



## Sağlık Sektöründeki İşletmelerin Finansal Kriz Öncesi Ve Sonrası Performanslarının Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi

### Evaluating Pre And Post Financial Crisis Performances Of Companies In Health Sector With Data Envelopment Analysis

Fatma Gül ALTIN<sup>1</sup>

#### Öz

*Bireylerin sağlıklarının elde edilmesi, korunması ve sürekliliğinin sağlanması amacıyla sağlıkla ilgili doğrudan veya dolaylı olarak mal ve hizmet üreten kurum ve kuruluşların tümüne sağlık sektörü adı verilmektedir. Amerika'da her sektör gibi sağlık sektörü de 2007 küresel finansal krizinden etkilenmiştir. Son yıllarda sağlık sektöründeki işletmelerin etkinliklerinin değerlendirilmesinde veri zarflama analizi yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Veri Zarflama Analizi (VZA), birden çok girdi ve çıktı ile işletmelerin göreceli etkinliklerini değerlendirmede kullanılan parametrik olmayan bir yöntemdir. Bu çalışmada veri zarflama analizi kullanılarak ABD'de yayınlanan Fortune 500 listesinde yer alan sağlık sektöründeki işletmelerin kriz öncesi ve kriz ve sonrası etkinlikleri değerlendirilmiştir. Analiz sonucuna göre kriz öncesi dönemde 4 işletme etkinken kriz ve sonrası dönemde 8 işletme etkin çıkmıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** Performans, Etkinlik, Verimlilik, Veri Zarflama Analizi, 2007 Küresel Finansal Krizi

#### Abstract

*All agencies and institutes that directly or indirectly provide goods and services related to health to provide, keep and maintain health of people are called health sector. In the USA, health sector like all other sectors, was affected by 2007 Global Financial Crisis. In recent years, Data Envelopment Analysis has been used often to evaluate activities of companies that are in health sector. Data Envelopment Analysis is a nonparametric method that is used to evaluate relative activities of companies with many input-output. In this study, pre and post crisis activities of companies in health sector that are on the list of Fortune 500 published in the USA, were evaluated. According to analysis results, it was found that 4 companies were active in pre-crisis period whereas 8 companies were active in post crisis period.*

**Keywords:** Performance, Efficiency, Productivity, Data Envelopment Analysis, 2007 Global Financial Crisis

<sup>1</sup> Dr. , Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, fgulaltin@gmail.com

## 1.GİRİŞ

Günümüz rekabet koşullarında işletmelerin faaliyetlerine devam edebilmeleri, kaynaklarını etkin kullanmalarına ve etkinlik düzeylerini artırmaya yönelik olan çabalarına bağlıdır (Kaplan ve Çelik, 2007:97). Diğer bir ifadeyle, bir işletmenin piyasada varlığını devam ettirebilmesi, en uygun girdi bileşimi ile en yüksek kazancı elde etmesine bağlıdır. İşletmenin pazara yakın olması, ucuz işgücü, hammadde, teknoloji ve enerjiye sahip olması kuşkusuz bir avantaj olacaktır. Ancak tüm bunlara sahip olmak uygun girdi bileşiminin sağlandığı anlamına gelmemektedir. Aynı imkânlarla sahip bir başka işletmenin söz konusu kaynaklarını daha etkin ve verimli bir şekilde kullanabilmesi, onu rekabet ve kârlılık açısından avantajlı duruma getirecektir (Kayalıdere ve Kargın, 2004:196).

İşletmelerin etkinliklerini değerlendirmede kullanılan yöntemlerden biri olan Veri Zarflama Analizi (VZA) Charnes, Cooper and Rhodes (1978) tarafından geliştirilmiştir. VZA, benzer girdiler kullanarak benzer çıktılar üreten homojen karar verme birimleri olan işletmelerin etkinliklerini değerlendirmede kullanılan parametrik olmayan bir yöntemdir.

### 1.1. Performans Ve Performans Ölçümünde Kullanılan Yöntemler

Performans kelimesi İngilizce kökenli bir kelime (performance) olup “icra etme, yapma, etme” anlamlarına gelen ve zaman zaman başarı, başarmak kelimeleri ile özdeşleştirilmektedir (Akçakaya, 2012:173).

Başka bir ifadeyle performans, işletmenin maddi ve maddi olmayan unsurlarından en üst düzeyde yararlanma derecesidir. Bu unsurlar nitel ve nicel olarak ölçüldüğünde, elde edilen sonuç, önceden belirlenen misyon, amaç, ve hedeflerle paralellik gösterdiği oranda, istenilen performans düzeyine yaklaşılmış ya da erişilmiş demektir (Çakmak ve Ocaklı, 2006: 214).

Özellikle son yıllarda performans ölçümü bir taraftan işletmenin kendi faaliyetlerini denetlemesi, diğer taraftan sektördeki durumunu değerlendirmesi açısından işletmeler için bir zorunluluk haline gelmiştir (Öztek, 2005:22).

Performans ölçümü, bir işletme tarafından kullanılan kaynakların, üretilen ürünlerin veya hizmetlerin ve elde edilen sonuçların takip edilmesi için düzenli ve sistematik bir biçimde veri toplanması, toplanan verilerin analiz edilmesi ve raporlanması süreci olarak tanımlanabilir (Yörker vd., 2003:9).

Performans analizi, işletmelerin, kaynaklarını amaçları doğrultusunda ne kadar etkin ve verimli kullandığını tespit etmek amacıyla kullanılan bir kavramdır. Son yıllarda işletmelerin performanslarını değerlendirmek için kullanılan analizlerden biri de etkinlik analizidir. Etkinlik analizinde kullanılan yöntemler ise aşağıdaki gibidir (Özden, 2008:167):

### 1.2. Oran (Rasyo) Analizleri

Oran Analizleri (ratio analysis), özellikle muhasebe ve finansman alanında işletmelerin finansal yapılarını belli bir sıra düzenine göre oranlamayı temel almaktadır (Kutlar ve Kartal, 2008:167). Oran analizleri, basit olması nedeniyle tercih edilen en yaygın yöntemdir. İşletmelerin kullandığı girdi ve çıktıların oranlanması şeklinde ifade edilir. Ancak tek boyutlu (tek çıktı/ tek girdi) olması nedeniyle işletmelerin performanslarını ölçmede yetersiz kalmaktadır ( Baysal vd., 2004:438).

### 1.3. Parametrik Yöntemler

Parametrik yöntemlerde, verimlilik ölçümü yapılan işletmelerin üretim fonksiyonunun analitik bir yapıya sahip olduğu varsayılmaktadır (Karsak ve Özyiğit, 1999:398). Parametrik yöntemlerden en yaygın olarak kullanılan regresyon analizidir. Regresyon analizi, girdiler ile tek bir çıktı arasındaki etkinlik ilişkisi şeklinde ifade edilmektedir (Baysal vd., 2004:438). Stokastik Sınır Yaklaşımı (Stochastic Frontier Approach), Serbest Dağılım Yaklaşımı (Distribution Free Approach) ve Kalın Sınır Yaklaşımı (Thick Frontier Approach) en çok kullanılan parametrik yöntemler arasında yer almaktadır.

### 1.4. Parametrik Olmayan Yöntemler

Diğer yöntemlerden farklı olarak parametrik olmayan yöntemlerde, çok sayıda girdi ve çok sayıda çıktının analize dahil edilebilmesi nedeniyle, son yıllarda birçok sektörde yapılan etkinlik analizlerinde sıklıkla tercih edilmektedir (Aktaş Şen, 2006:17).

Parametrik yöntemlerin aksine parametrik olmayan yöntemler ise üretim fonksiyonunun ardında herhangi bir analitik formun varlığını öngörmeyen esnek bir yapıya sahiptirler ve çözüm yöntemi olarak genellikle matematiksel programlamayı kullanmaktadırlar (Bozdağ vd., 04.09.2012).

Çeşitli varsayımlar altında verileri zarflama fikri temeline dayalı olan Veri Zarflama Analizi ve Serbest Atılabilir Bölge Analizi parametrik olmayan yöntemler olarak bilinmektedir (Sanei ve Chatghayeh, 2013:126)

- **Veri Zarflama Analizi (Data Envelopment Analysis-DEA):** Birçok girdi ve çıktının bulunduğu ve gözlenen bu girdi ve çıktıların tek bir toplam girdi ve çıktıya dönüştürülemeyeceği durumlarda üretim etkinliğini ölçmek için kullanılan Veri Zarflama Analizi (VZA), en çok kullanılan parametrik olmayan yöntemlerden birisidir (Bülbül ve Akhisar, 06.09.2012).

- **Serbest Atılabilir Bölge Analizi (Free Disposal Hull-FDH):** Bu model VZA'ya alternatif olarak Deprins ve diğerleri tarafından 1984 yılında geliştirilmiştir. Serbest Atılabilir Bölge Analizi başlangıçta değişken getiri varsayımına üzerine kurulmuştur (Leleu, 2006:340).

Modelde 0-1 tamsayı kısıtı eklenerek, her karar verme biriminin etkinliği bu kısıt altında hesaplanmaktadır. Bu kısıt nedeniyle karar verme birimlerinin etkinlik noktalarını birleştiren doğrular dik açılar ile birleşerek merdiven görüntüsü oluşturmaktadır. Bu şekilde, üretim olanakları kümesinin merdiven şeklinde oluşan sınırı ile karar verme birimleri arasındaki uzaklık, her birimin göreliliği olarak etkinliğinin hesaplanmasını kolaylaştıracaktır (Tulkens, 1993:186-188).

## 2. VERİMLİLİK, ETKİNLİK VE ETKİLİLİK KAVRAMLARI

En genel haliyle verimlilik kavramı, bir üretim ya da hizmet biriminin ürettiği çıktı ile bu çıktıyı üretmek için kullanılan girdi arasındaki ilişki anlamına gelmektedir. Yani verimlilik, çeşitli mal ve hizmetlerin üretiminde kullanılan kaynakların etkin kullanımınıdır (Kutlar ve Kartal, 2004:51).

