

**Türkiye'deki Araştırma ve Aday Araştırma
Üniversitelerinin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile
Ölçümü**

Measuring the Efficiency of Research and Candidate Research Universities in
Turkey using Data Envelopment Analysis

Öz

Performans ve etkinlik ölçümü yalnızca kâr amacı güden kuruluşlar için değil kâr amacı gütmeyen kuruluşlar için de çok önemli süreçlerdir. Kâr amacı gütmeyen kuruluşlar için performans ve etkinlik ölçümleri ile mevcut durumunun belirlenmesi, geleceğe yönelik planların yapılması ve faaliyet süreçlerinin iyileştirilerek rekabet avantajının elde edilebilmesi sağlanabilir. Kâr amacı gütmeyen kuruluşlar olan devlet üniversiteleri, eğitim sisteminin en önemli aktörleri arasındadır. Bu çalışmada amaç Türkiye'de faaliyet gösteren Araştırma ve Aday Araştırma Üniversitelerinin etkinliğinin ölçülmesi ve incelenmesidir. Bu üniversitelerin etkinliğinin ölçülmesi için Veri Zarflama Analizi kullanılmıştır. Çıktı odaklı CCR ve BCC modelleri kullanılarak üniversitelerin etkinlik düzeyleri tespit edilmiştir. Hesaplanan etkinlik skorları kullanılarak araştırma üniversiteleri ve aday araştırma üniversiteleri karşılaştırılmıştır. Bununla birlikte etkinlik/performans diyagramı oluşturularak üniversitelerin etkinlik ve performans düzeyleri aynı anda incelenmiştir. Analizler sonucunda toplam teknik etkinlik skoru açısından 4 üniversitenin etkin olduğu ve kalan 11 üniversitenin ise etkin faaliyet yürütemedikleri tespit edilmiştir. Etkin olmayan üniversiteler için potansiyel iyileştirmeler hesaplanarak bu üniversitelerin etkin hale gelmesini sağlayacak öneriler sunulmuştur.

Abstract

Performance and efficiency measurement are very important processes not only for profit-making organizations but also for non-profit organizations. For non-profit organizations, it can be ensured that competitive advantage can be obtained by determining the current status, making future plans and improving the activity processes by performance and efficiency measurements. Being non-profit organizations, public universities are among the most important actors of the education system. The aim of this research is to measure and analyze the efficiency of research and candidate research universities in Turkey. Data Envelopment Analysis was used to measure efficiencies of these universities. The efficiency levels of the universities were determined by using output-oriented CCR and BCC models. Research universities and candidate research universities were compared using the calculated efficiency scores. In addition, efficiency and performance levels of universities were examined simultaneously by creating an efficiency/performance diagram. The results of the analysis show that 4 universities are efficient in terms of total technical efficiency score and the remaining 11 universities are not able to operate efficiently. Potential improvements were calculated for inefficient universities, and suggestions were made to make these universities efficient.

Giriş

Performans ve etkinlik ölçümü hem kâr amacı güden kuruluşlar hem de kâr amacı gütmeyen kuruluşlar için önemli bir yere sahiptir. Kuruluşların mevcut durumunun belirlenmesi, geleceğe yönelik planların yapılması ve faaliyet süreçlerinin iyileştirilerek rekabet avantajının elde edilebilmesi amacıyla karar vericiler tarafında performans ve etkinlik ölçümü yapılır. Ancak kâr amacı güden ve kâr amacı gütmeyen kuruluşlarda temel amaç farklılıklarından dolayı performans ve etkinlik ölçümü farklılık gösterir. Kâr amacı gütmeyen sektör, bir bütün olarak toplum için sosyal

Mehmet Çağlar

Arş. Gör., Yıldız Teknik Üniversitesi,
İİBF, İşletme Bölümü / İstanbul
Üniversitesi, SBE, Sayısal Yöntemler
Anabilim Dalı Doktora Programı
mcaglar@yildiz.edu.tr
Orcid: 0000-0002-6859-8972

Cem Gürler

Arş. Gör., Yalova Üniversitesi, İİBF,
İşletme Bölümü
cem.gurler@yalova.edu.tr
Orcid: 0000-0001-5127-6726

Article Type / Makale Türü

Research Article / Araştırma Makalesi

Anahtar Kelimeler

Veri Zarflama Analizi, Etkinlik Ölçümü, Kar
Amacı Gütmeyen Kuruluşlar, Üniversitelerin
Etkinliği

Keywords

Data Envelopment Analysis, Efficiency
Measurement, Non-Profit Organizations,
Efficiency of Universities

JEL: C80, C67, L30

Submitted: 30 / 04 / 2020

Accepted: 01 / 06 / 2020

değer yaratmayı amaçlayan ve ana hedefi hissedarlar için kâr yaratmak olmayan tüm kuruluşları kapsar (Lettieri vd., 2004: 16). Kâr amacı gütmeyen kuruluşun amacı, bireylerin, üyelerin, kuruluşların, toplulukların ve toplumun bir bütün olarak yaşam şartlarını iyileştirmektir (Epstein ve McFarlan, 2011: 28). Kâr amacı güden kuruluşların temel amacı kâr elde etmek iken kâr amacı gütmeyen kurum ve kuruluşların temel amacı sosyal faydadır. Temel amaçları farklılık gösterse bile tüm kuruluşlar için performans ve etkinlik ölçümü faaliyetlerin kontrolü ve iyileştirilmesi için gerekli ve önemli süreçlerdir.

Devlet üniversiteleri, eğitim sisteminin en önemli aktörlerinden olup kâr amacı gütmeyen kuruluşlardır. Üniversitelerin temel amaçlarından en önemli ikisi eğitim ve araştırmadır. Üniversiteler eğitim fonksiyonu ile kalifiye eleman yetiştirerek topluma ve iş yaşamına eğitilmiş bireyler kazandırmayı amaçlamaktadır. Üniversite bünyesinde görev yapan akademik personeller araştırma faaliyetleri sürdürerek bilime katkı sağlamaktadırlar. Üniversitelerin işleyişi, eğitim ve araştırma faaliyetlerinin performans ve etkinlik ölçümü, mevcut durumunun belirlenmesi, geleceğe yönelik planların yapılması ve faaliyet süreçlerinin iyileştirilmesi için önemli süreçlerdir. Bu açıdan üniversitelerin performans ve etkinliklerinin ölçülmesi amacıyla hem kurumlar hem de araştırmacılar tarafından çeşitli çalışmalar yürütülmektedir.

