



# Kesit Akademi Dergisi

The Journal of Kesit Academy

ISSN: 2149 - 9225

Yıl: 2, Sayı: 6, Aralık 2016, s. 198-209

**Arş.Gör. Nazlı ARIK**

Gümüşhane Üniversitesi, İ.İ.B.F. İşletme Bölümü, nazliarik@gumushane.edu.tr

**Arş.Gör. Burak SEYHAN**

Gümüşhane Üniversitesi, İ.İ.B.F. İktisat Bölümü, buraksehan@gumushane.edu.tr

## TOP 500'DEKİ TÜRK ÜNİVERSİTELERİNİN VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ\*

### Özet

Üniversitelerin kendi performansını diğer üniversitelerle karşılaştırabilmesini sağlayan Dünya Üniversite Sıralamaları, özellikle son on yıldır tüm dünyada ilgiyle takip edilmektedir. Her üniversite akademik performansını arttırıp en iyi üniversiteler arasında yer almayı hedefler. Bu hedefle üniversiteler akademik performansını etkileyecek bazı stratejiler kullanarak bilimsel üretkenliğin artmasına katkıda bulunacaklardır. Etkinlik analizi, sistemlerin, kaynaklarını amaçları doğrultusunda ne kadar etkin ve verimli kullandığını belirlemek için yapılan performans değerlendirme yöntemidir. Bu çalışmada; 2003'ten bu yana dünya üniversite sıralamalarında ilk 500'de yer alan (Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi gibi) Türk üniversitelerinin etkinlik düzeyi ele alınmıştır. Çalışma, Top 500 sıralamasında ülkemizi temsil eden bu Türk üniversitelerinin, ülkemize katkısının belirlenmesi ve kendi aralarındaki rekabetin nicel verilerle ele alınması yönünden oldukça önemlidir. Çalışmada, Veri Zarflama Analizi ile üniversitelerin etkinlikleri; görece toplam, teknik ve ölçek etkinlikleri, girdi ve çıktı yönelimli CCR ve BCC modelleri kullanılarak analiz edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Dünya Üniversite Sıralamaları, Veri Zarflama Analizi, Etkinlik, Verimlilik, Performans.

\* Bu çalışma, 26-27 Kasım 2016 tarihlerinde İstanbul'da düzenlenen Yönetim, Ekonomi ve Politika Kongresi'nde sunulan özet bildiriden türetilmiştir.

## MEASURING THE EFFICIENCIES OF TURKISH UNIVERSITIES LISTED IN TOP 500 USING DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

### Abstract

World University Rankings have been followed with interest for the last ten years with regard to ensure that universities compare their performance to other universities. Each university aims to increase its academic performance and become one of the best universities. With this aim, Universities will contribute to the increase of scientific productivity by using some strategies that will affect their academic performance. Efficiency analysis is a method of performance evaluation to determine how efficiently and productively the systems use their resources to their goals. In this study, the efficiency levels of major Turkish universities listed in Top 500 world rankings like Bosphorus University, Ihsan Dogramaci Bilkent University, Istanbul Technical University, Middle East Technical University and University of Istanbul are analyzed. The study is very important in terms of determining the contribution of these Turkish universities to the country and analyzing the academic competition between them in a quantitative way. The efficiency levels of universities are analyzed in the study with Data Envelopment Analysis using input/output oriented CCR and BCC models.

**Keywords:** World University Rankings, Data Envelopment Analysis, Efficiency, Productivity, Performance.

### Giriş

Dünya üniversite sıralamalarında hangi Türk üniversitelerinin ilk 500'e girdiği son yıllarda yakından takip edilmektedir. Hem üniversiteler, bireyler ve ülke çapındaki etkisi hem de dünyadaki eğitim kalitesi algısı için bu ilk 500 üniversitenin arasında olmak ve her yıl yükselmek oldukça önem arz etmektedir. Bu sıralamayı yapan belli başlı kurumlar bulunmaktadır (ARWU, QS, TIMES gibi). Bu kurumların kullandığı kriterler oldukça farklılık göstermektedir. Nobel veya Fields Medal ödülü kazanan mezun, eğitim ortamı kriteri, yayın başına atıf ortalamasına dayanan araştırma etkisi kriteri, anketlerden elde edilen akademik saygınlık kriteri, uluslararası işbirliği gibi farklı farklı kriterleri temel alarak hesaplanan puanlar sıralamalarda da farklılık yaratmaktadır.

