümkün olmuştur. Başka bir ifadeyle **bütün üniversitelerin girdi miktarlarında** (akademik personel sayısı, idari personel sayısı, enstitü sayısı, fakülte ve yüksekokul sayısı ve meslek yüksekokulu sayısı) **oluşturacağı artış veya azalış eşit oranda çıktı değerinde karşılık bulacaktır.** Söz konusu çalışma neticesinde ortaya çıkan sonuçlardan hareketle geri kalmış veya gelişmekte olarak nitelendirilebilecek şehirleri temsilen seçilen üniversitelerin gelişmiş bölgelerdeki üniversitelerle aynı etkinlik değerini yakaladığı ve hatta geçtiği görülmüştür.

Şehirlerarasında gelişmişlik farklılıklarının kapatılmasına yönelik yapılan politikaların kısmen de olsa başarılı olduğunu, ancak gelişmiş şehirlerdeki üniversitelerin beklenenin aksine etkinlik seviyelerinin düşük çıktığı söylenebilir. Ancak girdilerin etkin kullanımı kadar göz önünde bulundurulması gereken bir diğer husus da girdilerin göreceli olarak üniversiteler bazında dağılım yoğunluğunun olduğu unutulmamalıdır. Bu noktadan hareketle bazı üniversiteler arasında girdi miktarlarında önemli farklılıklar bulunmaktadır. **Etkin çıkmayan birimlerin verimliliklerini arttırmaları yâda girdi miktarlarını revize etmeleri gerekmektedir.**

Referans seti kullanılarak yapılan hesaplama neticesinde tam etkinliği yakalayamayan üniversitelerin girdi miktarlarında, ortaya çıkan pozitif değerler kadar atıl kapasitenin mevcut olduğu bir başka deyişle aynı etkinlik seviyesinde kalabilmek için girdi miktarlarında azaltma yapılması gerektiği literatürde (Babacan, 2006) ve (Doğan, 2010) tarafından yapılan benzer çalışmalarla da desteklenmektedir. Yapılan bu çalışmalarda da girdi yönelimli veri zarflama analizi uygulamasının uygulanması neticesinde farklı veri setinin kullanılmasına rağmen benzer sonuçlar elde edilmiştir. Değişim oranlarının hesaplanması neticesinde oluşan pozitif değerler kadar atıl kapasitenin mevcut olduğu negatif değerler kadar eksik kapasitenin mevcut olduğu bu çalışmalar tarafından da desteklenmekte olup çıkan sonuçlar literatürle uyumludur.

Artan getiri, sabit getiri ve azalan getiri durumlarını incelemek oluşturulan BCC-VZA modelleri neticesinde bütün birimler için $U_0=0$ değerine ulaşıldığından bütün üniversiteler için en üretken ölçek özelliği gösteren (ölçeğe göre sabit getiri) ölçekten bahsetmenin mümkün olmuştur. Başka bir ifadeyle bütün üniversitelerin girdi miktarlarında oluşturacağı artış veya azalış eşit oranda çıktı değerinde karşılık bulacaktır. Literatürde (Babacan, 2006) ve (Doğan, 2010)'nin yaptığı çalışmalarda da

girdi yönelimli veri zarflama analizi uygulamasında benzer sonuçlar elde edilmiştir. BCC-VZA modelleri neticesinde her model kendine özgü sonuçlar çıkartmakta olup U_0 değerinin 1'den büyük olduğunda ölçeğe göre artan getiri, U_0 değerinin 0'a eşit olduğunda ölçeğe göre sabit getiri ve U_0 değerinin 1'den küçük çıkması durumunda ölçeğe göre azalan getiriden bahsetmenin mümkün olduğu ilgili çalışmalarla da desteklenmekte olup çıkan sonuçlar literatürle uyumludur.

Çalışma sonucunda kamu üniversitelerinin genel olarak girdilerini iyi kullanamadığı sonucu çıkarılmıştır. Bu çalışmadan sonra etkin olmayan üniversitelerde etkin olarak kullanılmayan girdilerin etkinsizlik nedenleri araştırma konusu yapılabilir.

Bu çalışmanın sonuçları;

- ❖ **Üniversitelere ayrılan girdilerin, kullanımında en etkin ve en fazla ekonomik fayda getirecek şekilde planlamaların yapılması teşvik edilmesinde,**
- ❖ **Üniversitelere ayrılan girdilerin bölgesel düzeyde paylaşımındaki dengesizliğin düzeltilmesinde, gelişmiş bölgelere verilen desteklerle, bölgeler arasında gelişmişlik farkının kapatılmasında,**
- ❖ **Üniversite gelişme ve büyüme planlarında,**
- ❖ **Yükseköğretim kurumlarına yapılan kamu yatırımları politikalarında,**
- ❖ **Üniversite gelir getirici faaliyetlerinin artırılması ve çeşitliliğinin sağlanmasında** kullanılabilir.