Başka bir tanıma göre verimlilik aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Kobu, 2008:55).

$$\text{Verimlilik} = \frac{\text{ÇIKTI (output)}}{\text{GİRDİ (input)}}$$

Verimlilik, kullanılan kaynaklarla elde edilen çıktı arasındaki ilişkiyi yani kaynakların üretim gücünü değerlendirirken etkinlik ise işletmenin mevcut kaynak potansiyeli ile bu potansiyelin kullanılan bölümü arasındaki ilişkiyi incelemektedir (Yükçü ve Atağan, 2009:8).

Etkinlik yararlı çıktı sağlamak için kaynakların ne ölçüde etkili kullanıldığının tespit edilmesidir. Diğer bir tanıma göre etkinlik; elde edilmesi beklenen standart çıktının, üretim süreci sonunda elde edilen çıktıya oranıdır (Canbey Özgüler, 08.09.2012).

Yukarıdaki tanımdan etkinlik kavramı aşağıdaki formülle gösterilebilir:

$$\text{Etkinlik} = \frac{\text{Standart Performans}}{\text{Gerçekleşen (Fiili) Performans}}$$

Etkililik, belirli bir dönem sonunda başlangıçta herhangi bir biçimde tanımlanmış amaçlara ulaşabilme derecesi olarak tanımlanmaktadır. Sayısal olarak tanımlanabileceği gibi çeşitli nitelilerle de belirtilebilir. Gerçekleşmesi mümkün olana kıyasla gerçekleşen şeklinde de tanımlanabilir (Canbey Özgüler, 20.09.2012). Ancak genel olarak etkililik aşağıdaki denklemle gösterilmektedir (Yükçü ve Atağan, 2009: 2-3):

$$\text{Etkililik} = \frac{\text{Gerçekleşen Çıktı}}{\text{Planlanan Çıktı}}$$

### 3. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

Veri Zarflama Analizi (VZA), günümüzde üretim ve hizmet sektöründe hizmet veren pek çok işletmenin etkinlik ölçümü yapmasını sağlayan parametrik olmayan tekniklerden biridir (Kecek, 2010:55).

Veri Zarflama Analizi; farklı birimlere sahip çok sayıda girdi ve çıktının söz konusu olduğu ve bunların ortak bir ölçüt temeline indirgenemediği durumlarda, işletmelerin etkinliklerini ölçmede kullanılan bir yöntemdir. İlk olarak özellikle üretim işletmelerinde uygulama imkanı bulan VZA daha sonra, hizmet işletmeleri ve diğer sektörlerde kullanılmaya başlanmıştır (Güran ve Cingi, 2002:64)

Performans ölçümü bir işletmenin geneli için yapılabileceği gibi, o işletmeyi oluşturan alt birimler için ayrı ayrı performansların ölçümü şeklinde de olabilir. Modern yönetimlerde işletmeyi oluşturan birimlerin performanslarının sürekli olarak gözlenmesi ve bu birimlerin işletmenin performansına etkilerinin incelenmesi esas alınmaktadır. İşletmelerde stratejilerin belirlenmesi, belirlenen stratejilere uygun olarak kaynak dağılımının planlanması ve uygulanması için işletmenin birimler bazında performans ölçümüne ihtiyaç duyulmaktadır (Sezen ve Doğan, 2005:78).

#### 3.1. Veri Zarflama Analizinin Uygulama Alanları

İşletmelerde performans ölçümü için kullanılan parametrik olmayan matematiksel programlama tabanlı bir yöntem olan VZA; günümüzde gerek üretim gerekse hizmet işletmelerinin yer aldığı çok çeşitli alanlarda kullanılmaktadır (Luptacik, 2010:136).

Hastanelerin etkinlik ölçümünde VZA yöntemini uygulayanlardan biri Sherman'dır. Sherman, ilk olarak "Improving the Productivity of Service Businesses" (1984) isimli çalışmasında hastanelerde VZA ile araştırma yapmıştır (Sherman, 1984:11). Daha sonra "Managing Physician Efficiency and Effectiveness in Providing Hospital Services" (1990) isimli çalışmasında sağlık harcamalarını azaltmak ve hastanelerin etkinliklerini artırmak amacıyla VZA yöntemini kullanmıştır (Chilingerian ve Sherman, 1990:3)

Ersoy, Kavucubası, Ozcan, ve Harris (1997) Türkiye'deki 573 hastanenin teknik etkinliğini incelemek için VZA kullanmıştır. Araştırmada yatak sayısı, birinci basamak hekim sayısı ve uzman sayısı girdi olarak taburcu sayısı, ayakta tedavi gören hasta sayısı ve cerrahi operasyonlar çıktı olarak belirlenmiştir. (Ersoy vd., 1997:67).

Banker ve Morey (1986) VZA yöntemini kullanarak kontrol edilemeyen değişkenler ve homojen olmayan karar verme birimlerini çeşitli kategorilere ayırarak fast food restoranlar zinciri için değerlendirmeler yapmışlardır (Banker ve Morey, 1986:513).

Kuah ve Wong (2011), Asya ülkelerinde bulunan 30 üniversitenin etkinliğini araştırmak amacıyla bir VZA modeli geliştirmiştir. Araştırmada üniversitelerin etkinliği 8 girdi ve 8 çıktı ile öğretim ve araştırma olmak üzere iki açıdan değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda bazı üniversitelerin araştırma açısından etkin olduğu bazı üniversitelerin öğretim açısından etkin olduğu sonucu çıkmıştır (Kuah ve Wong, 2011:505).

Güran ve Cingi (2002), devletin ekonomiye müdahalesinin, ülkelerin ekonomik çıktıları üzerindeki etkisini ölçmeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla 55 ülkedeki devlet müdahalelerinin etkinliği 1995 yılı verilerine göre VZA yöntemi ile ölçülmüştür. (Güran ve Cingi, 2002:56-89).

Deng, Liu ve Wu (2007), Çin'deki 14 ticari bankanın 1999 yılındaki etkinliğini VZA ile incelemiştir. Araştırmada 3 girdi (çalışan sayısı, sabit varlıklar ve çeşitli giderler) ve 3 çıktı (toplam mevduat tutarı, toplam kredi tutarı ve vergi öncesi kar) kullanılarak BCC modeline göre etkinlik skorları elde edilmiştir. Araştırmanın sonucuna göre 14 bankadan 12'si etkin çıkmıştır (Deng vd., 2007:54-55).

Sezen ve Doğan (2005), bir askeri tersaneye bağlı 27 atölyenin, 2001-2003 yılları arasındaki nispi verimlilikleri 6'şar aylık dönemler halinde VZA yöntemi ile değerlendirilmiştir. Personel sayısı ve fiili işgücü kapasitesi girdiler, fazla mesai, gecikme sıklığı ve boş üretici miktarı çıktılar olarak tespit edilmiştir. Analiz edilen 6 dönemde 25, 9 ve 19 nolu atölyeler en etkin atölyeler; 10, 5 ve 18 nolu atölyeler ise en az etkin olan atölyelerdir (Sezen ve Doğan, 2005:81-83).

Pestana ve diğerleri (2011), Fransa'daki 22 turizm bölgesinin etkinliğini VZA yöntemi ile kıyaslamıştır. Araştırmada yatak kapasitesi ve gelen turist sayısı girdi olarak gecelik konaklama sayısı çıktı olarak kullanılmıştır (Pestana vd., 2011:143-144).

Tümer (2005), Türkiye'de bulunan 28 adet 4 ve 5 yıldızlı resort otelin teknik etkinliğini VZA yöntemi ile incelemiştir. Araştırmada beş girdi (oda kapasitesi, personel giderleri, yiyecek ve içecek giderleri, enerji giderleri, diğer giderler) ve üç çıktı (oda başına gelir, oda başına diğer gelirler, müşteri memnuniyeti) kullanılarak, 2004 ve 2005 yılına ilişkin 4 ve 5 yıldızlı resort otellerin teknik etkinliği, çıktı yönelimli CCR modeli ile karşılaştırılmıştır (Tümer, 2008:1).

Cooper, Ruiz ve Sirvent (2009), farklı bir bakış açısı ile İspanya Basketbol Ligi'ndeki oyuncuların etkinliklerini VZA yöntemi değerlendirmiştir. Araştırmada oyuncuların performansları gösteren sayı, ribaunt, asist ve faul gibi basketbol istatistikleri kullanılmıştır (Cooper vd., 2009:566).

### **3.2. Veri Zarflama Analizinin Uygulama Aşamaları**

Veri zarflama analizinin gerçekleştirilebilmesi için yapılması gereken uygulama aşamaları şunlardır:

- Karar verme birimlerinin seçilmesi,
- Girdi ve çıktıların seçilmesi,

- Referans kümelerinin (başvuru gruplarının) belirlenmesi,
- Etkin olmayan karar birimleri için hedef belirlenmesi,
- Sonuçların değerlendirilmesidir.

### 3.3. Veri Zarflama Analizi Modelleri

VZA, benzer girdi ve çıktılar üreten homojen karar verme birimlerinin performanslarını değerlendiren modern bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir. VZA modelleri de doğrusal programlama modelleri gibi belirli kısıtlar altında amaç fonksiyonu maksimize ya da minimize etmeyi hedefler (Angiz vd., 2010:5153).

Parametrik olmayan etkinlik ölçüm yöntemlerinden biri olan VZA modellerini genel olarak girdi ve çıktıya yönelik olmak üzere iki ana gruba ayırmak mümkündür. Her grupta üç değişik program türü tanımlanmıştır: Oransal (Fractional), Ağırlıklı (Weight), Zarflama (Envelopment) modelleridir (Yolalan, 1993:28).

#### 3.3.1. CCR (Charnes, Cooper, Rhodes) Modelleri

Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında, Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından, 1978 yılında geliştirilen modeller, bu kişilerin adlarının baş harfleri (CCR) ile anılmaktadır (Lorcu, 2008:71).

CCR modellerinde üretim olanakları kümesi aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Tone, 2001:32):

$$PC = \{(x, y) \mid x \geq X\lambda, y \leq Y\lambda, \lambda \geq 0 \text{ ve } \lambda \text{ yarı pozitif bir vektör}\}.$$

CCR modelleri yardımı ile KVB'lerin toplam etkinlikleri elde edilmektedir. KVB'lerin CCR etkin olabilmesi için, hem teknik hem de ölçek etkin olması gerekmektedir (Lorcu, 2008:71).