### 1. Literatür ve Teorik Çerçeve

Veri zarflama analizi ile etkinlik çalışmaları hem kamu hem özel sektör olmak üzere birçok sektörde ele alınmış, dünyada çoğu sektörde yaygın olarak kullanılmasına rağmen ülkemizde daha çok bankacılık, sağlık, turizm, lojistik alanlarındaki performans ölçümlerini inceleyen çalışmalar gözlenmektedir. Verilerin ulaşma güçlüğü ve tutarlı olmaması gibi bazı sebepler dolayısıyla, çalışmaların bu alanlarla sınırlı kalmasına yol açmıştır.

Yapılan literatür taramasında şimdiye kadar üniversiteler üzerine yapılan verimlilik ve etkinlik analiz çalışmaları gerek devlet gerek özel üniversitelerde, gerekse fakültelerin etkinlik değer-

lendirmeleri yapan bir çok çalışmaya rastlanmıştır. Türkiye'deki bazı çalışmaları ele alırsak; Cumhuriyet Üniversitesi'nin fakülteler düzeyinde verimlilik analizi (Kutlar ve Kartal, 2004), Türkiye'deki devlet üniversitelerinin 2004 yılı performanslarının, veri zarflama analizi yöntemiyle belirlenmesi ve 2005 yılı bütçe tahsislerinin yapılması (Baysal vd., 2005), 53 üniversitenin veri setiyle Türkiye'deki kamu üniversitelerinde etkinlik analizi (Kutlar ve Babacan, 2008) yapan çalışmalar görülmektedir. Türkiye'deki vakıf üniversitelerinin etkinliğinin ölçülmesi (Özden, 2008), Türkiye'deki iktisat bölümlerinin göreceli performanslarının incelenmesi (Yeşilyurt, 2009), Türkiye'deki kamuya ait yükseköğretim kurumlarının performansını ölçmeye yönelik bir analiz (Rakıcı ve Buyrukoğlu, 2011), Dumlupınar Üniversitesi meslek yüksekokullarının performanslarının değerlendirilmesi (Uzgören ve Şahin, 2013) gibi üniversitelerin etkinlik değerlendirmesini yapan çalışmalar bulunmaktadır.

Uluslararası literatürde ise; Alman yükseköğretiminde stratejik grupların performans farklılıkları (Susanne, 2004), Amerikan üniversitelerindeki bölümlerin verimliliği (Dündar ve Lewis, 1995), Kanada üniversitelerinin göreceli verimlilikleri (McMillan ve Datta, 1998), İngiltere üniversiteleri muhasebe bölümlerinin verimliliğinin değerlendirilmesi (Tomkins ve Green, 1988), Ben-Gurion Üniversitesi'ndeki akademik birimlerin etkinlik değerlendirmesi (Sinuany-Stern, Mehrez ve Barboy, 1994), stokastik ve stokastik olmayan yöntemlerle üniversite verimliliği değerlendirmesi (McMillan ve Chan, 2006), Amerika'daki doktora eğitimi veren üniversitelerin değişken grubuna göre duyarlılığını ele alan etkinlik analizi (Ahn ve Seiford, 1993), Tayvan'daki Ulusal Cheng Kung Üniversitesi'ndeki akademik bölümlerin göreceli etkinliğinin değerlendirilmesi (Kao ve Hung, 2008) gibi üniversitelerin etkinlik ve verimliliklerini inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır.

### 1.1. Veri Zarflama Analizi

Sistemlerin etkinliklerinin ölçümünde kullanılan yöntemler üç grupta toplanabilir. Bunlar; rasyo analizi, parametrik yöntemler ve parametrik olmayan yöntemlerdir. Rasyo analizi, tek bir çıktı değerinin, tek bir girdi değerine oranlanmasıyla uygulanan bir yöntemdir. Parametrik yöntemler ise çoklu regresyon analizine dayanır. Bu yöntemler, aralarında neden sonuç ilişkisi olduğu bilinen, bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin yapısını saptamaya yönelik yöntemlerdir. Parametrik yöntemlerde; herhangi bir sistemin etkinlik değeri, genel olarak ortalama etkinliği gösteren regresyon doğrusunun üzerinde ise o sistemin etkin, aksi halde etkin olmadığı söylenmektedir (Yeşilyurt ve Alan, 2003).

Veri Zarflama Analizi (VZA), birden çok girdiyi birden çok çıktıya dönüştüren Karar Verme Birimleri adı verilen bir dizi akran birimin performansını değerlendirmeye yarayan, nispeten yeni, verilere dayalı bir yaklaşımdır ve karar verme birimlerinin tanımı genel ve esnek (Yüksel, 2014: 89; Cooper, Seiford ve Zhu, DEA).