Çalışmada kullanılan yöntem itibariyle elde edilen sonuçlar görece etkinlik esasına dayandığı için, bir üniversitenin kendi başına etkin olup olmadığını söylemek bu çalışma kapsamında mümkün değildir. Etkinlik değerleri, analizde kullanılan, aynı girdileri kullanarak benzer çıktı üreten üniversiteler için görece olarak vermektedir. Çalışma sonuçları itibariyle mutlak etkinlikten bahsedebilmek mümkün değildir. Bu çalışma ile etkinlik artışında üniversitelerin birbiri ile ilişkilerinin devamlı olması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar üniversite planlamalarında bir ölçüt olarak kullanılabilir. Çalışma sonuçlarından üniversitelerin girdilerindeki potansiyel iyileştirme sonuçları önemlidir. Bu nedenle çalışma sonuçları, kıt girdilerin rasyonel dağıtımında yol gösterici olabilir. Üniversitelerin gelişme planlarında bu bilgilerden faydalanılabilir. Üniversite-reel sektör arasında arzu edilen ilişkiler kurulabilir.

Bu çalışma çerçevesinde üzerinde durulan etkinlik ve bu kavramın üniversitelere uygulanması, çoğunluğu kamu bütçesinden alınan kısıtlı girdilerinin dağıtımının planlandığı her türlü karar verme sürecinde dikkat edilmesi gereken önemli bir konudur. Bu çalışmada bahsedilen amaca ulaşmak için Veri Zarflama Analizi tekniği kullanılmıştır. Ancak Üniversiteler kendi içyapılarında çok karmaşıktırlar. Bünyelerindeki fakülte, enstitü ve yüksekokullar birbiri ile iç içe bir yapı sergileyebilirler. Ayrıca öğrenci ile direkt ilişki içinde olmayan sekreteryaya, yapı işleri, bilgi işlem birimleri, sağlık, kültür ve sosyal işlerin yürütüldüğü birimler vardır.

Bu çalışmadan çıkan bilgilerin de üniversite yönetimlerine yol gösterici bilgiler içereceği düşünülmektedir.



KAYNAKLAR

- Afyon Kocatepe Üniversitesi. (2016, Şubat). Afyon Kocatepe Üniversitesi 2015 Yılı İdare Faaliyet Raporu. Afyon Kocatepe Üniversitesi: <https://aku.edu.tr/> adresinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 22.05.2017)
- Akal, Z. (2011). İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi. Ankara, Türkiye: Milli Produktivite Merkezi Yayınları No: 473.
- Akdoğan, M. (2001, Ocak). Veri Zarflama Analizi Tekniği İle Sigorta Şirketlerinin Etkinlik Ölçümü: Türkiye Örneği. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Ankara, Türkiye.
- Akyol, M. (2009). Veri Zarflama Analizi ve Yükseköğretimde Bir Uygulama. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Ankara, Türkiye.
- Altınok, B. (2002, Mayıs). Toplam Etkinlik Ölçümü: Veri Zarflama Analizi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Ankara, Türkiye.
- Aslan, Ş., ve Mete, M. (2007, Nisan). Performans Ölçümünde Veri Zarflama Analizi Yöntemi: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Doğum ve Çocuk Hastaneleri Örneği. İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 36(1), 44-63.
- Atan, M., Karpat, G., ve Göksel, A. (2002, 23-26 Ekim). Ankara'daki Anadolu Liselerin Toplam Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi (VZA) İle Saptanması. Yakın Doğu Üniversitesi XI. Eğitim Bilimleri Kongresi, 1-10.
- Aydemir, Z. C. (2002). Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması. Devlet Planlama Teşkilatı Uzmanlık Tezi Yayın No: 2664. Ankara, Türkiye: Devlet Planlama Teşkilatı İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü Proje, Yatırımları Değerlendirme ve Analiz Dairesi Başkanlığı.
- Aydın Adnan Menderes Üniversitesi. (2016). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi 2015 Yılı İdare Faaliyet Raporu. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi: <https://www.adu.edu.tr/> adresinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 22.05.2017)
- Babacan, A. (2006, Kasım). Türkiyedeki Üniversitelerde VZA Yöntemiyle Verimlilik Analizi. Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi. Sivas, Türkiye.
- Babacan, A., Kartal, M., ve Bircan, H. (2007). Cumhuriyet Üniversitesi'nin Etkinliğinin Kamu Üniversiteleri İle Karşılaştırılması: Bir VZA Tekniği Uygulaması. Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 8(2), 97-114.
- Bakırcı, F. (2006). Üretimde Etkinlik ve Verimlilik Ölçümü Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama. Ankara: Atlas Yayınları.
- Bakırcı, F. (2006). Üretimde Etkinlik ve Verimlilik Ölçümü- Veri Zarflama Analizi- Teori ve Uygulama. Ankara, Türkiye: Atlas Yayın Dağıtım Ltd.Şti.
- Bakırcı, F., ve Babacan, A. (2010). İktisadi ve İdari Bilimler Fakültelerinde Ekonomik Etkinlik. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 24(2), 215-234.