#### 3.3.1.1. Ölçeğe Göre Sabit Getiri (CRS) Altında Girdiye Yönelik Modeller

Eğer çıktılar üzerinde kontrol azsa (ya da yoksa) girdiye yönelik modeller kullanılmalıdır. Girdiye yönelik modellerde; mevcut çıktının üretilmesi için en az girdinin kullanılmasına çalışılmaktadır (Dinç ve Haynes, 1999:475). Ölçeğe göre sabit getiri altında girdiye yönelik olan “oransal”, “ağırlıklı” ve “zarflama” modelleri aşağıda açıklanmıştır.

##### - Ölçeğe Göre Sabit Getiri Altında Girdiye Yönelik Oran Modeli

Charnes ve diğerleri tarafından, benzer KVB'lerin etkinliklerini ölçmek için ilk olarak oluşturulan model oran modelidir. Bu model aşağıda gösterilmiştir (Charnes vd., 1978:430).

$$\max h_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} / \sum_{i=1}^m v_i x_{i0}$$

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

$$u_r, v_i \geq \epsilon, \quad \epsilon: \text{ yeterince küçük bir sayı } (\epsilon \leq 10^{-6})$$

$$r=1,2,\dots,s, \quad i=1,2,\dots,m.$$

##### Modelde:

n: KVB sayısı

m: girdi sayısı

s: çıktı sayısı

$u_r$ : o. KVB tarafından r. çıktıya verilen ağırlık değeri

$v_i$ : o. KVB tarafından i. girdiye verilen ağırlık değeri

$x_{i0}$ : o. KVB'nin kullandığı i. girdi miktarı

$y_{r0}$ : o. KVB'nin elde ettiği r. çıktı miktarı

$x_{ij}$ : j. KVB'nin kullandığı i. girdi miktarı

$y_{rj}$ : j. KVB'nin elde ettiği r. çıktı miktarı olarak ifade edilmiştir.

- Ölçeğe Göre Sabit Getiri Altında Girdiye Yönelik Ağırlıklı Model

Oransal modelin amaç fonksiyonundaki oran, ağırlıklandırılmış çıktının ağırlıklandırılmış girdiye oranını yansıtmaya rağmen, bu modelin doğrusal bir program olmaması nedeniyle çözüm tekniği açısından bazı sorunlara neden olmaktadır. Bu yüzden Charnes ve Cooper (1962), değişken dönüşümü ile oransal programdan doğrusal programa dönüşümü mümkün hale getirmişlerdir (Yolalan, 1993:30).

Dönüşüm için öncelikle Girdiye Yönelik Oransal Model aşağıda verilmiştir (Charnes vd., 1993:41).

$$\begin{aligned} \max h_0 &= \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} / \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} \\ \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} / \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} &\leq 1; \quad j = 1, \dots, n \\ \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} &= 1 \\ \sum_{r=1}^s u_r / \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} &\geq \varepsilon; \quad r = 1, \dots, s \\ \sum_{r=1}^s v_i / \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} &\geq \varepsilon; \quad i = 1, \dots, m \end{aligned}$$

Oran modelinin doğrusal model olabilmesi için amaç fonksiyonunun paydası 1'e eşitlenir (normalizasyon). Çünkü doğrusal programlamanın amaç fonksiyonunun paydalı şekilde olması mümkün değildir. Değişken dönüşümü sırasında u ve v ağırlık değişkenleri yerine  $\mu$  ve  $\nu$  yazıldıktan sonra aşağıdaki model oluşur (Yolalan, 1993:30):

$$\begin{aligned} \max h_0 &= \sum_{r=1}^s \mu_r y_{r0} \\ \sum_{i=1}^m \nu_i x_{i0} &= 1 \\ \sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m \nu_i x_{ij} &\leq 0 \\ \mu_r &\geq \varepsilon, \quad \nu_i \geq \varepsilon, \quad j=0,1,\dots,n, \quad r=1,2,\dots,s \quad i=1,2,\dots,m \end{aligned}$$

- Ölçeğe Göre Sabit Getiri Altında Girdiye Yönelik Zarflama Modeli

Her doğrusal programlama probleminin ilişkili olduğu bir ikiz problemi vardır. Herhangi bir doğrusal programlama problemi primal olarak adlandırılırken ikizine dual adı verilmektedir. Primal ve dual problemlerin

optimal çözüm değerleri birbirinin aynısıdır. Ancak bazı doğrusal programlama modellerinde bazen primal model yerine dual modeli kullanmak daha az hesaplama gerektirmektedir (Öztürk, 2002:127).

Charnes ve diğerlerinin doğrusal programlama modelinin dualini alarak oluşturdukları modele girdiye yönelik zarflama modeli denir (Tarım, 2001:62). Bu model aşağıda gösterilmiştir (Charnes vd., 1993:41).

$$\max h_0 = \theta - \varepsilon \sum_{r=1}^s s_r^+ - \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i^-$$

$$\sum_{j=1}^N \lambda_j Y_j - s^+ = Y_0$$

$$\theta X_0 - \sum_{j=1}^N \lambda_j Y_j - s^- = 0$$

$$\lambda_j, s_r^+, s_i^- > 0, \quad j = 0, 1, \dots, n, \quad r = 1, 2, \dots, s, \quad i = 1, 2, \dots, m$$

**Modelde;**

$\theta$ :  $(y_{r0} + s_r^+)$  KVB<sub>0</sub>'nin girdilerinin radyal olarak ne kadar azaltılabileceğini belirleyen büzülme katsayısı,

$\lambda_j$ : Girdiye yönelik modeller için j. KVB'nin aldığı yoğunluk değeri (o. KVB'nin referans kümesinin alacağı değer)

$s_i^-$ : KVB<sub>0</sub>'nin i. girdisine ait aylak (atıl) girdi değeri,

$s_r^+$ : KVB<sub>0</sub>'nun r. girdisine ait aylak (atıl) girdi değeri.

CCR Etkinliği : Primal modelde  $(\sum_{r=1}^s u_r y_{r0})$  amaç fonksiyonunun değeri 1'e eşitse KVB<sub>0</sub> etkindir, diğer

durumlarda KVB<sub>0</sub> etkin değildir. Dual modelde;  $\theta=1$  ve  $s_i^-, s_r^+=0$  için KVB<sub>0</sub> etkindir, diğer durumlar için etkin değildir ve  $0<\theta<1$ 'dir (Yun vd., 2004:89).

$0<\theta$  olması halinde, incelenen KVB<sub>0</sub>'nin etkin hale getirilmesi için ne yapılması gerektiği dual modelin kısıtlarından şu şekilde hesaplanabilir (Oruç, 2008:26):

Dual model kısıtları:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j - \theta x_{i0} + s_i^- = 0$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - y_{r0} + s_r^+ = 0$$

KVB<sub>0</sub>  $\theta=1, s_i^-, s_r^+ = 0$  değerlerini aldığı zaman etkin hale geldiğine göre, bu değerler kısıtlarda yerine koyulursa:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = x_{i0}^*$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j = y_{r0}^*$$



Bu durumda KVB<sub>0</sub>'nin etkin üretim sınırı ( $x_{i0}$  ve  $y_{r0}$ 'ın etkin olması için alması gereken değerler) ;  $x_{i0}$  için  $(\sum_{j=1}^n x_{ij}\lambda_j)$  ve  $y_{r0}$  için  $(\sum_{j=1}^n y_{rj}\lambda_j)$  değerleridir. Bu değerler dualmodeldeki kısıtlarda yerine koyulursa:

$$x_{i0}^* = \theta x_{i0} - s_i^-$$

$$y_{r0}^* = \theta y_{r0} - s_r^- \text{ olur.}$$

### 3.3.1.2. Ölçeğe Göre Sabit Getiri Altında Çıktıya Yönelik Modeller

Çıktıya yönelik modeller, belirli bir girdi bileşimi ile en fazla çıktı bileşimini belirlemeye çalışan modellerdir (Dinç ve Haynes, 1999:475). Çıktıya yönelik VZA modelinin girdiye yönelik VZA modelinden farkı, ağırlıklandırılmış girdinin ağırlıklandırılmış çıktıya oranının minimize edilmesidir (Yolalan, 1993:43). Girdiye yönelik VZA modellerinde olduğu gibi çıktıya yönelik modelleri de “oransal”, “ağırlıklı” ve “zarflama” modelleri olarak üç grupta incelemek mümkündür. Aşağıda bu modeller hakkında bilgi verilmiştir.

#### - Ölçeğe Göre Sabit Getiri Altında Çıktıya Yönelik Oran Modeli

Aşağıda ölçeğe göre sabit getiri altında çıktıya yönelik kesirsel programlama modeli olarak da bilinen oran modeli gösterilmiştir (Luptacik, 2010:150).

$$\min h_0 = \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}$$

Kısıtlar:

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} / \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \geq 1, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

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

#### - Ölçeğe Göre Sabit Getiri Altında Çıktıya Yönelik Ağırlıklı Model

Kesirsel programlama modelinin doğrusal programlama modeline dönüştürülmüş hali aşağıda gösterilmiştir (Luptacik, 2010:150):

$$\min h_0 = \sum_{i=1}^m v_i x_{i0}$$

Kısıtlar:

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

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{r0} = 1$$

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

#### - Ölçeğe Göre Sabit Getiri Altında Çıktıya Yönelik Zarflama Modeli

Ölçeğe Göre Sabit Getiri Altında Çıktıya Yönelik dual CCR modeli aşağıda gösterilmiştir (Luptacik, 2010:150):

$$\max h_0 = \phi + \varepsilon \left( \sum_{i=1}^m s_i^- + \varepsilon \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$$

**Kısıtlar:**

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \beta_j - x_{i0} + s_i^- = 0$$

$$- \sum_{j=1}^n y_{rj} \beta_j + \phi y_{r0} + s_r^+ = 0$$

$$\beta_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0, \quad j=1,2,\dots,n, \quad r=1,2,\dots,s, \quad i=1,2,\dots,m \quad \phi: \text{serbest}$$

Ölçeğe göre sabit getiri altında çıktıya yönelik primal CCR modelinde amaç fonksiyonu  $\min \sum_{r=1}^m v_r x_{i0} = 1$  olduğu zaman KVB etkindir. Dual modelde bu durum  $\phi = 1$  ve

$s_i^-, s_r^+ = 0$  olduğunda gerçekleşir.