VZA yöntemi ilk kez 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından ortaya konulan CCR modeli kapsamında kullanılmış ve ölçeğe göre sabit getiri (CRS) ile analiz yapmış olan bir tekniktir. Daha sonraki süreçte ise ölçeğe göre değişken getiri (VRS) ile analiz yapan ve 1984 yılında Banker, Charnes ve Cooper tarafından kullanılan model (BCC) geliştirilmiştir. Charnes, Co-

oper ve Rhodes tarafından, kamu kuruluşlarının teknik verimliliğini ölçmek ve kamu kuruluşlarını karşılaştırmak amacıyla yöntemin ilk uygulamaları yapılmıştır. Kamu kuruluşları için piyasa fiyatları var olmadığından, görece performansın ölçülebilmesi için ağırlıkların belirlenmesi gereklidir. Yöntem, regresyon tekniğinin doğrudan uygulanamadığı çoklu girdi ve çoklu çıktılar içeren ve fiyatların belirsiz olduğu bu gibi üretim ilişkilerinde, girdi ve çıktılarının ağırlıklarını (görece önemlerini) belirleyerek, performans karşılaştırmaları yapılmasına olanak tanımaktadır (Balıkçı, 2016: 17).

VZA, karar verme birimlerini görece olarak etkin olan ve olmayan birimler olmak üzere iki ana gruba ayırmaktadır. Görece olarak etkin olan karar verme birimleri etkinlik sınırını oluştururken görece olarak etkin olmayan karar verme birimleri ise etkin olan karar verme birimlerine benzetilmeye çalışılır. Görece olarak etkin olmayan karar verme birimlerinin her biri için referans kümesi oluşturulur ve hedef değerler belirlenir. Bu sayede etkin olmayan karar verme birimleri etkin hale gelebilmek için politikalar geliştirebilirler (Savaş, 2014: 205). VZA, görece etkin olmayan karar verme birimlerinin referans kümeleri baz alarak etkinliklerinin iyileştirilmesi için neler yapılması gerektiği hususunda karar vericilere yol gösteren bir yöntemdir.

Her bir sistemin girdi ve çıktı ağırlıklarını, kendi etkinlik derecesini en çoklayacak şekilde seçeceğini varsayan VZA'da kullanılan birçok model vardır (bkz. Şekil 1). Genel olarak hangi tür modelin kullanılması gerektiği, araştırmanın kapsamına ve kullanılacak varsayımlara göre değişir. KVB'lerin ölçeğe göre sabit getiriye sahip oldukları varsayılıyorsa ve birimlerin toplam etkinlikleri belirlenmek isteniyorsa, CCR veya yönelimsiz modeller kullanılabilir. Eğer, KVB'ler için ölçeğe göre değişken getiri varsayımı geçerli ise ve yalnızca birimlerin teknik etkinlikleri hesaplanmak isteniyorsa, BCC veya toplamsal modellerinin kullanılması yeterlidir (Özden, 2008).

Şekil 1. Veri zarflama analizi



Kaynak: Özden, 2008

## 2. Yöntem

Dünya üniversite sıralamaları için çalışan bazı kuruluşlar, uluslararası ve güvenilir kaynaklardan elde edilen verileri kullanarak kendilerinin belirlediği bazı göstergeleri (yayın sayısı, atıf sayısı, uluslararası işbirliği gibi ) ele alarak başarı düzeyine göre sıralama yapmaktadır. Bu sıralamaların farklılık göstermesinin sebebi ise, hesaplamalardaki her göstergenin her kuruluştaki farklı ağırlıkla ele alınmasıdır.

Araştırmada, literatürde ele alınan tüm girdi ve çıktı değişkenlerinin kullanılması mümkün olmamıştır. Çünkü VZA ile etkinlik ölçümü yapılırken çok fazla girdi ve çıktı değişkeni kullanılması, görece etkin ve etkin olmayan KVB'lerin ayrıştırılmasını güçleştirmesinin yanı sıra, görece etkinlik değerlerinin güvenilir olması için analize tabi tutulan KVB'lerin sayısının artırılmasını da gerektirmektedir (Özden, 2008: 176; Vassiloglou ve Giokas, 1990). Bu sebeple çalışmadaki girdi ve çıktı değişkenleri gerekli literatür incelemesiyle aşağıdaki tabloda tanımlandığı gibi ele alınmıştır. Veriler, YÖK ve üniversitelerin yayımladığı faaliyet raporlarından elde edilmiştir.