Türkiye'de, yükseköğretimde son yıllarda yaşanan genişleme politikalarıyla birlikte, 2020 yılı itibarı ile 129 devlet üniversitesi, 73 vakıf üniversitesi ve 5 vakıf meslek yüksekokulu mevcuttur. Yükseköğretim Kurulu (YÖK), 26 Eylül 2017 tarihinde "Araştırma ve Aday Araştırma Üniversiteleri"ni ilan etmiştir. Bu üniversitelerin belirlenmesi YÖK tarafından yürütülen "Miyon Farklılaşması ve İhtisaslaşma Projesi" kapsamında gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda YÖK tarafından 10 Araştırma Üniversitesi ve 5 Aday Araştırma Üniversitesi olmak üzere toplam 15 üniversite, Araştırma ve Aday Araştırma Üniversitesi olarak belirlenmiştir. YÖK bünyesinde oluşturulmuş olan İzleme ve Değerlendirme Komisyonu tarafından belirlenmiş kriterler çerçevesinde ("Araştırma Kapasitesi", "Araştırma Kalitesi ve Etkileşim" ve "İşbirliği") araştırma ve aday araştırma üniversitelerinin performansları yıllık olarak takip edilmektedir (YÖK, 16 Ekim 2019). Ancak bu üniversitelerin etkinlikleri ölçülmemektedir. Öte yandan literatür incelendiğinde Araştırma ve Aday Araştırma Üniversitelerinin etkinlik ölçümünü konu edinen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu açıdan bu çalışma literatürdeki bu eksikliği giderecektir.

Bu çalışmada da Türkiye'de faaliyet gösteren "Araştırma ve Aday Araştırma Üniversiteleri"nin etkinlik ölçümü ve incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç üniversitelerin temel amaçları göz önüne alınarak bir girdi-çıkı modeli oluşturulmuş ve analiz yöntemi olarak Veri Zarflama Analizi kullanılmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde konu ile alakalı literatür paylaşılmakta, üçüncü bölümünde ise metodoloji açıklanmaktadır. Sonrasında analizlerden elde edilen bulgular ortaya konulmakta ve bulguları yorumlanmaktadır.

1. Literatür Taraması

Üniversitelerin etkinliğini konu edinen birçok çalışma mevcuttur. Bu bölümde ulusal ve uluslararası literatürde yer alan ve üniversitelerin etkinliğini konu edinen çalışmalar incelenmiş ve konu ile alakalı literatür özetlenmiştir.

Özden (2008) çalışmasında, 3 girdi, 5 çıktı değişkeni kullanarak, Türkiye'de bulunan 24 vakıf üniversitesinin etkinliğini ölçmeyi hedeflemiştir. Analizde yer alan 24 vakıf üniversitesinin 15'i etkin bulunmuş, olmayan 9 üniversitenin, ortalama toplam etkinlik değeri ise 0.92 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgular ışığında, vakıf üniversitelerinin etkin olarak çalıştığı sonucuna ulaşılmıştır. Gülel (2014) yaptığı çalışmasında, 33 vakıf üniversitesinin, 2011-2012 öğretim yılında 13 tanesinin etkin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kadılar (2015) çalışmasında 33 vakıf üniversitesinin 2009-2010 yılları arasında etkinliklerini incelemiştir. Analiz sonucunda 33 vakıf üniversitesinden 21'inin etkin olduğu ortaya konmuştur. Bununla birlikte, 2000 yılından sonra kurulan vakıf üniversitelerinin etkinlik seviyelerinin 2000 yılından önce kurulan vakıf üniversitelerinin etkinlik seviyelerinden daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Özden (2008) yaptığı çalışmasında, ortalama etkinlik değerini 0.92 olarak bulmuşken, Kadılar (2015) ortalama etkinlik değerini 0.63 olarak bulmuştur.

Günay vd. (2017) çalışmalarında, 23 devlet üniversitesinin, 2004-2013 yılları verileri kullanılarak, etkinliklerini incelemişlerdir. 23 üniversiteden 6'sı, 2004-2013 yılları arasında her sene etkin olarak bulunmuştur. Bunun yanı sıra, yıllar itibariyle etkin olan üniversite sayısı da değişmektedir. Üniversiteler en zayıf performansı, stok değişkenlerinde göstermektedir. Işıldak vd. (2018) ise 36 devlet üniversitesinin etkinliklerini ölçmüşlerdir. Analiz sonucunda 36 üniversitenin 9'u toplam etkin ve ölçek etkin iken 18'i teknik etkin bulunmuştur. Ayrıca analizde yer alan üniversiteler arasında teknik etkinlikte %34, toplam ve ölçek etkinliğinde ise %80 fark olduğunu tespit etmişlerdir.

Kutlar ve Babacan (2008), 8 girdi, 6 çıktı değişkeni kullanarak 53 devlet üniversitesinin etkinliğini ölçmüş ve 33 üniversitenin etkin olduğunu belirtmişlerdir. Oruç vd. (2009) ise, bulanık VZA kullanarak, 24 devlet üniversitesinin, 2006 yılındaki etkinliklerini incelemişlerdir. Sonuç olarak, ortalama etkinlik değeri 0,95'ten yukarı olan üniversite sayısı 4 olarak bulunmuştur. Arslan ve Güven (2018) çalışmalarında 2013 yılı verilerini kullanarak 100 devlet üniversitesinin etkinliklerini incelemişlerdir ve analiz sonuçlarında girdi yönlü CCR modeline göre 9 üniversitenin, çıktı yönlü BCC modeline göre 27 üniversitenin etkin olduğunu belirlemişlerdir.

Uzgören ve Şahin (2013) çalışmalarında Dumlupınar Üniversitesi bünyesinde faaliyet gösteren Meslek Yüksekokullarının 2011 yılındaki etkinlik ve verimliliklerinin, 4 girdi 2 çıktı değişkeni kullanarak incelemişlerdir ve 10 Meslek Yüksekokulundan, CCR yöntemiyle 3'ünü, BCC yöntemiyle 7'sini MYO etkin bulmuşlardır. Etkinliğin sağlanabilmesi için, girdi değişkenlerinde öğrenci başına düşen idari personel sayısı ve mevcut fiziki alan, çıktı değişkenlerinde mezun öğrenci sayısının artırılması gerektiğini tespit etmişlerdir.

Kutlar ve Kartal (2004) ise Cumhuriyet Üniversitesi bünyesindeki 8 fakülteyi ele alarak bu fakültelerin 2000-2004 yıllarını kapsayan dönemde etkinliklerini ölçmüşlerdir. 8 fakülteden sadece mühendislik fakültesi tüm yıllarda %100 performans göstermiştir. Ertuğrul ve Sarı (2017) yaptıkları çalışmada, bir üniversitenin iktisadi ve idari bilimler fakültesinde bulunan 16 bölümün etkinliklerini ölçmeyi hedeflemişlerdir. Analiz sonucunda Girdi yönlü CCR modeline göre 9 bölüm etkin iken, çıktı yönlü BCC modeline göre 12 bölüm saf etkin bulunmuştur.

Gündüz vd. (2013) ise 3 farklı üniversitede bulunan meslek yüksekokullarının etkinliklerinin ölçmüşlerdir. Elde edilen sonuçlara göre analizde yer alan meslek yüksekokullarının yaklaşık %67'si etkin olarak değerlendirmişler, etkin olmayan meslek yüksekokullarının ise çıktılarını arttırmaları gerektiğini vurgulamışlardır.