- Bal, V. (2013). Vakıf Üniversitelerinde Veri Zarflama Analizi İle Etkinlik Belirlenmesi. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 1-20.
- Balıkesir Üniversitesi. (2016, Şubat). Balıkesir Üniversitesi 2015 Yılı İdare Faaliyet Raporu. Balıkesir Üniversitesi: <http://www.balikesir.edu.tr/> adresinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 22.05.2017)
- Baş, İ. M., ve Artar, A. (1990). İşletmelerde Verimlilik Denetimi: Ölçme ve Değerlendirme Modelleri. Ankara, Türkiye: Milli Produktivite Merkezi Yayınları Yayın no: 435.
- Başkaya, Z., ve Avcı, B. (2011). Veri Zarflama Analizi. Bursa, Türkiye: Dora Basım Yayın.
- Baysal, M. E., ve Toklu, B. (2001). Veri Zarflama Analizi İle Bazı Orta Öğretim Kurumlarının Performanslarının Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(2), 203-220.
- Baysal, M. E., Alçılar, B., Çerçioğlu, H., ve Toklu, B. (2005). Türkiye'deki Devlet Üniversitelerinin 2004 yılı Performanslarının, Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Belirlenip Buna Göre 2005 Yılı Bütçe Tahsislerinin Yapılması. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 67-73.
- Baysal, M. E., Uygur, M., ve Toklu, B. (2004). Veri Zarflama Analizi İle TCDD Limanlarında Bir Etkinlik Ölçümü Çalışması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 19(4), 437-442.
- Behdioğlu, S., ve Özcan, G. (2009). Veri Zarflama Analizi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(3), 301-326.
- Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi. (2016). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi 2015 Yılı İdare Faaliyet Raporu. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi: <http://www.ibu.edu.tr/tr> adresinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 22.05.2017)
- Büyükkılıç, D. (2004). Kâr Amacı Gütmeyen Örgütlerde Verimlilik. Ankara, Türkiye: Milli Produktivite Merkezi Yayınları Yayın No: 680.
- Çağlar, A. (2003). Veri Zarflama Analizi İle Belediyelerin Etkinlik Ölçümü. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Ankara, Türkiye.
- Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi. (2016, Mayıs 02). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi 2015 Yılı İdare Faaliyet Raporu. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Web Sayfası: <https://www.comu.edu.tr/> adresinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 22.05.2017)
- Çınar, Y. (2013). Türkiye'de Kamu Üniversitelerinin Eğitim-Araştırma Etkinlikleri ve Etkinlik Artışında Stratejik Önceliklerin Rolü: Çok Aktiviteli VZA Uygulaması. *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 68(2), 27-62.
- Demirci, A. (2018). Teori ve Uygulamalarla Veri Zarflama Analizi. Ankara, Türkiye: Gazi Kitabevi.
- Dinçer, S. E. (2011). Stratejik Planlama ve Veri Zarflama Analizinde Etkinlik Ölçümü. İstanbul, Türkiye: Der Yayınları.
- Doğan, N. Ö., ve Tañç, A. (2008, Ocak). Konaklama İşletmelerinde Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Faaliyet Denetimi: Kapadokya Örneği . *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22(1), 239-259.
- Doğan, Z. (2010). 1992 Yılında Kurulan Devlet Üniversitelerinin Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle Araştırılması. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Bolu, Türkiye.