**Tablo 1. Değişken tanımlamaları**

| Girdi değişkenleri                               | Çıktı değişkenleri           |
|--|------------------------------|
| 1. Akademik personel sayısı                      | 1. Yayın sayısı              |
| 2. Üniversite bünyesindeki akademik birim sayısı | 2. Lisans öğrenci sayısı     |
|  | 3. Lisansüstü öğrenci sayısı |

## 3. Analiz ve Bulgular

Veri Zarflama Analizi yöntemi ile bütün modeller ele alınmıştır. CCR Girdi yönlü, CCR Çıktı yönlü, BBC Girdi yönlü ve BBC Çıktı yönlü modellerine göre analiz sonuçları düzenlenmiştir. Bu analiz sonuçlarına göre her bir model için referans kümelerine göre, artık değerlerine göre ve girdi-çıktı ağırlıklarına göre çizelgeler verilerek yorumlar yapılmıştır.

Tablo 2'de CCR Girdi yönlü modeline göre analiz sonuçları verilmiştir. Bu analize göre üniversitelerin etkinlik değeri, referans kümeleri ve etkin bir üniversitenin etkin olmayan üniversiteler tarafından kaç kez referans alındığı çizelge halinde görülmektedir.

Tablo 2'de etkin karar verme birimlerinin Boğaziçi Üniversitesi, Gazi Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi, İTÜ, ODTÜ ve Sabancı Üniversitesi olduğu görülmektedir. Boğaziçi Üniversitesi etkin olmayan karar verme birimleri tarafından 2 kez referans alınmıştır. Gazi Üniversitesi 4, İstanbul Üniversitesi 3, İTÜ 2, ODTÜ 2 ve Sabancı Üniversitesi ise 1 kez referans gösterilmiştir. Örneğin, İstanbul Üniversitesi; Ankara, Ege ve Hacettepe Üniversiteleri tarafından referans alınmıştır. Ayrıca Tablodaki değerlere bakacak olursak, 5. Karar verme birimi olan Hacettepe üniversitesinin etkinliği 0,6026'dır ve bu üniversite etkinliğini arttırırken referans alabileceği üniversitelerden %19 oranında Gazi Ü., %6 oranında İstanbul Ü., %8 oranında İTÜ, %69 oranında ODTÜ'yü örnek almalıdır.

**Tablo 2.** 2016 yılına kadar Top 500'e girebilen Türk Üniversitelerinin CCR Girdi Yönlü Etkinlik Skoru

| Üniversiteler     | Etkinlik skoru | Bencmarks (Referans küme)           | Görülme Sıklığı |
|-------------------|----------------|-------------------------------------|-----------------|
| 1.Ankara Ü.       | 0,8084         | 4 (0,06) 7 (0,11) 8 (0,86) 9 (0,20) |                 |
| 2.Boğaziçi Ü.     | 1              |                                     | 2               |
| 3.Ege Ü.          | 0,6480         | 2 (0,76) 4 (0,23) 7 (0,18)          |                 |
| 4.Gazi Ü.         | 1              |                                     | 4               |
| 5.Hacettepe Ü.    | 0,6026         | 4 (0,19) 7 (0,06) 8 (0,08) 9 (0,69) |                 |
| 6.İ.D. Bilkent Ü. | 0,6316         | 2 (0,13) 4 (0,15) 10 (0,70)         |                 |
| 7.İstanbul Ü.     | 1              |                                     | 3               |
| 8.İTÜ             | 1              |                                     | 2               |
| 9.ODTÜ            | 1              |                                     | 2               |
| 10.Sabancı Ü.     | 1              |                                     | 1               |

**Tablo 3.** 2016 yılına kadar Top 500'e girebilen Türk Üniversitelerinin CCR Girdi Yönlü Etkinlik Skoru ve Değişkenlerin Artık Değerleri

| Üniversiteler     | Etkinlik skoru | 1.girdideki fazlalık | 2.girdideki fazlalık | 1.çıktıdaki azlık | 2.çıktıdaki azlık | 3.çıktıdaki azlık |
|-------------------|----------------|----------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1.Ankara Ü.       | 0,8084         | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 0,000             | 0,000             |
| 2.Boğaziçi Ü.     | 1              | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 0,000             | 0,000             |
| 3.Ege Ü.          | 0,6480         | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 0,000             | 5377,13           |
| 4.Gazi Ü.         | 1              | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 0,000             | 0,000             |
| 5.Hacettepe Ü.    | 0,6026         | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 0,000             | 0,000             |
| 6.İ.D. Bilkent Ü. | 0,6316         | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 0,000             | 3037,5            |
| 7.İstanbul Ü.     | 1              | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 0,000             | 0,000             |
| 8.İTÜ             | 1              | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 0,000             | 0,000             |
| 9.ODTÜ            | 1              | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 0,000             | 0,000             |
| 10.Sabancı Ü.     | 1              | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 0,000             | 0,000             |

Hacettepe Üniversitesinin etkinliğinin 0,6026 çıkmasının nedenleri girdi değişkenlerinden birim sayısının %2 oranındaki olumsuz etkisinden kaynaklanmaktadır. İ.D. Bilkent Üniversitesinin ise etkinliğinin 0,6316 çıkmasının nedenlerine değinilecek olursa; girdi değişkenlerinden birim sayısının %4 oranındaki olumsuz etkisinden kaynaklı olduğu söylenebilir. Bu olumsuzluğun

giderilmesinin yanında lisansüstü öğrenci sayısında 3037 birimlik artma ile etkinliğe ulaşabileceği görülmektedir.