Literatürde yer alan çalışmalarda, üniversitelerin ve üniversite bünyesinde faaliyet gösteren birimlerin etkinliklerini ölçmek amacı ile genellikle veri zarflama analizi kullanıldığı görülmektedir. Bununla birlikte literatürde incelenen çalışmalar, etkinlik ölçüm amacı ile kurulan modellerde yer alan pek çok farklı değişkeni girdi ve çıktı değişkenleri olarak kullanmışlardır. Üniversitelerin etkinliğinin ölçülmesi amacıyla yapılmış olan bazı çalışmalar incelenerek ele alınan girdi değişkenleri ve çıktı değişkenleri sırasıyla Tablo 1 ve Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Literatürde Üniversite Etkinlik Ölçümü için Kullanılan Bazı Girdiler

Girdi Kategorisi	Girdi Değişkeni	Kaynak
Personel sayısı ile alakalı değişkenler	Toplam akademik personel sayısı	Kutlar ve Kartal (2004); Halkos vd. (2010); Kounetas vd. (2011); Aziz vd. (2013); Gündüz vd. (2013); Gökşen vd. (2015); Işıldak vd. (2018)
	Öğretim üyesi sayısı	Özden (2008); Oruç vd. (2009); Gündüz vd. (2013); Uzgören ve Şahin (2013); Gülel (2014); Ertuğrul ve Sarı (2017); Arslan ve Güven (2018)
	Profesör sayısı	Kadılar (2015); Kutlar ve Babacan (2008)
	Doçent Sayısı	Kadılar (2015); Kutlar ve Babacan (2008)
	Dr. Öğr. Üyesi sayısı	Kadılar (2015); Kutlar ve Babacan (2008)
	Araştırma görevlisi sayısı	Kutlar ve Babacan (2008); Oruç vd. (2009); Kadılar (2015)
	Toplam idari personel sayısı	Kutlar ve Kartal (2004); Kutlar ve Babacan (2008); Gündüz vd. (2013); Uzgören ve Şahin (2013); Aziz vd. (2013); Gökşen vd. (2015); Işıldak vd. (2018)

Tablo 1 (Devam). Literatürde Üniversite Etkinlik Ölçümü için Kullanılan Bazı Girdiler

Girdi Kategorisi	Girdi Değişkeni	Kaynak
Bütçe ve Giderler ile ilgili değişkenler	Toplam bütçe	Kutlar ve Babacan (2008); Uzgören ve Şahin (2013); Kadılar (2015)
	Toplam giderler	Flegg vd. (2004); Özden (2008); Kounetas vd. (2011); Çınar (2013); Işıldak vd. (2018)
	Toplam personel giderleri	Kutlar ve Kartal (2004); Oruç vd. (2009); Günay vd. (2017); Işıldak vd. (2018)
	Eğitim giderleri	Işıldak vd. (2018)
	Bütçe dışı harcama	Kutlar ve Babacan (2008)
Mal ve hizmet alımı giderleri		Kutlar ve Kartal (2004); Oruç vd. (2009); Günay vd. (2017)
Öğrenci sayısı ile ilgili değişkenler	Toplam öğrenci sayısı	Halkos vd. (2010); Gündüz vd. (2013); Uzgören ve Şahin (2013); Gülel (2014); Ertuğrul ve Sarı (2017); Arslan ve Güven (2018); Işıldak vd. (2018)
	Lisans öğrenci sayısı	Flegg vd. (2004)
	Lisansüstü öğrenci sayısı	Flegg vd. (2004)
Üniversite alt yapısı ile ilgili değişkenler	Toplam alan	Kutlar ve Kartal (2004); Uzgören ve Şahin (2013); Gökşen vd. (2015)
	Eğitim alanı	Arslan ve Güven (2018); Işıldak vd. (2018)
	Toplam kapalı alan	Oruç vd. (2009); Günay vd. (2017)
	Eğitim birimleri sayısı	Gülel (2014)
	Toplam program sayısı	Gündüz vd. (2013)
	Lisans program sayısı	Kounetas vd. (2011)
Lisansüstü program sayısı	Kounetas vd. (2011)	

Üniversite etkinliğinin ölçülmesi amacıyla yapılan çalışmalarda kullanılan girdi değişkenleri 4 temel kategoride toplanabilir (Tablo 1).

Personel sayısı ile alakalı değişkenler: Akademik ve idari personel sayıları

Bütçe ve Giderler ile ilgili değişkenler: Üniversitelerin bütçeleri ve giderleri

Öğrenci sayısı ile ilgili değişkenler: Üniversitede eğitim gören öğrenci sayıları

Üniversite alt yapısı ile ilgili değişkenler: Üniversitelerin fiziki ve akademik alt yapıları

Tablo 2. Literatürde Üniversite Etkinlik Ölçümü için Kullanılan Bazı Çıktılar

Çıktı Kategorisi	Çıktı Değişkeni	Kaynak
Akademik faaliyetler ile ilgili değişkenler	Toplam yayın sayısı	Özden (2008); Halkos vd. (2010); Aziz vd. (2013); Çınar (2013); Gökşen vd. (2015); Günay vd. (2017); Işıldak vd. (2018)
	Uluslararası yayın sayısı	Gülel (2014); Oruç vd. (2009); Kadılar (2015)
	Ulusal Yayın sayısı	Oruç vd. (2009)
	İndeksli yayın sayısı	Kutlar ve Babacan (2008); Arslan ve Güven (2018)
	Makale sayısı	Kounetas vd. (2011); Gündüz vd. (2013)
	Bildiri sayısı	Kounetas vd. (2011)
	Kitap çevirisi ve monograf sayısı	Kounetas vd. (2011)
Eğitim faaliyetleri ile ilgili değişkenler	Proje sayısı	Kutlar ve Kartal (2004); Oruç vd. (2009); Kadılar (2015); Günay vd. (2017); Işıldak vd. (2018)
	Toplam mezun öğrenci sayısı	Halkos vd. (2010); Aziz vd. (2013); Gündüz vd. (2013); Uzgören ve Şahin (2013); Gülel (2014); Gökşen vd. (2015); Işıldak vd. (2018)
	Mezun lisans öğrencisi sayısı	Kutlar ve Babacan (2008)
	Mezun lisansüstü öğrencisi sayısı	Flegg vd. (2004); Kutlar ve Babacan (2008)
	Mezuniyet not ortalaması	Gündüz vd. (2013); Ertuğrul ve Sarı (2017)
	Toplam öğrenci sayısı	Kadılar (2015)
Üniversite gelirleri ile ilgili değişkenler	Lisans öğrenci sayısı	Kutlar ve Babacan (2008); Çınar (2013)
	Lisansüstü öğrenci sayısı	Kutlar ve Kartal (2004); Kutlar ve Babacan (2008); Özden (2008); Oruç vd. (2009)
	Üniversite geliri	Kutlar ve Babacan (2008)
Eğitim-öğretim gelirleri		Özden (2008);
	Araştırma ve danışmanlıktan elde edilen gelirler	Flegg vd. (2004)

Üniversite etkinliğinin ölçülmesi amacıyla yapılan çalışmalarda kullanılan çıktı değişkenleri 3 temel kategoride toplanabilir (Tablo 2).