- Er, B., ve Uysal, M. (2012). Türkiye'deki Ticari Bankalar ve Katılım Bankalarının Karşılaştırmalı Etkinlik Analizi: 2005-2010 Dönemi Değerlendirmesi. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 26(3-4), 365-387.
- Erbaşı, A. (2008). Belediyelerde Kurumsal Performans Yönetimi. Konya, Türkiye: Nobel Yayın Dağıtım.
- Ergülen, A., Kazan, H., ve Harmankaya, İ. (2016, Ekim). Türkiye'de 1992'de Kurulan Devlet Üniversitelerinin, Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle, Performans Değerlendirmesi: Coğrafi Bölge Uygulaması. Avrasya Bilimler Akademisi İşletme ve İktisat Dergisi(2), 666-676.
- Ergülen, A., Kazan, H., ve Harmankaya, İ. (2017, Aralık). Hızla Gelişen ve Değişen Dünyada Rekabette Üstünlüğü Sağlamak: Türkiye'de 1992'de Kurulan Devlet Üniversitelerinin, Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle, Performans Değerlendirmesi. Avrasya Bilimler Akademisi Ekonometri, İstatistik ve Amprik Ekonomi Dergisi(1), 36-46.
- Ergülen, A., Öcal, F. M., ve Harmankaya, İ. (2018). 1992'de Kurulan Devlet Üniversiteleri Üzerine Bölgesel Veri Zarflama Analizi Uygulaması. H. Karadal (Dü.), 2. International EMI Entrepreneurship and Social Sciences Congress içinde (s. 120-131). Nevşehir: Dilkur Academy.
- Erinç, M. S. (2013). Bir İlin Aile Hekimlerinin Veri Zarflama Analizi ile Performanslarını Değerlendirme Çalışması. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Ankara, Türkiye.
- Erpolat, S. (2011). Veri Zarflama Analizi Ağırlık Kısıtlamasız Ağırlık Kısıtlamalı Şans Kısıtlı Bulanık; Türkiye'deki Özel Bütçeli Diğer İdarelerin Etkinlik Analizi. İstanbul, Türkiye: Evrim Yayınevi.
- Gökgöz, F. (2009). Veri Zarflama Analizi ve Finans Alanına Uygulanması. Ankara, Türkiye: Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayın No: 597.
- Gülcü, A., Coşkun, A., Yeşilyurt, C., Coşkun, S., ve Esener, T. (2004). Cumhuriyet Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi'nin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Göreceli Etkinlik Analizi. Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 5(2), 87-104.
- Gülcü, A., Tutar, H., ve Yeşilyurt, C. (2004). Sağlık Sektöründe Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Göreceli Verimlilik Analizi. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Halaç, O. (2001). Kantitatif Karar Verme Teknikleri. İstanbul, Türkiye: Alfa Basım Yayın Dağıtım.
- Harran Üniversitesi. (2016, Şubat). Harran Üniversitesi 2015 Yılı İdare Faaliyet Raporu. Harran Üniversitesi: <https://www.harran.edu.tr/> adresinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 22.05.2017)
- Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi. (2016, Şubat). Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi 2015 Yılı İdare Faaliyet Raporu. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi: <http://www.mku.edu.tr/> adresinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 22.05.2017)
- İşbilen Yücel, L. (2017). Veri Zarflama Analizi Frontier Analyst ve Windeap ile Portföy Etkinlik Ölçümü Örneği ve Çeşitli Uygulamalar. İstanbul, Türkiye: Der Kitabevi Yayınevi ve Dağıtım.
- Kafkas Üniversitesi. (2016, Şubat). Kafkas Üniversitesi 2015 Yılı İdare Faaliyet Raporu. Kafkas Üniversitesi: <https://www.kafkas.edu.tr/> adresinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 22.05.2017)
- Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi. (2016, Şubat). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi 2015 Yılı İdare Faaliyet Raporu. Kahramanmaraş Sütçü

- İmam Üniversitesi: <http://www.ksu.edu.tr/> adresinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 22.05.2017)
- Karacaer, Ş. (1998, Haziran). Antalya Yöresindeki 4 ve 5 Yıldızlı Otellerde Toplam Etkinlik Ölçümü: Bir Veri Zarflama Analizi Uygulaması. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Ankara, Türkiye.
- Karahan, A., ve Özgür, E. (2011). Hastanelerde Performans Yönetim Sistemi ve Veri Zarflama Analizi. Ankara, Türkiye: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karsak, E. E., ve İşcan, F. (2000). Çimento Sektöründe Görelî Faaliyet Performanslarının Ağırlık Kısıtlamaları ve Çapraz Etkinlik Kullanılarak Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi. Makina Mühendisleri Odası Endüstri Mühendisliği Dergisi, 11(3), 2-10.
- Kayalidere, K., ve Kargın, S. (2004). Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 6(1), 196-219.
- Kecek, G. (2010). Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama Örneği. Ankara, Türkiye: Siyasal Yayın-Dağıtım.
- Keskin Benli, Y. (2006). İstanbul Menkul Kıymetler Borsası İmalat Sanayi İçin Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Kıllı, M. (2004). Toplam Etkinlik ve Veri Zarflama Analizi Üzerine Karşılaştırmalı Yaklaşımlar ve Bir Uygulama. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Ankara, Türkiye.
- Kırıkkale Üniversitesi. (2016, Şubat). Kırıkkale Üniversitesi 2015 Yılı İdare Faaliyet Raporu. Kırıkkale Üniversitesi: <https://kku.edu.tr/Anasayfa> adresinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 22.05.2017)
- Kıyıldı, R. K., ve Karaşahin, M. (2006). Türkiye'deki Hava Alanlarının Veri Zarflama Analizi İle Altyapı Performanslarının Değerlendirilmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10(3), 391-397.
- Kocaeli Üniversitesi. (2016, Şubat). Kocaeli Üniversitesi 2015 Yılı İdare Faaliyet Raporu. Kocaeli Üniversitesi: <http://www.kocaeli.edu.tr/> adresinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 22.05.2017)
- Kocaman, A. M., Mutlu, M. E., Bayraktar, D., ve Araz, Ö. (2012). OECD Ülkelerinin Sağlık Sistemlerinin Etkinlik Analizi. Makina Mühendisleri Odası Endüstri Mühendisliği Dergisi, 23(4), 14-31.
- Köksal, C. D. (2001). Veri Zarflama Analizi İle Bankacılıkta Göreceli Verimlilik Ölçümü. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi. Isparta, Türkiye.
- Kurtaran Çelik, M. (2016). Turizm Sektöründeki İşletmelerin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçülmesi. Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi(17), 65-88.
- Kutlar, A., ve Babacan, A. (2008). Türkiye'deki Kamu Üniversitelerinde CCR Etkinliği-Ölçek Etkinliği Analizi: DEA Tekniği Uygulaması. Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2018(15), 148-172.
- Kutlar, A., ve Bakırcı, F. (2018). Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama DEA-Solver Win4DEAP Malmquist Endeksi . Ankara, Türkiye: Orion Kitabevi.
- Kutlar, A., ve Kartal, M. (2004). Cumhuriyet Üniversitesinin Verimlilik Analizi: Fakülteler Düzeyinde Veri Zarflama Yöntemiyle Bir Uygulama. Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8(2), 49-79.
- Kutlar, A., Gülcü, A., ve Karagöz, Y. (2004). Cumhuriyet Üniversitesi Fakültelerinin Performans Değerlendirmesi. Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 5(2), 137-157.