Etkinlik değeri 1'in altında olan üniversiteler etkin değildir. Ankara, Ege, Hacettepe ve İ. D. Bilkent Üniversiteleri bu değişkenlerle etkinlik sınırının altında olan üniversitelerdir. Etkin olmayan üniversiteler girdilerini girdilerindeki fazlalık kadar azaltıp çıktılarını da çıktılarındaki azlık kadar arttırabilirlerse etkin birer üniversite haline gelebilmektedir.

**Tablo 4.** 2016 yılına kadar Top 500'e girebilen Türk Üniversitelerinin CCR Çıktı Yönlü Etkinlik Skoru

| Üniversiteler     | Etkinlik skoru | Benchmarks (Referans küme)          | Görülme Sıklığı |
|-------------------|----------------|-------------------------------------|-----------------|
| 1.Ankara Ü.       | 1,2370         | 4 (0,08) 7 (0,13) 8 (1,06) 9 (0,25) |                 |
| 2.Boğaziçi Ü.     | 1              |                                     | 2               |
| 3.Ege Ü.          | 1,5433         | 2 (1,17) 4 (0,36) 7 (0,27)          |                 |
| 4.Gazi Ü.         | 1              |                                     | 4               |
| 5.Hacettepe Ü.    | 1,6596         | 4 (0,32) 7 (0,09) 8 (0,13) 9 (1,14) |                 |
| 6.İ.D. Bilkent Ü. | 1,5832         | 2 (0,21) 4 (0,23) 10 (1,10)         |                 |
| 7.İstanbul Ü.     | 1              |                                     | 3               |
| 8.İTÜ             | 1              |                                     | 2               |
| 9.ODTÜ            | 1              |                                     | 2               |
| 10.Sabancı Ü.     | 1              |                                     | 1               |

Tablo 4'te görüldüğü gibi etkin olan üniversiteler Boğaziçi, Gazi, İstanbul, İTÜ, ODTÜ ve Sabancı Üniversiteleri'dir. Gazi Üniversitesi diğer üniversiteler tarafından 4 kez referans alınmıştır. Ankara üniversitesinin etkinlik değeri 1,2370'tir. Bu üniversitenin etkin olabilmesi için %8 oranında Gazi, %13 oranında İstanbul, %106 oranında İTÜ, %25 oranında ODTÜ Üniversitelerini referans alması gerekmektedir.

Tablo 5'te İ.D. Bilkent Üniversitesinin etkinlik skoru 1,5832'dir. Girdi değişkenlerinden olan birim sayısının %4 oranında etkinliğe olumsuz etkisi söz konusudur. Bu olumsuzluğun giderilmesinin yanında lisansüstü öğrenci sayısında 4808,97 birimlik artışla etkinlik düzeyine ulaşabileceği öngörülmüştür.

**Tablo 5.** 2016 yılına kadar Top 500'e girebilen Türk Üniversitelerinin CCR Çıktı Yönlü Etkinlik Skoru ve Değişkenlerin Artık Değerleri

| Üniversiteler | Etkinlik skoru | 1.girdideki fazlalık | 2.girdideki fazlalık | 1.çıktıdaki azlık | 2.çıktıdaki azlık | 3.çıktıdaki azlık |
|---------------|----------------|----------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1.Ankara Ü.   | 1,2370         | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 0,000             | 0,000             |

|                   |        |       |       |       |       |         |
|-------------------|--------|-------|-------|-------|-------|---------|
| 2.Boğaziçi Ü.     | 1      | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000   |
| 3.Ege Ü.          | 1,5433 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 8298,67 |
| 4.Gazi Ü.         | 1      | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000   |
| 5.Hacettepe Ü.    | 1,6596 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000   |
| 6.İ.D. Bilkent Ü. | 1,5832 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 4808,97 |
| 7.İstanbul Ü.     | 1      | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000   |
| 8.İTÜ             | 1      | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000   |
| 9.ODTÜ            | 1      | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000   |
| 10.Sabancı Ü.     | 1      | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000   |

BCC Girdi yönlü modeline göre analiz sonuçları Etkinlik skoru, referans kümeleri ve etkin bir üniversitenin etkin olmayan üniversiteler tarafından kaç kez referans alındığı Tablo 6 ve Tablo 7'de görülmektedir.