Akademik faaliyetler ile ilgili değişkenler: Araştırma ve akademik yayınlar

Eğitim faaliyetleri ile ilgili değişkenler: Mezun ve eğitim gören öğrenci sayıları

Üniversite gelirleri ile ilgili değişkenler: Üniversitelerin eğitim ve araştırma gelirleri

Girdi ve çıktı değişkenleri incelendiğinde, öğrenci sayısı ve gelir/bütçe gibi değişkenler hem girdi hem de çıktı değişkeni olarak değerlendirilmiştir.

Literatür incelendiğinde, üniversiteler ile ilgili yapılan çalışmaların genelde üniversiteler arası etkinliğin ve üniversitenin kendi bünyesinde yer alan aktörlerin etkinliklerinin incelediği belirlenmiştir. Bunun yanı sıra yöntem olarak da sıklıkla Veri Zarflama Analizi kapsamında BCC ve CCR modellerinin kullanıldığı da görülmektedir. Literatür incelendiğinde Araştırma ve Aday Araştırma Üniversitelerinin etkinlik ölçümünü konu edinen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu açıdan bu çalışma literatürdeki bu eksikliği giderecektir. Literatürde bulunan çalışmalar, genellikle, karar verme birimlerinin eş olması gerektiği için, üniversitelerin etkinliklerini incelerken vakıf üniversitelerini ve devlet üniversitelerini bir arada analiz etmemişlerdir. Mevcut çalışmada analize dâhil edilen araştırma üniversiteleri (10 üniversite) ve aday araştırma üniversiteleri (5 üniversite) de literatüre benzer olarak sadece devlet üniversitelerinden oluşmaktadır.

2. Metodoloji

2.1. Amaç ve Kapsam

Mevcut çalışmada amaç Türkiye'deki araştırma ve aday araştırma üniversitelerinin etkinlik performanslarının incelenmesidir. Yükseköğretim Kurulu (YÖK) tarafından belirlenmiş olan Araştırma ve Aday Araştırma Üniversiteleri'nin performansları, YÖK bünyesinde oluşturulmuş olan İzleme ve Değerlendirme Komisyonu tarafından belirlenmiş kriterler çerçevesinde yıllık olarak takip edilmektedir. Performans değerlendirmesi 3 başlık altında (Araştırma Kapasitesi, Araştırma Kalitesi ve Etkileşim ve İşbirliği) toplam 33 göstergeye ile yapılmaktadır. Araştırma ve Aday Araştırma Üniversiteleri ve bu üniversitelere ait Performans İzleme Endeksi Tablo 3'te yer almaktadır (YÖK, 16 Ekim 2019).

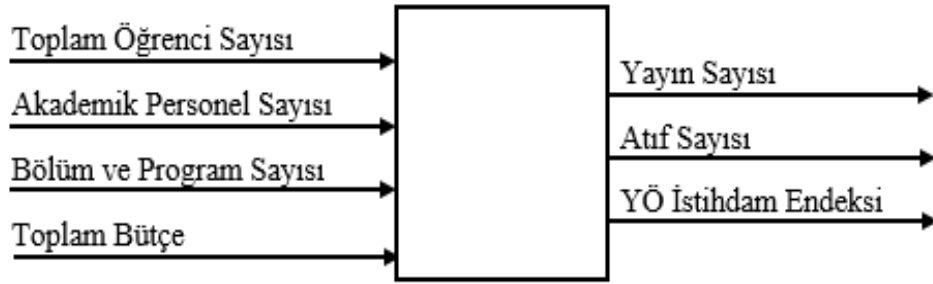
Tablo 3. Araştırma ve Aday Araştırma Üniversiteleri

Araştırma ve Aday Araştırma Üniversiteleri			Performans İzleme Endeksi	
			2017	2018
Araştırma Üniversiteleri	Ankara Üni.	AÜ	27.88	37.25
	Boğaziçi Üni.	BÜ	55.41	52.29
	Erciyes Üni.	ERÜ	22.93	29.22
	Gazi Üni.	GÜ	22.04	25.43
	Gebze Teknik Üni.	GTÜ	36.63	38.49
	Hacettepe Üni.	HÜ	38.39	41.98
	İstanbul Teknik Üni.	İTÜ	53.09	54.93
	İstanbul Üni.	İÜ	32.58	39.24
	İzmir Yüksek Teknoloji Ens.	İYTÜ	53.76	56.93
	Orta Doğu Teknik Üni.	ODTÜ	69.54	73.52
Aday Araştırma Üniversiteleri	Bursa Uludağ Üni.	ULU	25.89	24.50
	Çukurova Üni.	ÇÜ	19.81	21.15
	Ege Üni.	EÜ	24.44	25.92
	Selçuk Üni.	SÜ	15.63	19.66
	Yıldız Teknik Üni.	YTÜ	32.86	41.05

Kaynak: YÖK, (16 Ekim 2019).

YÖK tarafından belirlenmiş 10 Araştırma Üniversitesi ve 5 Aday Araştırma Üniversitesi olarak toplam 15 Araştırma ve Aday Araştırma Üniversitesi vardır. Bu üniversitelerin performansları YÖK tarafından izlenmektedir. Performans, ilgili birimlerin önceden belirlenmiş hedeflere ulaşma düzeyi olarak; performans ölçümü ise geçmiş eylemlerin etkinliğini ve etkililiğini ölçme süreci olarak tanımlanabilir (Neely vd., 2002). Etkililik, ilgili birim(ler)in amaç ve hedeflerini belirleme ve gerçekleştirme yeteneği, etkinlik ise ilgili birim(ler)in en az kaynakla gerekli çıktıları üretme becerisidir (Sherman ve Zhu, 2006). Bu çalışma ile araştırma ve aday araştırma üniversitelerinin etkinlikleri incelenecektir.

Etkinlik ölçümünde girdi-çıkıtı yaklaşımları sıklıkla kullanılmaktadır. Üniversitelerin etkinliğini konu edinen çalışmalar incelenerek bir araştırma modeli kurulmuştur. Bu çalışmada kullanılacak girdi ve çıktılar Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada girdi göstergeleri olarak üniversitelerin "Toplam Öğrenci Sayısı", "Akademik Personel Sayısı", "Bölüm ve Program Sayısı" ve "Toplam Bütçe" kullanılırken çıktı olarak "Yayın Sayısı", "Atıf Sayısı" ve "Yükseköğretim İstihdam Endeksi" kullanılacaktır. Modelde yer alan girdi göstergeleri üniversitelerin insan kaynağını, eğitim altyapısını ve maddi kaynağı kapsamaktadır. Modelde yer alan çıktılar üniversitelerin temel amacı olan eğitim ve araştırma faaliyetlerinin sonuçlarını kapsamaktadır. Araştırma modelinde ele alınan değişkenler aşağıdaki şekilde tanımlanmışlardır.