- Kutlar, A., Kabasakal, A., ve Sarıkaya, M. (2018). Örnek Çalışma: Dünya Demiryolu Şirketlerinin VZA Yöntemi ile Etkinliğinin Belirlenmesi ve Tobit Analizi ile Etkinliklerinin Karşılaştırılması. A. Kutlar, ve F. Bakırcı içinde, Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama DEA-Solver Win4DEAP Malmquist Endeksi (s. 268-293). Ankara: Orion Kitabevi.
- Kütahya Dumlupınar Üniversitesi. (2016, Mayıs). Kütahya Dumlupınar Üniversitesi 2015 Yılı İdare Faaliyet Raporu. Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Web Sayfası: <http://www.dumlupinar.edu.tr/> adresinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 22.05.2017)
- Manisa Celal Bayar Üniversitesi. (2016, Şubat). Manisa Celal Bayar Üniversitesi 2015 Yılı İdare Faaliyet Raporu. Manisa Celal Bayar Üniversitesi: <https://www.mcbu.edu.tr/> adresinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 22.05.2017)
- Mersin Üniversitesi. (2016, Şubat). Mersin Üniversitesi 2015 Yılı İdare Faaliyet Raporu. Mersin Üniversitesi: <http://www.mersin.edu.tr/> adresinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 22.05.2017)
- Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi. (2016, Şubat). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi 2015 Yılı İdare Faaliyet Raporu. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi: <http://www.mersin.edu.tr/> adresinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 22.05.2017)
- Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi. (2016, Şubat). Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi 2015 Yılı İdare Faaliyet Raporu. Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi: <http://www.ohu.edu.tr/> adresinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 22.05.2017)
- Orçun, Ç., Çimen, A., ve Şahin, A. (2014, Ocak). Şirket Etkinlikleri: İMKB 100 İmalat Sanayi Şirketleri Uygulaması. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi(39), 21-34.
- Orta Doğu Teknik Üniversitesi Enformatik Enstitüsü University Ranking by Academic Performance . (2016, Ağustos). Tüm Üniversitelerin Genel Puan Tablosu. University Ranking by Academic Performance : http://tr.urapcenter.org/2016/2016_t9.php adresinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 22.05.2017)
- Öncel, A., ve Şimşek, S. (2011). Türkiye'de Bölgelerarası Kaynak Kullanım Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Ölçülmesi. Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi(37), 87-119.
- Öner, N. (2010). Sağlık Bakanlığına Bağlı Ağız ve Diş Sağlığı Kurumlarının Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Performansının Değerlendirilmesi. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Ankara, Türkiye.
- Özden, Ü. H. (2008). Veri Zarflama Analizi (VZA) İle Türkiye'deki Vakıf Üniversitelerinin Etkinliğinin Ölçülmesi. İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 37(2), 167-185.
- Paksoy, S. (2017). Çok Kriterli Karar Vermede Güncel Yaklaşımlar. Adana, Türkiye: Karahan Kitabevi.
- Pamukkale Üniversitesi. (2016, Şubat). Pamukkale Üniversitesi 2015 Yılı İdare Faaliyet Raporu. Pamukkale Üniversitesi: <http://www.pau.edu.tr/> adresinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 22.05.2017)
- Sakarya Üniversitesi. (2016, Şubat). Sakarya Üniversitesi 2015 Yılı İdare Faaliyet Raporu. Sakarya Üniversitesi: <http://www.sakarya.edu.tr/> adresinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 22.05.2017)
- Sarıca, S. (2007, Mart). Üniversitelerin Performansa Göre Yönetimi İçin Veri Zarflama Analizi Tabanlı Bir Karar Destek Sisteminin Tasarımı ve

- Geliştirilmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir.
- Savaş, F. (2015). Veri Zarflama Analizi. B. F. Yıldırım, ve E. Önder içinde, Operasyonel, Yönetimsel, ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri (s. 201-227). Bursa, Türkiye: Dora Basım Yayın Dağıtım.
- Süleyman Demirel Üniversitesi. (2016, Şubat). Süleyman Demirel Üniversitesi 2015 Yılı İdare Faaliyet Raporu. Süleyman Demirel Üniversitesi: <https://w3.sdu.edu.tr/adresinden> alınmıştır (Erişim Tarihi: 22.05.2017)
- Şafak, İ. (2009). Orman İşletmelerinin Etkinlik Düzeylerinin Klasik ve Bulanık Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi (Denizli, İzmir ve Muğla Orman Bölge Müdürlüğü Örneği). Çevre ve Orman Bakanlığı Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Teknik Bülten No: 48. İzmir, Türkiye.
- Şahin, İ. (1998). Sağlık Bakanlığı Hastanelerinin İllere Göre Karşılaştırmalı Verimlilik Analizi: Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Ankara, Türkiye.
- Tan, H. (2008, Mart). Havaalanlarının Turizmdeki Etkinliği ve Verimliliği: Veri Zarflama Analizi (DEA) Kullanılarak Türkiye Cumhuriyeti Havalimanlarında Ölçümü. Kültür ve Turizm Bakanlığı Dış İlişkiler ve AB Koordinasyon Başkanlığı Uzmanlık Tezi. Ankara, Türkiye.
- Tarım, A. (2001). Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Tabanlı Görelî Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı. Ankara, Türkiye: Sayıştay Başkanlığı Yayınları.
- Timor, M., ve Mimarbaşı, H. (2013, Aralık). Banka Şube Hizmet Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ve Topsis Yöntemleri İle Karşılaştırılması. İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi, 24(75), 13-35.
- Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi. (2016, Şubat). Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi 2015 Yılı İdare Faaliyet Raporu. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi: <https://www.gop.edu.tr/Default.aspx?d=tr-TR> adresinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 22.05.2017)
- Tosunoğlu, B., ve Uysal, M. (2012). İSO 500'de Yer Alan İmalat Sektöründeki Yabancı Sermaye Payına Sahip Şirketlerin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçülmesi. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 26(3-4), 333-344.
- Ulucan, A. (2000). İSO 500 Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Farklı Girdi Çıktı Bileşenleri ve Ölçeğe Göre Getiri Yaklaşımları İle Değerlendirmeler. Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, 57(2), 185-202.
- Uyar, S., ve Alış, M. (2014). Konaklama İşletmelerinde Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Faaliyet Denetimi Uygulaması. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 29(2), 107-136.
- Uzgören, E., ve Şahin, G. (2013). Dumlupınar Üniversitesi Meslek Yüksekokulları'nın Performanslarının Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Ölçümü. Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 9(18), 91-110.
- Yalama, A., ve Sayım, M. (2008). Veri Zarflama Analizi İle İmalat Sektörünün Performans Değerlendirmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 23(1), 89-107.
- Yaşar, F., ve Yavuz, S. (2017). İmalat İşletmelerinde Etkinlik Ölçümü: BIST 100 Örneği . Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7(İktisat Özel Sayısı), 193-220.

- Yavuz, İ. (2001). Sağlık Sektöründe Etkinlik Ölçümü (Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama). Ankara, Türkiye: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 654.
- Yeşilyurt, C. (2003, Temmuz). Matematik Programlama Tabanlı Etkinlik Ölçüm Yöntemlerinden Veri Zarflama Analizi İle Orta Öğretimde Etkinlik Ölçümü. Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi. Sivas, Türkiye.
- Yılmaz, C., Özdil, T., ve Akdoğan, G. (2002). Seçilmiş İşletmelerin Toplam Etkinliklerinin Veri Zarflama Yöntemi İle Ölçülmesi. Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi, 174-183.
- Yolalan, R. (1993). İşletmelerarası Görelî Etkinlik Ölçümü. Ankara, Türkiye: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları : 483.
- Yoluk, M. (2010). Hastane Performansının Veri Zarflama Analizi (VZA) Yöntemi İle Değerlendirilmesi. Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Ankara, Türkiye.
- Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi. (2016). Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi 2015 Yılı İdare Faaliyet Raporu. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi: <https://w3.beun.edu.tr/> adresinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 22.05.2017)
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Resmi Gazete, (2017). <http://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/21281.pdf> (Erişim Tarihi: 22.05.2017)
- University Ranking by Academic Performance, (2016). http://tr.urapcenter.org/2016/2016_t9.php (Erişim Tarihi: 22.05.2017)
- Yükseköğretim Bilgi Yönetim Sistemi, (2017). <https://istatistik.yok.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 22.05.2017)