Çıktıya yönelik zarflama modelinde amaç fonksiyonu; belirli bir girdi düzeyi için, ilgili KVB'ne ait çıktıların ne kadar artırılabileceğini göstermektedir. Etkin olmayan KVB'nin etkin hale getirilebilmesi amacıyla değişkenlerin elde edilen değerleri aşağıdaki kısıtlarda yerine koyulduğunda (Luptacik, 2010:150);

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \beta_j - x_{i0} + s_i^- = 0$$

$$s_i / \theta \sum_{j=1}^n y_{rj} \beta_j - \phi y_{r0} + s_r^+ = 0$$

KVB  $\phi=1$ ,  $s_i^-, s_r^+ = 0$  değerlerini aldığı zaman etkin hale geldiğine göre, bu değerler kısıtlarda yerine koyulursa aşağıdaki gibi olur;

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \beta_j^* + s_i^{-*} = x_{i0}$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \beta_j^* = s_r^{+*} + y_{r0} \phi_j^*$$

Yukarıdaki eşitliklerde  $\sum_{j=1}^n x_{ij} \beta_j^*$  sanal girdi seviyesini,  $\sum_{j=1}^n y_{rj} \beta_j^*$  ise sanal çıktı seviyesini göstermektedir.

Girdiye yönelik CCR modeli ile etkin bulunan KVB, çıktıya yönelik CCR modeli ile de etkin bulunur. Aralarında  $\phi=1/\theta$  ilişkisi vardır. Bu sebeple girdiye yönelik CCR modelinde her zaman  $\theta \leq 1$  olurken, çıktıya yönelik CCR modelinde her zaman  $\phi \geq 1$  olur. Ayrıca girdiye yönelik CCR modelinde  $\lambda_i/\theta$  değeri çıktıya yönelik modelde  $\beta_j$  değerine eşittir. Girdiye yönelik modelde aylak değişkenlerin  $\theta$ 'ya bölünmesi ile  $s_i/\theta$  çıktıya yönelik modeldeki aylak değişken değerine ulaşılır (Aydemir, 2002:73).

### 3.3.2. BCC (Banker, Charnes, Cooper) Modelleri

BCC modeli, 1984 yılında Banker, Charnes, ve Cooper tarafından geliştirilmiştir. CCR modeli, sabit dönüşümlü ölçek varsayımı üzerine kurulu iken BCC modeli ise artan, azalan ve değişken dönüşümlü ölçek varsayımı üzerine kurulmuştur (Aydemir, 2002:75-77).

$P_B$  ile gösterilen BCC modelinin üretim olanakları kümesi aşağıda tanımlanmıştır (Tone, 2002:34):

$$P_B = \{(x, y) | x \geq XY, y \leq Y\lambda, \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1, \lambda_j \geq 0\}$$

BCC modelleri de, CCR modelleri gibi girdiye ve çıktıya yönelik olmak üzere sınıflandırılabilir. Aşağıda girdiye ve çıktıya yönelik BCC modelleri hakkında bilgi verilecektir.

### 3.3.2.1. Girdiye Yönelik BCC Modelleri

Aşağıda girdiye yönelik BCC modeli olan oran modeli gösterilmiştir (Yun vd., 2004:91).

$$\max h_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} - u_0 / \sum_{i=1}^m v_i x_{i0}$$

**Kısıtlar:**

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - u_0 / \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 1, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

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

Oransal modelin doğrusal programlama modeline (ağırlıklı model) dönüştürülmüş hali ise aşağıda gösterilmiştir (Banker vd., 2004:347).

$$\max h_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} - u_0$$

**Kısıtlar:**

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - u_0 \leq \sum_{i=1}^m v_i x_{ij}, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon, \quad u_0 \text{ serbest}, \quad r = 1, 2, \dots, s, \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Girdiye yönelik dual BCC (zarflama) modeli aşağıdaki gibi yazılabilir (Banker vd., 2004:346):

$$\min \theta - \varepsilon \left( \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$$

**Kısıtlar:**

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j - \theta x_{i0} + s_i^- = 0, \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - y_{r0} - s_r^+ = 0, \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$1 = \sum_{j=1}^n \lambda_j$$

$$\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad r = 1, 2, \dots, s, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

CCR ile BCC modelleri arasındaki fark  $(\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1)$  şeklinde gösterilen konvekslik kısıtının modele

eklenmesidir.

Primal modelde  $(\max \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} - u_0)$  amaç fonksiyonunun değeri 1 olduğunda  $KVB_0$  etkin, diğer

durumlarda  $KVB_0$  etkin değildir. Dual modelde  $\theta=1$  ve  $s_i^-, s_r^+ = 0$  ise  $KVB_0$  etkindir. Diğer durumlar için etkin değildir (Yun vd., 2004:91).

Girdiye yönelik BCC modelinin optimal çözümünde;  $u_0 < 0$  ise ölçeğe göre artan,  $u_0 > 0$  ise ölçeğe göre azalan,  $u_0 = 0$  ise ölçeğe göre sabit getiri söz konusu olmaktadır (Banker vd., 2004:348).

### 2.3.2.2. Çıktıya Yönelik BCC Modelleri

Aşağıda çıktıya yönelik BCC modeli olan oran modeli gösterilmiştir (Cooper vd., 2000:91).

$$\min h_0 = \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} - v_0 / \sum_{r=1}^s u_r y_{r0}$$

**Kısıtlar:**

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - v_0 / \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \geq 1 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$v_i, u_r \geq 0, \quad r = 1, 2, \dots, s, \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad v_0 \text{ serbest}$$

Oransal modelin doğrusal programlama modeline (ağırlıklı model) dönüştürülmüş hali ise aşağıda gösterilmiştir (Cooper vd., 2000:91).

$$\min h_0 = \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} - v_0$$

**Kısıtlar:**

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{r0} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \leq \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - v_0, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

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

Çıktıya yönelik dual BCC (zarflama) modeli aşağıdaki gibi yazılabilir (Gürgen ve Norsworthy, 2001:413):

$$\max h_0 = \varphi + \varepsilon \left( \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$$

**Kısıtlar:**

$$\sum_{j=1}^n x_{ij}\beta_j - x_{i0} + s_i^- = 0 \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj}\beta_j - \varphi y_{r0} - s_r^+ = 0 \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n \beta_j = 1$$

$$\beta_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0, \quad j=1, 2, \dots, n, \quad r=1, 2, \dots, s, \quad i=1, 2, \dots, m$$

Primal modelde ( $\min h_0 = \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} - v_0$ ) amaç fonksiyonun değeri 1 olduğunda KVB<sub>0</sub> etkindir, diğer

durumlarda KVB<sub>0</sub> etkin değildir. Dual modelde  $\varphi = 1$  ve  $s_i^-, s_r^+ = 0$  için KVB<sub>0</sub> etkindir, diğer durumlar için etkin değildir ve  $\varphi > 1$ 'dir (Oruç, 2008:33).

#### 4. 2007 KÜRESEL FİNANSAL KRİZİ

2007 yılında ABD konut piyasasında ortaya çıkan, kısa sürede önce ABD finansal sistemini ve sonra da diğer ülke ekonomilerini olumsuz etkileyen ve dünya finans tarihinin en büyük krizlerinden birisi olarak kabul edilen kriz, 21. yüzyılın küresel ölçekte yaşanan ilk finansal krizidir. Dünyanın en büyük ekonomisi konumundaki ABD'de 2007'de subprime kredi\* krizi olarak başlayan küresel finansal krizin kökeni 2000'li yıllara dayanmaktadır (Kutlu ve Demirci, 2011:122). Küresel finansal krizin başlıca nedenleri aşağıda belirtilmiştir:

- 21. Yüzyılın ilk yıllarında bazı finansal kuruluşların kredibilitesi zayıf olan kişilere mortgage kredisi vermeye başlaması ile finansal krizin temelleri atılmıştır. ABD'deki bankalar, ekonomiyi inşaat sektörü aracılığı ile canlandırmak için, ödeme gücü ve kredibilitesi görece düşük riskli kişi ve kurumlara, subprimemortgage kredileri vererek, yüksek riskli kredilerin boyutunu 1.5 trilyon dolara yükseltmişlerdir (Susam ve Bakkal, 2008:73).

- 2000 yılından 2006 yılının sonlarına kadar finansal piyasadaki likidite sürekli yükselmiştir. Kriz öncesindeki artan bu likiditenin kârlı operasyonlara dönüştürülmesi banka sisteminin karşılaştığı en önemli sorunlardan birisi olmuştur. Bankalar bu sorunu konut kredileri ile aşmak istemiş ve herhangi bir işi, geliri veya varlığı olmayan kişilere bile kredi vermeye başlamıştır (Alantar, 2013:1).

- Fon akımının geleneksel para piyasaları yerine sermaye piyasaları yoluyla menkul kıymet ihraç edilerek gerçekleşmesi anlamına gelen menkul kıymetleştirme de, 2007 Küresel Finansman Krizi'nin temel nedenlerinden birisi olmuştur (Vatansever, 2000:260).

- Kriz öncesinde ABD'de mali sistem, tüm aktörleri, araçları ve sahip olduğu ilişkiler ağı ile giderek karmaşık bir görünüm kazanmış ve saydamlık büyük ölçüde kaybolmuştur. Her gün yenilenen ve farklılaşan mali araçların yatırımcılar tarafından takibi imkânsız hale gelmiştir (Köse, 2012:94).