**Tablo 6.** 2016 yılına kadar Top 500'e girebilen Türk Üniversitelerinin BCC Girdi Yönlü Etkinlik Skoru

| Üniversiteler     | Etkinlik skoru | Benchmarks (Referans küme)           | Görülme Sıklığı |
|-------------------|----------------|--------------------------------------|-----------------|
| 1.Ankara Ü.       | 0,9102         | 4 (0,11) 7 (0,40) 8 (0,35) 9 (0,15)  |                 |
| 2.Boğaziçi Ü.     | 1              |                                      | 2               |
| 3.Ege Ü.          | 0,6545         | 2 (0,39) 4 (0,25) 7 (0,17) 9 (0,18)  |                 |
| 4.Gazi Ü.         | 1              |                                      | 4               |
| 5.Hacettepe Ü.    | 0,6089         | 4 (0,20) 7 (0,07) 8 (0,05) 9 (0,68)  |                 |
| 6.İ.D. Bilkent Ü. | 0,6318         | 2 (0,12) 4 (0,15) 7 (0,00) 10 (0,73) |                 |
| 7.İstanbul Ü.     | 1              |                                      | 4               |
| 8.İTÜ             | 1              |                                      | 2               |
| 9.ODTÜ            | 1              |                                      | 3               |
| 10.Sabancı Ü.     | 1              |                                      | 1               |

Tablo 6'da görüldüğü üzere, BCC Girdi yönlü modeline göre etkin olan üniversiteler Boğaziçi, Gazi, İstanbul, İTÜ, ODTÜ ve Sabancı Üniversiteleri'dir. Etkin olan Sabancı Üniversitesi sadece İ. D. Bilkent Üniversitesi tarafından referans alınmıştır. Etkin olan Gazi ve İstanbul Üniversitesi ise etkin olmayan üniversiteler tarafından 4'er kez referans alınarak en fazla referans alınan üniversiteler olmuştur. Hacettepe Üniversitesinin etkinlik skoru 0, 6089 ve birim sayısı girdi değişkeninin %3 olumsuz etkisi söz konusudur.



**Tablo7.** 2016 yılına kadar Top500'e girebilen Türkiye Üniversitelerinin BCC Girdi Yönlü Etkinlik Skoru ve Değişkenlerin Artık Değerleri

| Üniversiteler     | Etkinlik skoru | 1.girdideki fazlalık | 2.girdideki fazlalık | 1.çıktıdaki azlık | 2.çıktıdaki azlık | 3.çıktıdaki azlık |
|-------------------|----------------|----------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1.Ankara Ü.       | 0,9102         | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 0,000             | 0,000             |
| 2.Boğaziçi Ü.     | 1              | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 0,000             | 0,000             |
| 3.Ege Ü.          | 0,6545         | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 0,000             | 5578,98           |
| 4.Gazi Ü.         | 1              | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 0,000             | 0,000             |
| 5.Hacettepe Ü.    | 0,6089         | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 2402,51           | 0,000             |
| 6.İ.D. Bilkent Ü. | 0,6318         | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 0,000             | 2989,08           |
| 7.İstanbul Ü.     | 1              | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 0,000             | 0,000             |
| 8.İTÜ             | 1              | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 0,000             | 0,000             |
| 9.ODTÜ            | 1              | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 0,000             | 0,000             |
| 10.Sabancı Ü.     | 1              | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 0,000             | 0,000             |

Tablo 7'ye bakıldığında bu olumsuzluğun giderilmesinin yanında lisans öğrenci sayısında 2402,51 birimlik artışla ve Gazi, İstanbul, İTÜ, ODTÜ karar verme birimlerini referans olarak etkinlik düzeyine ulaşabileceği öngörülmüştür.

**Tablo 8.** 2016 yılına kadar Top 500'e girebilen Türk Üniversitelerinin BCC Çıktı Yönlü Etkinlik Skoru

| Üniversiteler     | Etkinlik skoru | Bencmarks (Referans küme)           | Görülme Sıklığı |
|-------------------|----------------|-------------------------------------|-----------------|
| 1.Ankara Ü.       | 1,0665         | 4 (0,13) 7 (0,51) 8 (0,23) 9 (0,14) |                 |
| 2.Boğaziçi Ü.     | 1              |                                     | 1               |
| 3.Ege Ü.          | 1,2666         | 4 (0,35) 7 (0,40) 9 (0,25)          |                 |
| 4.Gazi Ü.         | 1              |                                     | 4               |
| 5.Hacettepe Ü.    | 1,1113         | 4 (0,16) 7 (0,51) 9 (0,33)          |                 |
| 6.İ.D. Bilkent Ü. | 1,5364         | 2 (0,37) 4 (0,27) 10 (0,36)         |                 |
| 7.İstanbul Ü.     | 1              |                                     | 3               |
| 8.İTÜ             | 1              |                                     | 1               |
| 9.ODTÜ            | 1              |                                     | 3               |
| 10.Sabancı Ü.     | 1              |                                     | 1               |