EKLER

EK A. MODEL ÇÖZÜM ÖRNEKLERİ

EK A.1. A1 CCR VZA SONUÇ

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 17

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.000000	0.000000
Y2	0.000008	0.000000
Y3	0.000015	0.000000
Y4	0.000000	0.000000
Y5	0.001541	0.000000
X1	0.000000	0.000000
X2	0.000000	0.000000
X3	0.000000	0.000000
X4	0.000000	0.000000
X5	0.142857	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	1.000000
3)	1.410020	0.000000
4)	0.997224	0.000000
5)	0.831739	0.000000
6)	0.077299	0.000000
7)	0.645960	0.000000
8)	1.068702	0.000000
9)	1.120257	0.000000
10)	0.687909	0.000000
11)	0.546436	0.000000

12)	0.321584	0.000000
13)	0.000000	0.000000
14)	1.395759	0.000000
15)	0.967299	0.000000
16)	0.577362	0.000000
17)	0.780972	0.000000
18)	0.491516	0.000000
19)	0.000000	0.000000
20)	0.431748	0.000000
21)	0.549278	0.000000
22)	1.234585	0.000000
23)	0.000000	1.000000
24)	0.000000	0.000000
25)	0.000008	0.000000
26)	0.000015	0.000000
27)	0.000000	0.000000
28)	0.001541	0.000000
29)	0.000000	0.000000
30)	0.000000	0.000000
31)	0.000000	0.000000
32)	0.000000	0.000000
33)	0.142857	0.000000

EK A.2. A2 CCR VZA SONUÇ

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 39634

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.9219416

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.000000	499.766846
Y2	0.000003	0.000000
Y3	-0.000001	0.000000
Y4	0.000000	161.526367
Y5	0.002085	0.000000
X1	0.000000	184.127213
X2	0.000145	0.000000
X3	0.276369	0.000000
X4	0.000000	3.584438
X5	0.000000	3.994115

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.204668	0.000000
3)	0.078058	0.000000
4)	0.534581	0.000000
5)	0.284660	0.000000
6)	0.093065	0.000000
7)	0.148347	0.000000
8)	0.264583	0.000000
9)	0.250393	0.000000
10)	0.050036	0.000000
11)	0.112003	0.000000
12)	0.074032	0.000000
13)	0.000000	0.284329
14)	0.000000	0.359410

15)	0.000000	0.000673
16)	0.643749	0.000000
17)	0.295229	0.000000
18)	0.000000	0.277530
19)	0.055248	0.000000
20)	0.530868	0.000000
21)	0.330335	0.000000
22)	0.725020	0.000000
23)	0.000000	0.921942
24)	0.000000	0.000000
25)	0.000003	0.000000
26)	-0.000001	0.000000
27)	0.000000	0.000000
28)	0.002085	0.000000
29)	0.000000	0.000000
30)	0.000145	0.000000
31)	0.276369	0.000000
32)	0.000000	0.000000
33)	0.000000	0.000000

NO. ITERATIONS= 39634

EK A.3. A1 DUAL CCR VZA SONUÇ

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 5

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Q	1.000000	0.000000
K1	1.000000	0.000000
K2	0.000000	1.521953
K3	0.000000	1.073208
K4	0.000000	0.893663
K5	0.000000	0.115422
K6	0.000000	0.701690
K7	0.000000	1.156478
K8	0.000000	1.173012
K9	0.000000	0.719895
K10	0.000000	0.536597
K11	0.000000	0.419577
K12	0.000000	0.000000
K13	0.000000	1.626595
K14	0.000000	1.072048
K15	0.000000	0.740163
K16	0.000000	0.854911
K17	0.000000	0.595640
K18	0.000000	0.026709
K19	0.000000	0.451233
K20	0.000000	0.657241
K21	0.000000	1.438924
K	0.000000	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.000000
3)	0.000000	-0.000016
4)	0.000000	0.000000
5)	0.000000	0.000000
6)	0.000000	-0.001547
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000000	0.000000
9)	0.000000	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.000000	-0.142857
12)	0.000000	0.000000