- Küresel finansal krizin reel ekonomiye yansımaları sonucu, küresel büyüme oranları hızlı bir şekilde düşmüştür. 2007 yılında %5.2, 2008'de %3 olan küresel büyüme 2009 yılında %-0.8'e gerilemiştir. Kötüleşen

ekonomik koşullara bağlı olarak gelişmiş ülkelerde büyüme 2007 yılında %2.7, 2008'de %0.5 iken, 2009'da %-3.2 olarak gerçekleşmiştir (<http://www.imf.org>, 15.03.2013).

- Küresel kriz işsizlik oranlarını da önemli ölçüde etkilemiştir. Krizin ortaya çıktığı ABD'de işsizlik oranları, 2007 yılında: 4.6, 2008 yılında: 5.8, 2009 yılında: 9.3 oranında artan bir seyir izlemiştir. OECD ülkelerinde işsizlik oranları ise: 2007 yılında: 5.8, 2008 yılında: 6.1 ve 2009 yılında: 8.3'tür (<http://www.oecd.org/dataoecd/1/15/46719811.pdf>, 15.03.2013).

## **5. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE İŞLETMELERİN 2007 KRİZİ ÖNCEİ, KRİZ VE SONRASI ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Çalışmanın bu bölümünde, 2011 yılında ABD'de yayınlanan Fortune 500 listesinde bulunan sağlık sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin etkinlikleri kriz öncesi ve kriz ve sonrası olmak üzere iki dönem şeklinde Veri Zarflama Analizi ile değerlendirilmiştir.

### **5.1. Araştırmanın Amacı**

Günümüzde sağlıklı yaşam hakkı, temel insan hakkı olarak kabul edilmektedir(Fırat, 2006:219). Sağlık sektöründe bulunan işletmeler de bu temel insan ihtiyacını karşılamak amacıyla faaliyet göstermektedir. Ancak günümüzde yaşanan küreselleşme, teknolojik gelişmeler, yoğun rekabet ve ekonomik krizler işletmeleri kaynaklarını etkin ve verimli kullanmaya, rekabet ettikleri sektör içindeki performanslarını görece olarak değerlendirmeye ve referans almaları gereken işletmeleri belirlemeye zorlamaktadır. Diğer sektörlerde olduğu gibi sağlık sektöründe hizmet veren birimlerin de ayakta kalabilmeleri için performans ölçümleri ile daha etkili ve verimli yönetimin çareleri aranmaya başlanmıştır (Ayanoğlu vd., 2010:41).

Bu durumda araştırmanın temel amacı, 2011 yılında ABD'de yayınlanan Fortune 500 listesinde bulunan sağlık sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin 2007 finansal krizinden nasıl etkilendiklerini değerlendirmektir. Bu çerçevede çalışmanın alt amaçları aşağıdaki gibidir:

- Kriz öncesi, sağlık sektöründe yer alan işletmelerin etkinliklerinin VZA ile ölçülmesi ve etkin işletmelerin belirlenmesi,
- Kriz ve sonrası sağlık sektöründe yer alan işletmelerin etkinliklerinin VZA ile ölçülmesi ve etkin işletmelerin belirlenmesidir.

### **5.2. Araştırmada Kullanılan Karar Verme Birimlerinin Belirlenmesi**

Yapılan araştırmaya konu olan sağlık sektöründe bulunan işletmelerin listesi Fortune 500 dergisinin resmi sitesinden elde edilmiştir. 2011 yılına ait ABD'de yayınlanan Fortune 500 listesinde yer alan ve sağlık sektöründe faaliyet gösteren işletmeler araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Bazı işletmelere ait verilerin tamamına ulaşılamaması nedeniyle bu işletmeler araştırma kapsamından çıkartılmıştır. Sonuç olarak araştırmaya uygun olan 38 işletme araştırma kapsamı olarak belirlenmiştir.

### **5.3. Araştırmada Kullanılan Girdi-Çıktıların Belirlenmesi**

Veri Zarflama Analizi, çeşitli karar verme birimlerinin çok sayıda girdi-çıkıtı için etkinliklerinin incelenmesinde sık sık başvurulan tekniklerden biridir. Ancak, girdi-çıkıtı sayıları toplamının, karar verme birimi sayısına kıyasla yüksek olması durumunda VZA'nin başarı oranı düşmektedir (Yıldırım, 2009:66).

Girdi ve çıktılarının belirlenmesinde önemli olan bir konu da karar verme birimlerinin sayısı ile aralarındaki ilişkidir. Seçilen girdi sayısı  $m$  ve çıktı sayısı  $n$  olması durumunda, en az  $m+n+1$  tane karar verme biriminin olması, araştırmanın güvenilirliği açısından önemli bir kısıttır. Diğer bir kısıt ise, araştırmaya dahil edilen karar verme birimi sayısının, toplam girdi-çıkıtı sayısının en az iki katı olması gerektiğidir (Bousofiance vd., 1991:15).

Yapılan çalışmada kullanılan girdi-çıkıtı değişkenleri için daha önceki çalışmalarda (Eleren ,2007:141-153), (Zhu, 2000:105-124), (Halkos ve Tzeremes, 2012:2884-2893), (Başkaya ve Öztürk, 2012:175-188), (Jandaghi ve Ramahini, 2014:80-92) kullanılmış girdi-çıkıtı değerleri ve uzman görüşleri göz önünde bulundurulmuştur. Çalışmada girdi değişkeni olarak finansal veriler (çalışan sayısı, dönen varlık toplamı, kısa vadeli yabancı kaynaklar toplamı ve yabancı kaynaklar toplamı) ve çıktı değişkeni olarak finansal rasyolar (cari oran, finansal kaldıraç oranı ve nakit oranı) kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan girdi-çıkıtı değişkenlerine ait rakamlardan çalışan sayıları; Fortune 500'ün resmi sitesinden ve işletmelerin yıllık raporlarından, diğer girdi-çıkıtı değerlerine ait rakamlar ise işletmelerin yıllık raporlarında yer alan dönem sonu bilançolarından elde edilmiştir. Kriz öncesi dönem için 2002-2006 verilerinin ortalamaları alınarak girdi değişkenleri olan çalışan sayısı, dönen varlık toplamı, kısa vadeli yabancı kaynaklar toplamı ve yabancı kaynaklar toplamı ve çıktı değişkenleri olan cari oran, finansal kaldıraç oranı ve nakit oranı elde edilmiştir. Kriz sonrası dönem için 2007-2011 verilerinin ortalamaları alınarak girdi değişkenleri olan çalışan sayısı, dönen varlık toplamı, kısa vadeli yabancı kaynaklar toplamı ve yabancı kaynaklar toplamı ve çıktı değişkenleri olan cari oran, finansal kaldıraç oranı ve nakit oranı elde edilmiştir.

#### **5.4. Araştırmada Kullanılan Karar Verme Birimlerinin Etkinlik Skorları Ve Sonuçların Değerlendirilmesi**

Yapılan araştırmada işletmelerin etkinlik skorları Efficiency Measurement System Version 3.1 (EMS 3.1) VZA paket programı kullanılarak hesaplanmıştır. Etkinlik skorları olarak Teknik Etkinlik, Ölçek Etkinliği ve Toplam Etkinlik skorları hesaplanmıştır. Bununla birlikte etkin olmayan işletmelerin etkin çalışabilmeleri için referans almaları gereken işletmeler ve bu işletmeleri hangi düzeyde örnek almalarını gösteren oranlar verilmiştir.

Yapılan çalışmada ölçeğe göre sabit getiri (CRS) varsayımına dayalı olan çıktıya yönelik CCR modeli ile toplam etkinlik, ölçeğe göre değişken getiri (VRS) varsayımına dayalı olan çıktıya yönelik BCC modeli ile teknik etkinlik skorları hesaplanmıştır. Teknik olarak etkin bir karar biriminin ölçekten kaynaklanan bir etkisizliği varsa toplamda da etkin olamamaktadır. Çalışmada etkinlik skoru 100 olan işletmeler teknik, ölçek veya toplam olarak etkin olmaktadır. Analiz sonucunda elde edilen etkinlik skorları 100 ve 100'ün üzerinde değerlerdir. Bunun sebebi işletmelerin etkinliklerinin hesaplanmasında çıktıya yönelik BVZA modelinin kullanılmasıdır. Etkinlik skoru 100'ün üzerinde olan işletmeler teknik, ölçek veya toplam olarak etkin değildir.

Çizelge 1.'de sağlık sektöründe yer alan işletmelerin kriz öncesi dönemde veri zarflama analizi sonuçları görülmektedir.

**Çizelge 1. Kriz Öncesi Sağlık Sektöründe Bulunan İşletmelerin Etkinlik Skorları**

Sıra	İşletmeler	Toplam	Teknik	Ölçek	Referans Değerler
------	------------	--------	--------	-------	-------------------