Toplam Öğrenci Sayısı: Üniversitede bulunan ön lisans, lisans ve lisansüstü öğrencilerin sayısıdır (YÖK, t.y.).

Akademik Personel Sayısı: Üniversitede çalışan tüm akademik personeli ifade etmektedir (YÖK, t.y.).

Bölüm ve Program Sayısı: Aktif halde bulunan lisans bölüm sayısı, ön lisans bölüm sayısı, yüksek lisans program sayısı ve doktora program sayısının toplamıdır (YÖK, t.y.).

Toplam Bütçe: Üniversitenin, Türkiye Cumhuriyeti Strateji ve Bütçe Başkanlığı tarafından belirlenen 2019 yılı bütçesini göstermektedir.

Yayın Sayısı: Web of Science (WoS) veri tabanında taranan ilgili üniversite adresli yayın sayısı toplamıdır.

Atıf Sayısı: Web of Science (WoS) veri tabanında taranan makalelerde, ilgili üniversite adresli yayınlara yapılan atıf sayısı toplamıdır.

Yükseköğretim İstihdam Endeksi: Kalite ve Yetenek Yönetimi Derneği tarafından yayınlanan, üniversitelerin mezunlarının iş bulma oranlarını gösteren endekstir.

Çalışmada kullanılan toplam öğrenci sayısı, akademik personel sayısı ile bölüm ve program sayısı değişkenleri YÖK (t.y.), toplam bütçe T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. (12 Kasım 2019), yayın sayısı ve atıf sayısı Clarivate Analytics (t.y.) InCites veri tabanı, Yükseköğretim İstihdam Endeksi ise Kariyer ve Yetenek Yönetimi Derneği'nden (2019) derlenmiştir.

2.2. Yöntem

Etkinlik ölçümü için sınır yaklaşımları sıklıkla kullanılmaktadır. Etkinlik analizinde kullanılan sınır yaklaşımları parametrik ve parametrik olmayan yöntemler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Araştırmacılar tarafından en çok kullanılan sınır yaklaşımları:

Parametrik Yöntemler:

- Stokastik Sınır Analizi
- Kalın Sınır Analizi
- Serbest Dağılım Yaklaşımı

Parametrik Olmayan Yöntemler

- Veri Zarflama Analizi
- Serbest Atılabilir Zarf Analizi

Etkinlik analizi için en çok kullanılan parametrik yöntem Stokastik Sınır Yöntemi (SFA - Stochastic Frontier Analysis) ve parametrik olmayan yöntem Veri Zarflama Analizi (VZA)'dir. Parametrik ve parametrik olmayan yöntemlerin farklı avantajları ve dezavantajları mevcuttur. Parametrik yöntemlerde belirli bir fonksiyonel form (üretim fonksiyonu) üzerinden ekonometrik ve istatistik tahmin teknikleri kullanılarak birimlerin etkinlikleri tahmin edilir. Bu yüzden bu yöntemler dağılım varsayımı gerektirir. Öte yandan parametrik olmayan yöntemler ise fonksiyonel form gerektirmez. Parametrik olmayan yöntemler dağılım varsayımına dayanmadıkları ve belirli bir fonksiyonel form ile kısıtlanmadıkları için araştırmacılar tarafından çokça tercih edilmektedir (İbrahim vd., 2019: 374). Bunun yanı sıra parametrik olmayan yöntemler büyük esneklik sağlamakla birlikte, bu yöntemlerin hesaplanması kolay ve istatistiksel özelliklerinin çoğu iyi kurulmuştur (Simar ve Wilson, 2013: 197).

Bu çalışmada etkinlik analizi için parametrik olmayan yöntemlerden birisi olan Veri Zarflama Analizi kullanılmıştır.

2.3. Veri Zarflama Analizi

Veri Zarflama Analizi (VZA), birden çok girdiyi birden çok çıktıya dönüştüren bir grup benzer birimin performansını değerlendirmek için kullanılan matematiksel programlama teknikleri ve modelleri kullanan veri odaklı bir yaklaşımdır (Zhu, 2009: xi; Cooper vd., 2011: 1). VZA kullanılarak Karar Verme Birimi (KVB) adı verilen birimlerin göreceli etkinlikleri hesaplanır. En etkin birimler etkin sınırı oluştururken sınır üzerinde yer almayan birimlerin etkinlik düzeyleri ise bu birimlerin sınıra olan uzaklıkları ile hesaplanır.

VZA'nın temeli ilk olarak Farrell (1957) tarafından atılmıştır. Daha sonra Charnes, Cooper ve Rhodes - CCR (1978) tarafından uygulanıp literatüre kazandırılan VZA, Banker, Charnes ve Cooper - BCC (1984) tarafından genişletilmiştir. VZA uygulanırken kullanılacak birçok farklı model mevcuttur. En temel modeller CCR modeli, BCC modeli ve Toplamsal Modeldir. Veri Zarflama Analizi uygulanırken model seçiminde ölçeğe göre getiri durumu ve girdi-çıkıtı yönelimi belirlenmelidir. CCR modeli ölçeğe göre sabit getiri (CRS - constant return to scale) varsayımı altında kullanılırken BCC modeli ölçeğe göre değişken getiri (VRS - variable return to scale) varsayımı altında çalışır. Ölçeğe göre getiri durumu girdide yaşanan artışın çıktıya etkisi durumudur. Ölçeğe göre getiri durumu aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Banker vd., 2011: 42).

- Eğer girdide gerçekleşen oransal artış çıktıda daha az oranda artışa sebep oluyorsa bu durumda "ölçeğe göre azalan getiri (DRS - decreasing return to scale)"
- Eğer girdide gerçekleşen oransal artış çıktıda aynı oranda artışa sebep oluyorsa bu durumda "ölçeğe sabit getiri (CRS - constant return to scale)"
- Eğer girdide gerçekleşen oransal artış çıktıda daha fazla oranda artışa sebep oluyorsa bu durumda "ölçeğe göre artan getiri (IRS - increasing return to scale)" söz konusudur.

Model tercihinde diğer önemli kriter girdi-çıkıtı yönelimidir. Girdi yönelimli modellerde mevcut çıktı düzeyini koruyarak girdilerin azaltılması amaçlanır. Çıkıtı yönelimli modellerde mevcut girdi düzeyini korurken çıktı düzeyinin artırılması amaçlanır (Sherman ve Zhu, 2006: 151; Zhu, 2009: 39). Karar verme birimlerinin amaçlarına göre girdi yönelimli (girdi yönelimli CCR / BCC) veya çıktı yönelimli (çıkıtı yönelimli CCR / BCC) modeller kullanılır. Bununla birlikte yönelimsiz modeller de kullanılabilir. Yönelimsiz modellerden birisi de Charnes vd. (1985) tarafından geliştirilmiş Toplamsal Model'dir. Toplamsal modelde girdilerin azaltılması ve çıktıların artırılması aynı anda amaçlanmaktadır.