Tablo 8'de BCC Çıktı yönlü modeline göre analiz sonuçları görülmektedir. Bu sonuçlara göre üniversitelerin etkinlik değerleri, referans kümeleri ve etkin bir üniversitenin etkin olmayan üniversiteler tarafından kaç kez referans alındığı görülmektedir. Tablo 8'deki 1.karar verme birimi olan Ankara Üniversitesi'nin etkinliği 1,0665'tir. Etkin olabilmesi referans alabileceği üniversiteler %51 oranında İstanbul Üniversitesi, %23 oranında İTÜ, %14 oranında ODTÜ, %13 oranında Gazi Üniversitesi'dir.

Ege Üniversitesi'nin etkinliğinin 1,2666 çıkmasının nedenlerini ele alacak olursak; akademik birim sayısının %2'lik olumsuz etkisinin giderilmesiyle birlikte lisans öğrenci sayısında 28234,48 ve lisansüstü öğrenci sayısında 9940,39 birimlik artışlarla etkinliğe ulaşabileceği söylenebilir.

**Tablo 9.** 2016 yılına kadar Top 500'e girebilen Türk Üniversitelerinin BCC Çıktı Yönlü Etkinlik Skoru ve Değişkenlerin Artık Değerleri

| Üniversiteler     | Etkinlik skoru | 1.girdideki fazlalık | 2.girdideki fazlalık | 1.çıktıdaki azlık | 2.çıktıdaki azlık | 3.çıktıdaki azlık |
|-------------------|----------------|----------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1.Ankara Ü.       | 1,0665         | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 53823,19          | 0,000             |
| 2.Boğaziçi Ü.     | 1              | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 0,000             | 0,000             |
| 3.Ege Ü.          | 1,2666         | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 28234,48          | 9940,39           |
| 4.Gazi Ü.         | 1              | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 0,000             | 0,000             |
| 5.Hacettepe Ü.    | 1,1113         | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 64567,61          | 4646,87           |
| 6.İ.D. Bilkent Ü. | 1,5364         | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 1878,42           | 5925,53           |
| 7.İstanbul Ü.     | 1              | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 0,000             | 0,000             |
| 8.İTÜ             | 1              | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 0,000             | 0,000             |
| 9.ODTÜ            | 1              | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 0,000             | 0,000             |
| 10.Sabancı Ü.     | 1              | 0,000                | 0,000                | 0,000             | 0,000             | 0,000             |

Tablo 9'da etkin olan karar verme birimlerinin girdi ve çıktı değişkenlerinde fazlalık veya azlık olmayan kaynaklarını israf etmeden kullanan üniversiteler olduğunu görmekteyiz. Etkin olmayan üniversiteler için ise girdilerini girdilerindeki fazlalık kadar azaltıp, çıktıları ise çıktılarındaki azlık kadar arttırabilirlerse etkinliği yakalayabileceklerini söyleyebiliriz.

#### 4. Sonuç

Türkiye'de veri zarflama analizi kullanılarak daha önce gerek devlet gerek vakıf üniversitelerinin etkinliğinin saptanmasına yönelik araştırmaların yapılmasına karşın dünya sıralamasında ne kadar öneme sahip olduğu herkes tarafından bilinen "dünyada en iyi 500 üniversite" arasına girmiş olan Türkiye'deki üniversitelerin etkinliğine yönelik çalışmalara rastlanmamıştır. Bu sebeple, 2016 yılına kadar bu sıralamaya girebilmiş 10 üniversitemizin sabit (CCR) ve değişken (BCC) getiri türleriyle etkinlikleri ölçülerek, etkin olmayanların da etkinliğe ulaşabilmesi için hangi karar verme birimlerini referans alması gerektiği incelenmiştir.

Yapılan analiz sonucunda; akademik personel sayısı, üniversite bünyesindeki akademik birim sayısı girdileri ve yayın sayısı, lisans öğrenci sayısı ve lisansüstü öğrenci sayısı çıktı değişkenlerinden hem CCR hem de BCC modeli için de etkin olan üniversiteler Boğaziçi Üniversitesi, Gazi Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi, İTÜ, ODTÜ ve Sabancı Üniversitesi'dir. Çalışmadaki girdi ve/veya çıktı değişkenlerine farklı değişkenlerin eklenmesi ve/veya çıkarılması elbette ki elde edilen sonuçları da değiştirecektir. Bu sıralamayı yapan herhangi bir kurumun dikkate aldığı kriterlerden çalışmayı önemli kılacak bazı değişkenler de araştırmaya eklenebilir.