No		Etkinlik (CCR)	Etkinlik (BCC)	Etkinliği (CCR/BCC)	CCR	BCC
1	Express Scripts	%11.10	%14.55	%76.25	28 (0.60) 31 (0.40)	28 (0.60) 31 (0.40)
2	Laboratory Corp. Of America	%33.46	%35.15	%95.21	13 (0.53) 31 (0.47)	13 (0.53) 31 (0.47)
3	Medco Health Solutions	%6.82	%21.49	%31.72	28 (1.00)	28 (1.00)
4	Omnicare	%39.18	%50.05	%78.28	28 (0.68) 31 (0.32)	28 (0.68) 31 (0.32)
5	Quest Diagnostics	%22.24	%23.60	%94.25	13 (0.26) 31 (0.74)	13 (0.26) 31 (0.74)
6	Community Health Systems	%51.20	%52.32	%97.85	13 (0.43) 31 (0.57)	13 (0.43) 31 (0.57)
7	HCA	%5.87	%21.94	%26.78	28 (1.00)	28 (1.00)
8	Health Management Associates	%47.29	%48.34	%97.84	13 (0.31) 31 (0.69)	13 (0.31) 31 (0.69)
9	Tenet Healthcare	%9.53	%25.62	%37.20	28 (1.00)	28 (1.00)
10	Universal Health Services	%48.15	%49.65	%96.97	13 (0.57) 31 (0.43)	13 (0.57) 31 (0.43)
11	Aetna	%3.20	%33.98	%9.42	28 (1.00)	28 (1.00)
12	Amerigroup	%47.94	%48.88	%98.09	13 (0.58) 20 (0.25) 31 (0.17)	13 (0.58) 20 (0.25) 31 (0.17)
13	Centene	%100.00	%100.00	%100.00	6	6
14	Cigna	%4.29	%33.24	%12.90	28 (1.00)	28 (1.00)
15	Convery Health Care	%19.06	%22.60	%84.32	20 (0.40) 28 (0.22) 31 (0.38)	20 (0.40) 28 (0.22) 31 (0.38)
16	Health Net	%11.59	%24.86	%46.64	20 (0.16) 28 (0.84)	20 (0.16) 28 (0.84)
17	Humana	%6.94	%21.18	%32.77	28 (1.00)	28 (1.00)
18	United Health Group	%1.68	%17.06	%9.84	20 (0.48) 28 (0.52)	20 (0.48) 28 (0.52)
19	Universal American	%18.43	%100.00	%18.43	0	0
20	Wellcare Health Plans	%100.00	%100.00	%100.00	14	14
21	Well Point	%1.86	%21.04	%8.85	28 (1.00)	28 (1.00)
22	Abott LABORATORİES	%2.56	%19.88	%12.90	28 (1.00)	28 (1.00)
23	Allergan	%35.60	%60.28	%59.05	20 (0.53) 28 (0.47)	20 (0.53) 28 (0.47)
24	Amgen	%7.02	%36.55	%19.20	28 (1.00)	28 (1.00)
25	Biogen Idec	%39.57	%45.75	%86.48	20 (0.00) 28 (0.50) 31 (0.49)	20 (0.00) 28 (0.50) 31 (0.49)
26	Bristol-Myers Squibb	%2.72	%23.27	%11.71	20 (0.00) 28 (1.00)	20 (0.00) 28 (1.00)
27	Eli Lilly	%3.61	%31.13	%11.58	20 (0.23) 28 (0.77)	20 (0.23) 28 (0.77)
28	Gilead Sciences	%100.00	%100.00	%100.00	27	27
29	Johnson & Johnson	%1.45	%30.31	%4.77	20 (0.20) 28 (0.80)	20 (0.20) 28 (0.80)
30	Merk	%2.88	%27.01	%10.65	20 (0.14) 28 (0.86)	20 (0.14) 28 (0.86)
31	Mylan	%100.00	%100.00	%100.00	11	11
32	Pfizer	%0.91	%23.61	%3.86	28 (1.00)	28 (1.00)
33	Baxter International	%5.35	%22.32	%23.98	20 (0.00) 28 (1.00)	20 (0.00) 28 (1.00)
34	Becton Dickinson	%16.62	%34.23	%48.55	20 (0.13) 28 (0.87)	20 (0.13) 28 (0.87)
35	Boston Scientific	%9.67	%24.45	%39.57	20 (0.18) 28 (0.82)	20 (0.18) 28 (0.82)
36	Medtronic	%6.26	%30.24	%20.68	20 (0.09) 28 (0.91)	20 (0.09) 28 (0.91)
37	ST.Jude Medical	%29.66	%36.69	%80.84	28 (0.53) 31 (0.47)	28 (0.53) 31 (0.47)
38	Styker	%20.46	%32.35	%63.26	28 (1.00)	28 (1.00)

Çizelge 1.'e göre sağlık sektöründe kriz öncesi dönemde etkin olan işletmeler şunlardır; Centene, Wellcare Health Plans, Gilead Sciences ve Mylan'dır. Bu işletmeler için CCR "Referans Değer" sütununa bakıldığında Centene 6 kez, Wellcare Health Plans 14 kez, Gilead Sciences 27 kez ve Mylan 11 kez diğer işletmeler tarafından referans alınmıştır. BCC "Referans Değer" sütununda Centene 6 kez, Wellcare Health Plans 14 kez, Gilead Sciences 27 kez ve Mylan 11 kez referans alınmıştır. Universal American teknik olarak etkin olmasına rağmen ölçekte ve toplamda etkin olmayan işletmedir.

Kriz öncesi dönemde Aetna, Cigna, Unidet Health Group, Well Point, Abott LBORATORİES, Bristol-Myers Squibb, Eli Lilly, Johnson&Jonhson, Merk ve Pfizer işletmelerinin etkinlik oranı %5'in altındadır. Dolayısıyla bu işletmeler kriz öncesi dönemde sağlık sektöründe etkinliği en az olan işletmelerdir. Aetna CCR referans değer sütununda Centene işletmesini ve BCC referans değer sütununda Express Scripts ve HCA



işletmelerini referans alırsa etkin hale gelecektir. Cigna CCR referans değer sütununda Amerigroup, Centene ve Gilead Sciences işletmelerini ve BCC referans değer sütununda Laboratory Corp. Of America işletmesini referans alırsa etkin hale gelecektir.

Çizelge 2.'de sağlık sektöründe yer alan işletmelerin kriz ve sonrası dönemde veri zarflama analizi sonuçları görülmektedir.

**Çizelge 2. Kriz ve Sonrası Sağlık Sektöründe Bulunan İşletmelerin Etkinlik Skorları**

Sıra No	İşletmeler	Toplam Etkinlik (CCR)	Teknik Etkinlik (BCC)	Ölçek Etkinliği (CCR/BCC)	Referans Değerler	
					CCR	BCC
1	Express Scripts	%33.32	%100.00	%33.32	13 (2.76) 19 (1.33)	8
2	Laboratory Corp. Of America	%70.41	%76.50	%92.04	8 (0.22) 12 (0.19) 13 (0.95)	8 (0.61) 13 (0.39)
3	Medco Health Solutions	%17.94	%81.14	%22.11	13 (5.05) 19 (0.82) 28 (0.32)	1 (0.63) 7 (0.03) 8 (0.15) 14 (0.09) 28 (0.10)
4	Omnicare	%100.00	%100.00	%100.00	9	4
5	Quest Diagnostics	%51.12	%77.22	%66.20	8 (0.47) 12 (0.02) 13 (1.42)	7 (0.04) 8 (0.78) 20 (0.18)
6	Community Health Systems	%46.20	%96.60	%47.83	8 (1.84) 13 (0.73)	1 (0.03) 7 (0.23) 8 (0.73)
7	HCA	%25.19	%100.00	%25.19	8 (4.01) 13 (2.89)	18
8	Health Management Associates	%100.00	%100.00	%100.00	7	16
9	Tenet Healthcare	%43.50	%98.24	%44.27	8 (1.13) 13 (1.73)	7 (0.10) 8 (0.84) 28 (0.06)
10	Universal Health Services	%86.97	%87.47	%99.43	8 (0.47) 12 (0.49) 13 (0.14)	4 (0.00) 8 (0.61) 12 (0.39)
11	Aetna	%14.04	%84.49	%16.61	13 (9.00)	1 (0.86) 7 (0.14)
12	Amerigroup	%100.00	%100.00	%100.00	23	2
13	Centene	%100.00	%100.00	%100.00	25	1
14	Cigna	%18.05	%100.00	%18.05	12 (0.56) 13 (7.16) 28 (0.47)	2
15	Converty Health Care	%28.97	%76.83	%37.71	4 (0.15) 12 (0.94) 13 (2.23)	1 (0.18) 7 (0.04) 8 (0.08) 20 (0.64) 28 (0.07)
16	Health Net	%47.23	%92.81	%50.90	12 (1.04) 13 (0.78) 20 (0.67) 28 (0.01)	8 (0.17) 20 (0.69) 28 (0.05) 31 (0.10)
17	Humana	%15.84	%73.52	%21.55	12 (3.28) 13 (2.99) 20 (0.83) 28 (0.38)	1 (0.00) 8 (0.81) 14 (0.02) 28 (0.16)
18	United Health Group	%4.27	%63.82	%6.70	13 (18.70) 19 (4.16)	1 (0.28) 7 (0.42) 28 (0.30)
19	Universal American	%100.00	%100.00	%100.00	6	0
20	Wellcare Health Plans	%100.00	%100.00	%100.00	2	5
21	Well Point	%7.53	%62.92	%11.96	12 (3.39) 13 (3.43) 19 (4.76) 28 (1.69)	7 (0.10) 8 (0.74) 28 (0.17)
22	Aboott LABORATORİES	%5.78	%62.39	%9.26	12 (8.67) 13 (10.39) 28 (0.68)	7 (0.37) 8 (0.34) 28 (0.29)
23	Allergan	%100.00	%100.00	%100.00	0	0
24	Amgen	%26.38	%91.56	%28.81	4 (0.25) 12 (1.26) 28 (2.60)	7 (0.07) 28 (0.93)
25	Biogen Idec	%86.54	%89.84	%96.33	12 (0.85) 28 (0.31)	4 (0.05) 12 (0.64) 28 (0.31)
26	Bristol-Myers Squibb	%11.62	%74.93	%15.51	12 (4.26) 13 (3.93) 28 (1.19)	1 (0.26) 7 (0.18) 28 (0.56)
27	Eli Lilly	%10.55	%77.07	%13.69	12 (3.37) 13 (6.76) 28 (0.90)	1 (0.43) 7 (0.21) 28 (0.37)
28	Gilead Sciences	%100.00	%100.00	%100.00	14	19
29	Johnson & Johnson	%3.61	%60.14	%6.00	12 (22.66) 13 (4.18) 28 (3.33)	7 (0.37) 28 (0.63)
30	Merk	%5.34	%58.65	%9.10	12 (12.17) 13 (4.59) 19 (0.92) 28 (1.86)	7 (0.41) 28 (0.59)
31	Mylan	%47.93	%100.00	%47.93	4 (0.25) 12 (0.16) 13 (2.44)	1
32	Pfizer	%3.72	%63.14	%5.90	12 (11.69) 13 (6.58)	7 (0.43) 28 (0.57)