Elimizde etkinliği ölçülecek n sayıda KVB olduğunu düşünelim. Her bir KVB, m farklı girdi tüketerek s farklı çıktı üretmektedir. KVB_j birimi, i girdisinden x_{ij} miktar tüketerek r çıktısından y_{rj} miktar üretmektedir. Kullanılan girdi ve çıktı miktarının negatif olmadığı ($x_{ij}, y_{rj} \geq 0$) ve her bir KVB'nin en az bir pozitif girdi ve bir pozitif çıktı değerine sahip olduğu varsayılır (Cooper vd., 2011). Buna göre CCR ve BCC modelleri Tablo 4'te gösterildiği kurulum.

Tablo 4. CCR ve BCC Modelleri

Girdi ve Çıktı Yönelimli CCR modelleri		
	Girdi Yönelimli	Çıktı Yönelimli
Amaç	$\min \theta - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$	$\max \varphi - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$
Kısıtlar	$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = \theta x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s$ $\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall i, j, r \quad j = 1, 2, \dots, n$	$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = \varphi y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s$ $\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall i, j, r \quad j = 1, 2, \dots, n$
Girdi ve Çıktı Yönelimli BCC modelleri		
	Girdi Yönelimli	Çıktı Yönelimli
Amaç	$\min \theta - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$	$\max \varphi - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$
Kısıtlar	$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = \theta x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ $\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall i, j, r \quad j = 1, 2, \dots, n$	$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = \varphi y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ $\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall i, j, r \quad j = 1, 2, \dots, n$

Tablo 4 incelendiğinde, BCC modelinde, CCR modelinden yer alan kısıtlara ek olarak $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ kısıtının yer aldığı görülmektedir. Bu doğrusal programlama modelleri çözülerek birimlerin görelî etkinlik skorları elde edilir. Model çözümü sonunda:

- eğer $\theta^* = 1$ veya $\varphi^* = 1$ ise incelenen karar verme birim etkindir.
- eğer $\theta^* < 1$ veya $\varphi^* < 1$ ise incelenen karar verme birim etkin değildir.

Etkin olmayan bir KVB çıktı seviyelerini artırarak veya girdi seviyelerini düşürerek etkin hale gelebilir.

CCR modeli sonucunda KVB'lerin Toplam Teknik Etkinliği ve BCC modeli sonucunda KVB'lerin Saf Teknik Etkinlikleri bulunur. Toplam teknik etkinlik, aşağıdaki eşitlik kullanılarak saf teknik etkinlik ve ölçek etkinliği olmak üzere iki etkinlik bileşenine ayrılabilir.

$$\text{Toplam Teknik Etkinlik} = \text{Saf Teknik Etkinlik} * \text{Ölçek Etkinliği} \quad (1)$$

Yukarıdaki eşitlik kullanılarak birimlerin ölçek etkinliği tespit edilir.

Veri Zarflama Analizi'nin temel adımları şu şekildedir (Golany ve Roll, 1989: 238):

- KVB'lerin tanımlanması ve seçilmesi
- Girdi ve çıktıların belirlenmesi,
- VZA modellerinin uygulanması ve sonuçların yorumlanması

VZA'da incelenecek birimlerin homojen yapıda olması gerekmektedir. Bu açıdan benzer yapıda birimlerin görelî etkinlikleri ölçülür. Birimler aynı faaliyetleri yürütürken aynı girdileri ve çıktıları kullanmaları gerekmektedir.

VZA'da karar verme birimi sayısı ile alakalı bir dizi kural vardır. Modelde yer alacak KVB sayısının girdi ve çıktı sayısının toplamının en az 2 katı (Golany ve Roll, 1989: 238) ve girdi ve çıktı sayısının en az 3 katı (Raab ve Lichty, 2002: 589) olması gerektiğini söyleyen kurallar vardır.

Homojen birimler ve girdi-çıktı kümesi belirlendikten sonra ölçüğe göre getiri ve girdi-çıktı yönelimi belirlenerek VZA modelleri uygulanır. Böylece birimlerin görece etkinlikleri bulunur. Birimlerin etkinlik seviyeleri toplam teknik etkinlik, saf teknik etkinlik ve ölçek etkinliği skorları incelenerek yorumlanabilir.

Veri zarflama analizi sonucunda etkin olmayan karar verme birimlerinin etkin olabilmesi için girdi ve çıktı hedefleri belirlenebilir. Bu amaçla potansiyel iyileştirme oranları hesaplanabilir. Hesaplanan potansiyel iyileştirme oranları etkin olmayan bir birimin ilgili girdi veya çıktıda etkin olabilmesi için yapılması gereken iyileştirme oranını verir. Aşağıdaki formül yardımıyla potansiyel iyileştirme oranları hesaplanabilir (Kutlar ve Kartal, 2004: 61).

$$\text{Potansiyel İyileştirme} = \frac{\text{Hedef} - \text{Gerçekleşen}}{\text{Gerçekleşen}} * 100 \quad (2)$$

3. Bulgular

Buraya araştırma makaleleri için bulgular kısmı eklenmeli ve yukarıdaki önerilere bu başlık altında da dikkat edilmelidir. Çalışmada izlenen araştırma yöntemine göre, başlıklar yazar tarafından uygun şekilde kurgulanmalıdır.

Araştırma ve Aday Araştırma Üniversitelerinin etkinliğini ölçmek için kurulmuş olan girdi-çıktı modeli (Şekil 1) ölçüğe göre hem sabit hem de değişken getiri varsayımı altında analiz edilmiştir. Üniversitelerin temel amaçları alanında yetkin öğrenciler yetiştirmek ve bilime katkı sağlamaktır. Bu bağlamda çıktı yönelimli modeller tercih edilmiştir. Çıktı yönelimli CCR ve BCC modelleri kullanılarak hesaplanmış etkinlik skorları Tablo 5'te yer almaktadır.