EK A.4. A2 DUAL CCR VZA SONUÇ

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 21

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.9190712

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Q	0.919071	0.000000
K1	0.000000	0.214429
K2	0.000000	0.080929
K3	0.000000	0.546194
K4	0.000000	0.293502
K5	0.000000	0.097718
K6	0.000000	0.159081
K7	0.000000	0.277932
K8	0.000000	0.253254
K9	0.000000	0.050554
K10	0.000000	0.120172
K11	0.000000	0.071218
K12	0.000000	0.010095
K13	0.380860	0.000000
K14	0.012839	0.000000
K15	0.000000	0.637763
K16	0.000000	0.302739
K17	0.525373	0.000000
K18	0.000000	0.060698
K19	0.000000	0.549862
K20	0.000000	0.355557
K21	0.000000	0.731909
K	0.000000	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	79.381821	0.000000
3)	0.000000	-0.000001
4)	2072.195557	0.000000
5)	219.000092	0.000000
6)	0.000000	-0.002106
7)	197.622467	0.000000
8)	0.000000	-0.000139
9)	0.000000	-0.278935
10)	2.848410	0.000000
11)	2.573546	0.000000
12)	0.000000	0.000000

NO. ITERATIONS= 21

EK A.5. A1 BCC VZA SONUÇ

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 17

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.000000	0.000000
Y2	0.000008	0.000000
Y3	0.000015	0.000000
Y4	0.000000	0.000000
Y5	0.001541	0.000000
U0	0.000000	1.000000
X1	0.000000	0.000000
X2	0.000000	0.000000
X3	0.000000	0.000000
X4	0.000000	0.000000
X5	0.142857	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	1.000000
3)	1.410020	0.000000
4)	0.997224	0.000000
5)	0.831739	0.000000
6)	0.077299	0.000000
7)	0.645960	0.000000
8)	1.068702	0.000000
9)	1.120257	0.000000
10)	0.687909	0.000000
11)	0.546436	0.000000
12)	0.321584	0.000000

13)	0.000000	0.000000
14)	1.395759	0.000000
15)	0.967299	0.000000
16)	0.577362	0.000000
17)	0.780972	0.000000
18)	0.491516	0.000000
19)	0.000000	0.000000
20)	0.431748	0.000000
21)	0.549278	0.000000
22)	1.234585	0.000000
23)	0.000000	1.000000
24)	0.000000	0.000000
25)	0.000008	0.000000
26)	0.000015	0.000000
27)	0.000000	0.000000
28)	0.001541	0.000000
29)	0.000000	0.000000
30)	0.000000	0.000000
31)	0.000000	0.000000
32)	0.000000	0.000000
33)	0.142857	0.000000

EK A.6. A2 BCC VZA SONUÇ

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 189754

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.9219416

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.000000	499.766846
Y2	0.000003	0.000000
Y3	-0.000001	0.000000
Y4	0.000000	161.526367
Y5	0.002085	0.000000
U0	0.000000	1.000000
X1	0.000000	184.127213
X2	0.000145	0.000000
X3	0.276369	0.000000
X4	0.000000	3.584438
X5	0.000000	3.994115

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.204668	0.000000
3)	0.078058	0.000000
4)	0.534581	0.000000
5)	0.284660	0.000000
6)	0.093065	0.000000
7)	0.148347	0.000000
8)	0.264583	0.000000
9)	0.250393	0.000000
10)	0.050036	0.000000
11)	0.112003	0.000000
12)	0.074032	0.000000
13)	0.000000	0.284329
14)	0.000000	0.359410
15)	0.000000	0.000673
16)	0.643749	0.000000

17)	0.295229	0.000000
18)	0.000000	0.277530
19)	0.055248	0.000000
20)	0.530868	0.000000
21)	0.330335	0.000000
22)	0.725020	0.000000
23)	0.000000	0.921942
24)	0.000000	0.000000
25)	0.000003	0.000000
26)	-0.000001	0.000000
27)	0.000000	0.000000
28)	0.002085	0.000000
29)	0.000000	0.000000
30)	0.000145	0.000000
31)	0.276369	0.000000
32)	0.000000	0.000000
33)	0.000000	0.000000

NO. ITERATIONS= 189754

ÖZGEÇMİŞ

İbrahim HARMANKAYA, 1986 yılında Konya’da doğdu. Selçuk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası İlişkiler Bölümü’nden ve Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesinden 2010 yılında mezun oldu. 2006-2010 yılları arasında Afyon Kocatepe Üniversitesi Strateji Geliştirme Daire Başkanlığında görev yapmış olup, 2010 yılından itibaren Selçuk Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesinde görev yapmaktadır.

VITAE

İbrahim HARMANKAYA was born in 1986 in Konya. He graduated from Selçuk University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of International Relations and Anadolu University, Faculty of Business Administration. He worked at the Department of Strategy Development at Afyon Kocatepe University between 2006 and 2010 and has been working at Selçuk University Faculty of Fine Arts since 2010