					19 (4.80) 28 (5.55)	
33	Baxter International	%17.07	%75.13	%22.73	4 (1.36) 12 (1.51) 13 (3.60)	7 (0.19) 8 (0.38) 28 (0.43)
34	Becton Dickinson	%44.92	%75.68	%59.36	4 (0.52) 12 (2.32)	4 (0.41) 8 (0.23) 20 (0.08) 28 (0.28)
35	Boston Scientific	%22.31	%65.30	%34.17	4 (0.78) 8 (0.01) 12 (1.87) 13 (1.80)	7 (0.02) 8 (0.67) 28 (0.31)
36	Medtronic	%17.01	%66.49	%25.58	4 (1.11) 12 (5.45) 28 (0.02)	7 (0.20) 8 (0.15) 28 (0.65)
37	ST.Jude Medical	%49.73	%75.71	%65.69	4 (0.29) 12 (1.42) 13 (0.37)	4 (0.34) 8 (0.19) 20 (0.47)
38	Styker	%85.62	%100.00	%85.62	4 (0.23) 12 (2.45)	0

Çizelge 2.'ye göre sağlık sektöründe kriz ve sonrası dönemde etkin olan işletmeler şunlardır; Omnicare, Health Management Associates, Amerigroup, Centene, Universal American, Wellcare Health Plans, Allergan ve Gilead Sciences'dır. Bu işletmeler için CCR "Referans Değer" sütununa bakıldığında Omnicare 9 kez, Health Management Associates 7 kez, Amerigroup 23 kez, Centene 24 kez, Universal American 6 kez, Wellcare Health Plans 2 kez ve Gilead Sciences 14 kez diğer işletmeler tarafından referans alınmıştır. BCC "Referans Değer" sütununda Omnicare 5 kez, Health Management Associates 17 kez, Amerigroup 2 kez, Centene 1 kez, Universal American 1 kez, Wellcare Health Plans 3 kez ve Gilead Sciences 19 kez referans alınmıştır.

Express Scripts, HCA, Cigna, Mylan ve Styker teknik olarak etkin olmalarına rağmen ölçekte ve toplamda etkin olmayan işletmelerdir.

Kriz sonrası dönemde Unidet Health Group, Johnson&Jonhson ve Pfizer işletmelerinin etkinliği %5'in altındadır. Unidet Health Group CCR referans değer sütununda Centene ve Universal American işletmelerini ve BCC referans değer sütununda Express Scripts, HCA ve Gilead Sciences işletmelerini referans alırsa etkin hale gelecektir. Johnson&Jonhson CCR referans değer sütununda Amerigroup, Centene ve Gilead Sciences işletmelerini ve BCC referans değer sütununda HCA ve Gilead Sciences işletmelerini referans alırsa etkin hale gelecektir. Pfizer CCR referans değer sütununda Amerigroup, Centene, Universal American ve Gilead Sciences işletmelerini ve BCC referans değer sütununda HCA ve Gilead Sciences işletmelerini referans alırsa etkin hale gelecektir.

Çizelge 1. ve Çizelge 2.'ye göre kriz öncesi, kriz ve sonrası sağlık sektöründe bulunan işletmelerin veri zarflama analizi sonuçlarına göre kriz öncesi dönemde Centene, Wellcare Health Plans, Gilead Sciences ve Mylan işletmeleri etkinken, kriz ve sonrası Omnicare, Health Management Associates, Amerigroup, Centene, Universal American, Wellcare Health Plans, Allergan ve Gilead Sciences işletmeleri etkindir. Bu sonuca göre Centene, Wellcare Health Plans, Gilead Sciences işletmeleri kriz öncesi, kriz ve sonrası dönemde sağlık sektöründe etkin olan işletmelerdir. Mylan krizden olumsuz etkilenerek kriz ve sonrası dönemde etkinliğini yitirmiştir. Omnicare, Health Management Associates, Amerigroup ve Allergan ise krizden az etkilenerek kriz ve sonrası dönemde etkin olan işletmelerdir.

## 6. SONUÇ

Veri Zarflama Analizi, karar verme birimlerinin birden çok girdi ve çıktıya dayalı etkinlik incelemelerinde sıklıkla kullanılan yöntemlerden biridir. Bu yöntem her bir karar verme birimindeki etkinsizlik miktarını ve kaynaklarını tanımlayarak, alınması gereken önlemlere dair işletme yöneticilerine yol gösterir.

Birçok ülkenin finansal krizlerle karşı karşıya kaldığı günümüzde, tüm sektörlerde faaliyet gösteren işletmeler için optimal kaynak kullanımının gerçekleştirilmesi çok önemli bir hale gelmiştir. Bu nedenle işletmelerin verimli bir şekilde faaliyette bulunmaları ve etkinliklerini artırmaları gerekmektedir.

2007 küresel finansal krizi ABD'de her sektörü etkilediği gibi sağlık sektörünü de etkilemiştir. Ancak insanlar kriz dönemlerinde bütün harcamalarını azaltabilirler ama sağlık harcamalarını azaltamazlar. Öyle ki bir devletin en önemli görevlerinden biri sağlıklı bir toplum yaratmaktır.

Bu çalışmada ABD'deki sağlık sektörünün 2007 küresel finansal krizinden nasıl etkilendiği veri zarflama analizi ile tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda 2011 yılında ABD'de yayınlanan Fortune 500 listesinde sağlık sektöründe yer alan işletmelerin etkinlikleri 2001-2006 kriz öncesi ve 2007-2011 kriz ve sonrası şeklinde iki dönem olarak hesaplanmıştır.

Analiz sonuçlarına göre sağlık sektöründe kriz öncesi dönemde 4 işletme etkinken kriz ve sonrası dönemde 8 işletme etkin olmuştur. Kriz öncesi dönemde %5'in altında olan işletme sayısı 10 iken kriz ve sonrası dönemde bu sayı 3'e inmiştir. Bu durumda sağlık sektöründe bulunan işletmelerin krizi fırsata çevirerek krizden olumlu etkilendiklerini söylemek mümkündür.

Bu çalışmada uygulanan VZA sonucunda bulunan etkinlik skorları, yapılan araştırmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerine bağlıdır. Çalışmada kullanılan değişkenler değiştirildiğinde veya farklı işletmeler analize dahil edildiğinde farklı sonuçlar elde edilebilecektir.

#### **KAYNAKÇA**

- Akçakaya, Murat (2012). "Kamu Sektöründe Performans Yönetimi ve Uygulamada Karşılaşılan Sorunlar", Karadeniz Araştırmaları Dergisi, Sayı 32, (171-202).
- Aktaş Şen, Selma (2006). "Bankacılık Sektörü ve Devlet Müdahaleleri: Politik Devresel Dalgalanmalar Çerçevesinde Türk Bankacılık Sektörü Etkinlik Analizi", Hacettepe Üniversitesi, Sosyoekonomi Dergisi, Sayı: 2, (11-30).
- Alantar, Doğan Küresel, Finansal Kriz: Nedenleri Ve Sonuçları Üzerine Bir Değerlendirme, Maliye Ve Finans Yazıları Dergisi, Sayı: 81, [http://www.finanskulup.org.tr/html/maliyefinans/maliye\\_finans\\_yazilari\\_2008.html](http://www.finanskulup.org.tr/html/maliyefinans/maliye_finans_yazilari_2008.html), (12.03.2013).
- Angiz L., M. Zerafat- Emrouznejad, A.- Mustafa, A. (2010). "Fuzzy Assessment of Performance of a Decision Making Units Using DEA: Non-Radial Approach", Expert Systems with Applications, Volume: 37, Issue: 7, ( 5153-5157).
- Ayanoğlu, Yıldız- Atan, Murat- Beylik, Umut (2010). "Hastanelerde Veri Zarflama Analizi (VZA) Yöntemiyle Finansal Performans Ölçümü Ve Değerlendirilmesi", Sağlıkta Performans Ve Kalite Dergisi, Sayı:2, (40-62).
- Aydemir, Z. Canan (2002). Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması, Yayınlanmamış DPT Uzmanlık Tezi, İktisadi Sektörler Ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü Proje, Yatırımları Değerlendirme ve Analiz Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Banker, Rajiv D.- Cooper, William W.- Seiford, Lawrence M.- Thrall, Robert M.- Zhu, Joe (2004). "Returns to Scale in Different DEA Models", European Journal of Operational Research, Volume: 154, Issue:2, (345-362).