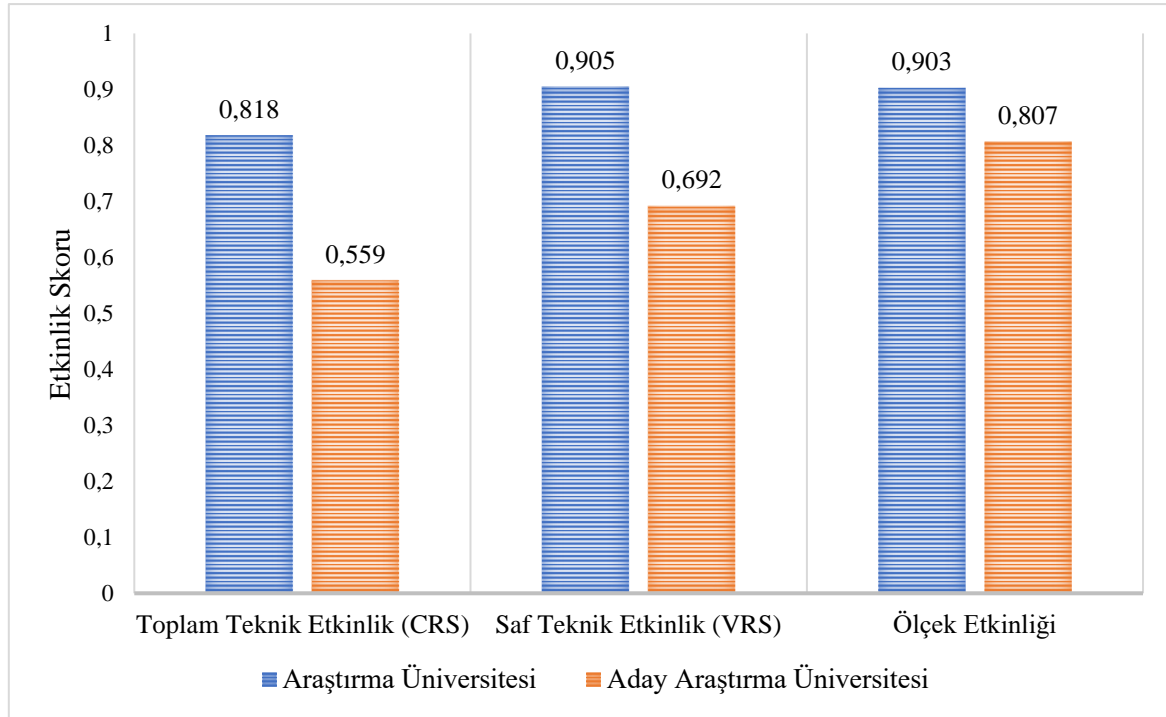
Tablo 5. Araştırma ve Aday Araştırma Üniversitelerinin Etkinlik Skorları

	KVB	Toplam Teknik Etkinlik (CRS)	Saf Teknik Etkinlik (VRS)	Ölçek Etkinliği
Araştırma Üniversiteleri	Ankara Üni.	0.612	0.782	0.782
	Boğaziçi Üni.	1*	1*	1*
	Erciyes Üni.	0.563	0.651	0.865
	Gazi Üni.	0.572	0.724	0.790
	Gebze Teknik Üni.	1*	1*	1*
	Hacettepe Üni.	0.871	1*	0.871
	İstanbul Teknik Üni.	0.906	1*	0.906
	İstanbul Üni.	0.859	1*	0.859
	İzmir Yüksek Teknoloji Ens.	1*	1*	1*
	Orta Doğu Teknik Üni.	1*	1*	1*
Aday Araştırma Üniversiteleri	Bursa Uludağ Üni.	0.416	0.551	0.754
	Çukurova Üni.	0.595	0.679	0.876
	Ege Üni.	0.567	0.745	0.761
	Selçuk Üni.	0.501	0.622	0.805
	Yıldız Teknik Üni.	0.776	0.915	0.848
	Geometrik Ortalama	0.720	0.828	0.870

*Görece Etkin Birim

Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı (CRS) altında uygulanan CCR modeli kullanılarak hesaplanan toplam teknik etkinlik skorlarına göre 4 üniversite (BÜ-Boğaziçi Üniversitesi, ODTÜ-Orta Doğu Teknik Üniversitesi, GTÜ-Gebze Teknik Üniversitesi ve İYTE-İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü) etkin iken kalan 11 üniversite etkin faaliyet gösterememektedir. Üniversitelerin ortalama toplam teknik etkinlik skoru 0.720 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğe göre değişken getiri varsayımı (VRS) altında uygulanan BCC modeli kullanılarak hesaplanan saf teknik etkinlik skorlarına göre 7 üniversite (BU-Boğaziçi Üniversitesi, ODTÜ-Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İTÜ-İstanbul Teknik Üniversitesi, GTÜ-Gebze Teknik Üniversitesi, İÜ-İstanbul Üniversitesi, HÜ-Hacettepe Üniversitesi ve İYTE-İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü) etkin iken kalan 8 üniversite etkin faaliyet gösterememektedir. Üniversitelerin ortalama saf teknik etkinlik skoru 0.828 olarak hesaplanmıştır.

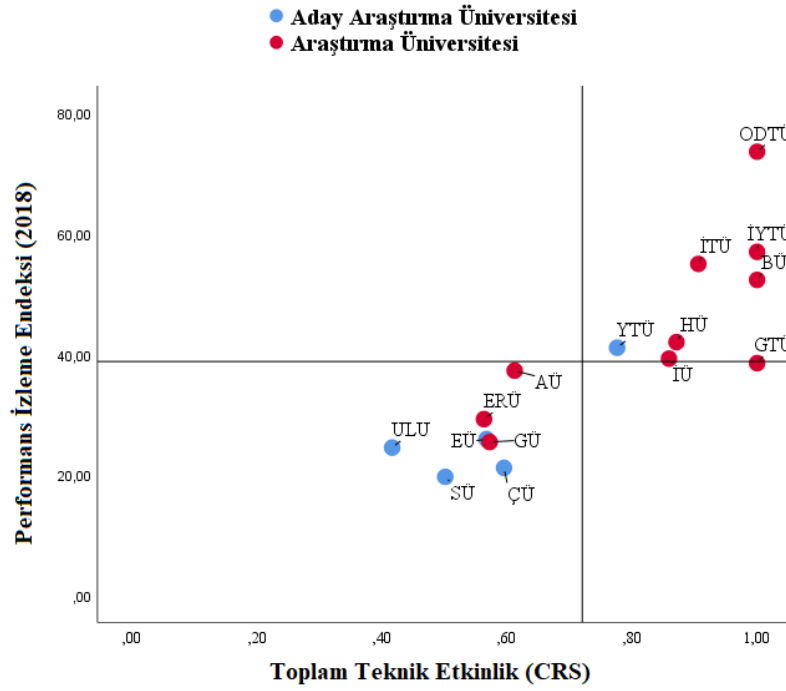
Etkinlik skorlarının tamamı göz önüne alındığında aday araştırma üniversitelerinin hiçbiri etkin değildir. Araştırma ve aday araştırma üniversitelerinin ortalama (geometrik) etkinlik skorlarının karşılaştırması Grafik 1'de gösterilmiştir.



Grafik 1. Araştırma ve Aday Araştırma Üniversitelerinin Ortalama Etkinlik Skorları

Araştırma üniversitelerinin ortalama toplam teknik etkinlik, saf teknik etkinlik ve ölçek etkinliği skorları sırasıyla 0.818, 0.905 ve 0.903 olarak hesaplanmıştır. Aday araştırma üniversitelerinin ortalama toplam teknik etkinlik, saf teknik etkinlik ve ölçek etkinliği skorları sırasıyla 0.559, 0.692 ve 0.807 olarak hesaplanmıştır. Grafik 1'den de görüleceği üzere aday araştırma üniversitelerinin ortalama etkinlik skorlarının tamamı araştırma üniversitelerinden düşüktür.