#### KAYNAKLAR

- Ahn, T., & Seiford, L. M. (1993). Sensitivity of DEA to models and variable sets in a hypothesis test setting: The efficiency of university operations. *Creative and innovative approaches to the science of management*, 191-208.
- Balıkçı, C., (2016). Türkiye'deki Hava Alanlarının 2009 – 2014 Yılları Arasındaki Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi Ve Malmquist Endeks Metoduyla İncelenmesi, Selçuk Üniversitesi, Doktora Tezi.
- Baysal, M. E., Alçılar, B., Çerçioğlu, H., & 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 Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 67-73.
- Dündar, H., & Lewis, D. R. (1995). Departmental productivity in American universities: Economies of scale and scope. *Economics of Education review*, 14(2), 119-144.
- Kao, C., & Hung, H. T. (2008). Efficiency analysis of university departments: An empirical study. *Omega*, 36(4), 653-664.
- Kutlar, A., & Babacan, A. (2008). Türkiye'deki kamu üniversitelerinde CCR etkinliği-ölçek etkinliği analizi: DEA tekniği uygulaması.
- Kutlar, A., & Kartal, M. (2004). Cumhuriyet üniversitesinin verimlilik analizi: fakülteler düzeyinde veri zarflama yöntemiyle bir uygulama.
- McMillan, M. L., & Chan, W. H. (2006). University efficiency: A Comparison and consolidation of results from stochastic and nonstochastic methods. *Education economics*, 14(1), 1-30.
- McMillan, M. L., & Datta, D. (1998). The relative efficiencies of Canadian universities: a DEA perspective. *Canadian Public Policy/Analyse de Politiques*, 485-511.
- Oruç, K. O., (2008). " Veri Zarflama Analizi İle Bulanık Ortamda Etkinlik Ölçümleri ve Üniversitelerde Bir Uygulama" ,Süleyman Demirel Üniversitesi, Doktora Tezi.
- Özden, Ü. H. (2008). Veri zarflama analizi (VZA) ile Türkiye'deki vakıf üniversitelerinin etkinliğinin ölçülmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 37(2), 167-185.

- Rakıcı, C., & Buyrukoğlu, S. (2011). Türkiye'deki Kamuya Ait Yükseköğretim Kurumlarının Performansını Ölçmeye Yönelik Bir Analiz. *Zonguldak Karaelmas University Journal of Social Sciences*, 7(13).
- Sarıca, S. (2007). Üniversitelerin Performansa Göre Yönetimi İçin Veri Zarflama Analizi Tabanlı Bir Karar Destek Sisteminin Tasarımı Ve Geliştirilmesi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.
- Savaş, F. (2014). Veri Zarflama Analizi (ss.200-227), Yıldırım B. F. & Önder E. (Ed.) (2014). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri, Bursa: Dora.
- Sinuany-Stern, Z., Mehrez, A., & Barboy, A. (1994). Academic departments efficiency via DEA. *Computers & Operations Research*, 21(5), 543-556.
- Tomkins, C., & Green, R. (1988). An experiment in the use of data envelopment analysis for evaluating the efficiency of UK university departments of accounting. *Financial Accountability & Management*, 4(2), 147-164.
- Uzgören, E., & Şahin, G. (2013). Dumlupınar Üniversitesi Meslek Yüksekokullarının Performanslarının Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Ölçümü. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 9(18), 91-110.
- Warning, S. (2004). Performance differences in German higher education: Empirical analysis of strategic groups. *Review of Industrial Organization*, 24(4), 393-408.
- Yeşilyurt, C., & Alan, M. A. (2003). Fen Liselerinin 2002 Yılı Göreceli Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi (VZA) Yöntemi İle Ölçülmesi, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 4, Sayı 2.
- Yeşilyurt, C. (2009). Türkiye'deki İktisat Bölümlerinin Göreceli Performanslarının Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Ölçülmesi: KPSS 2007 Verilerine Dayalı Bir Uygulama. *Atatürk Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(4).
- Yüksel, A., (2014). Türkiye'de Devlet Üniversitelerinde Uygulanan Performans Esaslı Bütçeleme Sisteminin Vakıf Üniversitelerine Uygulanabilirliği Ve Veri Zarflama Analizi İle Fakültelerin Etkinliklerinin Ölçülmesi, Başkent Üniversitesi, Doktora Tezi.