- Banker, Rajiv D.- Morey, Richard C. (1986). "Efficiency Analysis for Exogenously Fixed Inputs and Outputs", *Operations Research*, Volume: 34, No:4, (513-523).
- Başkaya, Zehra- Avcı Öztürk, Burcu (2012). "Measuring Financial Efficiency Of Cement Firms Listed In Istanbul Stock Exchange Via Fuzzy Data Envelopment Analysis", *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Sayı: 54, 2012, (175-188).
- Baysal, Mehmet Emin- Uygur, Mehmet- Toklu, Bilal (2004). "Veri Zarflama Analizi ile TCDD Limanlarında Bir Etkinlik Ölçümü Çalışması", *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt: 19, No: 4, (437-442).
- Bousofiance, A.- Dyson, R.- Rhodes, E. (1991). "Applied Data Envelopment Analysis", *European Journal of Operational Research*, Volume: 2, No: 6, (1-15).
- Bozdağ, Nihat- Altan, Şenol- Atan, Murat, Toplam Etkinlik Ölçümü: Türkiye'deki Özel ve Kamu Bankaları İçin Bir Uygulama, <http://idari.cu.edu.tr/sempozyum/bil54.htm>, (04.09.2012).
- Bülbül, Serpil- Akhisar, İlyas, Türk Sigorta Şirketlerinin Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle Araştırılması, <http://www.ekonometridernegi.org/bildiriler/o3s2.pdf>, (06.09.2012).
- Charnes, A.- Cooper, W. W.- Lewina, Y.- Seiford, L. M. (1993). *Data Envelopment Analysis, Theory, Methodology and Applications*, Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London.
- Charnes, A.- Cooper, W.W.- Rhodes, E. (1978). "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", *European Journal of Operational Research*, Volume: 2, Issue: 6, (429-444).
- Chilingerian, J.- Sherman, H. David (1990). "Managing Physician Efficiency and Effectiveness in Providing Hospital Services", *Health Services Management Research*, Volume: 3, No: 1, 1990, (3-15).
- Cooper, W. W.- Ruiz, Jose L.- Sirvent, Inmaculada (2009). "Selecting Non-Zero Weights to Evaluate Effectiveness of Basketball Players with DEA", *European Journal of Operational Research*, Volume: 195, Issue: 2, (563-574).
- Cooper, William W.- Seiford, Lawrence M.- Tone, Kaoru (2000). *Data Envelopment Analysis A Comprehensive Text with Models, References and DEA-Solver Software*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Çakmak, Nermin- Ocaklı, Emre (2006). "Performans Değerlendirmesi Gerekli midir? Neden?", UNAK'06 Bilimsel İletişim ve Bilgi Yönetimi Sempozyumu'nda Sunuluna Bildiri, 12-14 Eylül, Gazi Üniversitesi, (212-230).
- Deng, Chen Guo- Liu, Ting- Wu, Jie (2007). "Efficiency Analysis of China's Commercial Banks Based on DEA: Negative Output Investigation", *China-USA Review*, Volume: 6, No: 2, (50-56).
- Dinç, M.- Haynes, K. E. (1999). "Sources of Regional Inefficiency: An Integrated Shift-Share, Data Envelopment Analysis and Input-Output Approach", *The Analysis of Regional Science*, Volume: 33, Issue: 4, (469-489).
- Eleren, Ali (2007). "İMKB'ye Kayıtlı Çimento İşletmelerinin Finansal Çizelgelerinin Bulanık Mantık Yaklaşımı ile Değerlendirilmesi", *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi*, Cilt IX, Sayı 1, (141-153).
- Ersoy, K.- Kavuncubasi, S.- Ozcan, Y. A.- Harris, J. M. (1997). "Technical Efficiencies of Turkish Hospitals: DEA Approach", *Journal of Medical Systems*, Volume: 21, No:2, (67-74).
- Fırat , A. Serap (2006). "Sağlıklı Kentler ve Kentsel Sağlık", *Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, Cilt 8, Sayı 2, (219-240).
- Güran, Mehmet Cahit- Cingi, Selçuk (2002). "Devletin Ekonomik Müdahalelerinin Etkinliği", *Akdeniz Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt: 2, Sayı 3, (56-89).

- Gürgen, Ender- Norsworthy, John R. (2001). "Efficiency and Stock Market Performance in Electric Power Generating Companies", International Engineering Management Conference, New York.
- Halkos, George E.- Tzeremes, Nickolaos G. (2012). "Analyzing The Greek Renewable Energy Sector: A Data Envelopment Analysis Approach", Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume: 16, No: 5, (2884-2893).
- Jandaghi, Gholamreza- Ramshini, Mahmood (2014). "A Performance Measurement Model for Automotive and Petrochemical Companies Using FAHP and CCR Method", European Journal of Academic Essays, Volume: 1, No: 2, (80-92).
- Kaplan, Muhittin- Çelik, Tuncay (2007). "Türk Sigortacılık Sektöründe Etkinlik ve Etkinliği Belirleyen Faktörler", İktisat, İşletme ve Finans Dergisi, Cilt 22, Sayı: 253, (97-114).
- Karsak, E. Ertuğrul- Özyiğit, Tamer (1999). Gelişmekte Olan Ülkelerin Sosyo-Ekonomik Performanslarının Görelî Değerlendirilmesi, IV.Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Bildirileri, Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Ekonometri Bölümü, 14-16 Mayıs, Antalya,.
- Kayalıdere, Koray- Sibel, Kargın (2004). "Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi", Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 6, Sayı 1, (196-219).
- Kecek, Gülnur (2010). Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama Örneği, Siyasal Kitabevi, Ankara.
- Kobu, Bülent (2008). Üretim Yönetimi, Beta Yayınları, 14. Baskı, İstanbul.
- Köse, Ömer (2012). "Küresel Krizle Mücadelede Denetimin Önemi Ve Yüksek Denetim Kurumlarının Rolü", Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 12, Sayı: 3, (93-108).
- Kuah, Chuen Tse- Wong, Kuan Yew (2011). "Efficiency Assessment of Universities Through Data Envelopment Analysis", Procedia Computer Science, Volume: 3, (499-506).
- Kutlar, Aziz- Kartal, Mahmut (2004). "Cumhuriyet Üniversitesinin Verimlilik Analizi: Fakülteler Düzeyinde Veri Zarflama Yöntemiyle Bir Uygulama", Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt: 8, Sayı: 2, (49-79).
- Kutlu, Hüseyin Alit- Demirci, N. Savaş (2011). "Küresel Finansal Krizi (2007-?) Ortaya Çıkaran Nedenler, Krizin Etkileri, Krizden Kısmi Çıkış Ve Muvcut Durum", Muhasebe Ve Finansman Dergisi, Sayı: 52, (121-135).
- Leleu, Herve (2006). "A Linear Programming Framework for Free Disposal Hull Technologies and Cost Functions: Primal and Dual Models", European Journal of Operational Research, Volume: 168, Issue: 2, (340-344).
- Lorcu, Fatma (2008). Veri Zarflama Analizi (DEA) ile Türkiye ve Avrupa Birliği Ülkelerinin Sağlık Alanındaki Etkinliklerinin Değerlendirilmesi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Luptacik, Mikulas (2010). "Mathematical Optimization And Economic Analysis", Springer Optimization and Its Applications, Volume: 36, (135-186).
- Oruç, Kenan Oğuzhan (2008). Veri Zarflama Analizi ile Bulanık Ortamda Etkinlik Ölçümleri ve Üniversitelerde Bir Uygulama, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Overview Of The World Economic Outlook Projections, <http://www.imf.org>, (15.03.2013)
- Özden, Ünal H. (2008). "Veri Zarflama Analizi (VZA) ile Türkiye'deki Vakıf Üniversitelerinin Etkinliğinin Ölçülmesi", İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt: 37, Sayı: 2, (167-185).

- Özgüler, Verda Canbey, Verimlilik, yeniekonomi.com, (08.09.2012).
- Öztek, Mehmet Yaman (2005). "Performans Ölçümünde Esas Alınan Ölçütler", Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 6, Sayı 23, (19-22).
- Öztürk, Ahmet (2002). Yöneylem Araştırması, Ekin Kitabevi Yayınları, 8. Baskı, Bursa.
- Pestana, Barros Carlos- Laurent, Botti- Nicolas, Peypoch- Elisabeth, Robinot- Bernardin, Solonandrasana- Assaf, A. George (2011). "Performance of French Destinations: Tourism Attraction Perspectives", Tourism Management, Volume: 32, Issue:1, (141-146).
- Sanei, M.- Chatghayeh, S. Mamizadeh (2013). "Using Free Disposal Hull Models in Supply Chain Management", International Journal of Mathematical Modeling&Computations, Volume:3, No:2, 2013, (125-129).
- Sezen, Bülent- Doğan, Erhan (2005). "Askeri Bir Tersaneye Bağlı Atölyelerin Karşılaştırmalı Verimlilik Değerlendirmesi: Bir Veri Zarflama Yöntemi Uygulaması", Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi, Cilt: 2, Sayı: 2, (77-87).
- Sherman, H. David (1984). "Improving the Productivity of Service Businesses", Sloan Management Review, Volume: 25, No: 3, (11-23).
- Susam, Nazan- Bakkal, Ufuk (2008). "Kriz Süreci Makro Değişkenleri Ve 2009 Bütçe Büyüklüklerini Nasıl Etkileyecek?", Maliye Dergisi, Sayı:155, (72-78).
- Tarım, Armağan (2001). Veri Zarflama Analizi Matematiksel, Programlama Tabanlı Görelilik Ölçümü Yaklaşımı, Sayıştay Yayın İşleri Müdürlüğü, 1. Basım, Ankara.
- Tone, Kaoru (2001). "On Returns to Scale Under Weight Restrictions in Data Envelopment Analysis", Journal of Productivity Analysis, Volume: 16, Issue: 1, (31-47).
- Tone, Kaoru (2002). "A Slacks-Based Measure Of Super-Efficiency In Data Envelopment Analysis", European Journal of Operational Research, Volume: 143, Issue: 1, (32-41).
- Tulkens, H. (1993). "On FDH Efficiency Analysis: Some Methodological Issues and Applications to Retail Banking Courts, and Urban Transit", Journal of Productivity Analysis, Volume: 4, Number: 1-2, (183-210).
- Tümer, Nilsun (2008). Measuring Efficiency Of Hotel Industry In Turkey Using Data Envelopment Analysis, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Avrupa Birliği Enstitüsü, İstanbul.
- Vatansever, Nursen (2000). "Varlığa Dayalı Menkul Kıymet Uygulaması", Muğla Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt: 1, Sayı: 1, (259-274).
- Yıldırım, İ. Esen (2009). "Veri Zarflama Analizi Sürecinde Temel Bileşenler Analizinin Ayırım Gücünü Arttırıcı Etkisi", İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt: 38, Sayı: 1, (66-83).
- Yolalan, Reha (1993). İşletmelerarası Görelilik Ölçümü, Milli Produktivite Merkezi Yayınları, Yayın No: 483, Ankara.
- Yörker, Sacit- Karabeyli, Levent- Kaya, Safiye- Özeren, Baran (2003). Sayıştayın Performans Ölçümüne İlişkin Ön Araştırma Raporu, 1. Basım, Araştırma-İnceleme-Çeviri Dizisi: 28.
- Yun, Y. B.- Nakayama, H.- Tanino, T. (2004). "A Generalized Model For Data Envelopment Analysis", European Journal of Operational Research, Volume: 157, Issue 1, (87-105).
- Yükçü, Süleyman- Atağan, Gülşah (2009). "Etkinlik, Etkililik ve Verimlilik Kavramlarının Yarattığı Karışıklık",

Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt: 23, Sayı: 4, (1-13).

Zhu, Joe (2000). "Multi-Factor Performance Measure Model With An Application To Fortune 500 Companies", European Journal Of Operational Research, Volume: 123, Issue: 1, (105-124).

"OECD Harmonised Unemployment Rates News Release:October 2010", Paris, 15 December 2010, <http://www.oecd.org/dataoecd/1/15/46719811.pdf>, (15.03.2013).