Üniversitelerin performanslarını ve etkinliklerini birlikte incelemek için etkinlik/performans diyagramı oluşturulmuştur. Performans göstergesi olarak YÖK tarafından hesaplanmış olan "Araştırma Üniversiteleri Performans İzleme Endeksi" kullanılırken etkinlik göstergesi olarak Toplam Teknik Etkinlik skorları kullanılmıştır. Üniversitelerin etkinlik/performans diyagramı Şekil 2'de yer almaktadır.



Şekil 2. Üniversitelerin Etkinlik/Performans Diyagramı

Etkinlik/performans diyagramı 2018 yılı ortalama performans endeksi (36.08) ve ortalama toplam teknik etkinlik skoru (0.720) kullanılarak 4 bölgeye ayrılmıştır. Şekil 2'den de görüleceği üzere Yıldız Teknik Üniversitesi (YTÜ) hariç bütün aday araştırma üniversitelerinin hem etkinlikleri hem de performansları ortalama düzeyden düşük üniversitelerdir. Bunlarla birlikte araştırma üniversiteleri olan Gazi Üniversitesi (GÜ), Erciyes Üniversitesi (ERÜ) ve Ankara Üniversitesi (AÜ) hem etkinlik ve hem performansın ortalamadan düşük olduğu alandadır. Aday araştırma üniversitelerinden birisi olan Yıldız Teknik Üniversitesi (YTÜ) hem performans hem de etkinlik açısından ortalamanın üzerindedir. Bu açıdan YTÜ, diğer aday araştırma üniversitelerinden ayrılmaktadır. Bununla birlikte YTÜ, araştırma üniversiteleri olan Gazi Üniversitesi (GÜ), Erciyes Üniversitesi (ERÜ) ve Ankara Üniversitesinden (AÜ) hem daha yüksek etkinlik skoruna hem de daha yüksek performans skoruna sahiptir. Kalan 7 araştırma üniversitesinin etkinlik ve performans skorları ortalamadan yüksektir. En yüksek performans skoruna (73.52) sahip olan Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) aynı zaman etkin (toplam teknik etkinlik = 1) faaliyet göstermektedir.

VZA ile etkin olmayan birimlerin etkin hale gelebilmesi için örnek alabilecekleri referans birim(ler) ve girdi ve çıktı hedefleri hesaplanabilir. Böylece etkin olmayan birimlerin etkin hale getirecek potansiyel iyileştirmeler tespit edilebilir. Bu çalışmada çıktı odaklı BCC modeli kullanılarak etkin olmayan üniversiteler için çıktılarda yapılabilecek potansiyel iyileştirmeler hesaplanmıştır. Potansiyel iyileştirme oranları Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6. VRS Etkin Olmayan Birimler için Çıktı Değişkenlerinde Yapılabilecek Potansiyel İyileştirmeler

Kod	DMU	Etkinlik Skoru	Referans	Yayın	Atf	YÖ İstihdam
AÜ	Ankara Üniversitesi	0.782	HÜ, İÜ, ODTÜ	28%	28%	28%
ULU	Bursa Uludağ Üniversitesi	0.551	ODTÜ	84%	151%	81%
ÇÜ	Çukurova Üniversitesi	0.679	BÜ, HÜ, İÜ, ODTÜ	47%	47%	47%
EÜ	Ege Üniversitesi	0.745	HÜ, ODTÜ	34%	61%	34%
ERÜ	Erciyes Üniversitesi	0.651	GTÜ, İTÜ	54%	114%	55%
GÜ	Gazi Üniversitesi	0.724	HÜ, ODTÜ	38%	69%	38%
SÜ	Selçuk Üniversitesi	0.622	HÜ, İTÜ, ODTÜ	61%	118%	61%
YTÜ	Yıldız Teknik Üniversitesi	0.915	GTÜ, İTÜ, ODTÜ	9%	56%	9%

Tablo 6'da referans sütununda etkin olmayan üniversitelerin örnek alabilecekleri üniversiteler verilmektedir. Buna göre Ankara Üniversitesi etkin faaliyet gösterebilmek için Hacettepe Üniversitesi (HÜ), İstanbul Üniversitesi (İÜ) veya Orta Doğu Teknik Üniversitesini (ODTÜ) örnek alabilir. Tablo 5'te yer alan son 3 sütunda çıktılarda yapılabilecek potansiyel iyileştirmeler yer almaktadır. Buna göre Bursa Uludağ Üniversitesi yayınlarnı %84, atıflarnı %151 ve YÖ İstihdam endeksini %81 oranında arttırarak etkin bir birim haline gelebilir. Bu şekilde diğer üniversiteler de potansiyel iyileştirmeler yaparak etkin faaliyet gösteren üniversiteler haline gelebilirler.

Sonuç ve Değerlendirme

Mevcut çalışmada Türkiye'deki araştırma ve aday araştırma üniversitelerinin etkinlik düzeyleri Veri Zarflama Analizi ile ölçülmüştür. Araştırma kapsamında girdi göstergeleri olarak üniversitelerin "Toplam Öğrenci Sayısı", "Akademik Personel Sayısı", "Bölüm ve Program Sayısı" ve "Toplam Bütçe" kullanılırken çıktı göstergeleri olarak "Yayın Sayısı", "Atıf Sayısı" ve "Yükseköğretim İstihdam Endeksi" kullanılmıştır. Çıktı odaklı CCR ve BCC modelleri kullanılarak üniversitelerin toplam teknik etkinlik, saf teknik etkinlik ve ölçek etkinliği skorları tespit edilmiştir.

Çıktı odaklı CCR modeli sonuçlarına (toplam teknik etkinlik) göre Boğaziçi Üniversitesi (BÜ), Gebze Teknik Üniversitesi (GTÜ), İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü (İYTÜ) ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) etkin iken kalan 11 üniversitenin etkin olmadığı tespit edilmiştir. Çıktı odaklı BCC modeli sonuçlarına (saf teknik etkinlik) göre Boğaziçi Üniversitesi (BÜ), Gebze Teknik Üniversitesi (GTÜ), Hacettepe Üniversitesi (HÜ), İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ), İstanbul Üniversitesi (İÜ), İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü (İYTE) ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) etkin iken kalan 8 üniversitenin etkin olmadığı tespit edilmiştir. Araştırma üniversitelerinin ortalama toplam teknik etkinlik, saf teknik etkinlik ve ölçek etkinliği skorları sırasıyla 0.818, 0.905 ve 0.903 olarak hesaplanmıştır. Aday araştırma üniversitelerinin ortalama toplam teknik etkinlik, saf teknik etkinlik ve ölçek etkinliği skorları sırasıyla 0.559, 0.692 ve 0.807 olarak hesaplanmıştır. Etkinlik skorlarının tamamı incelendiğinde araştırma üniversitelerinin ortalama etkinlik skorlarının tamamı aday araştırma üniversitelerinin ortalama etkinlik skorlarından yüksektir.

Üniversitelerin etkinlik ve performans göstergelerinin aynı anda incelenebilmesi için etkinlik/performans diyagramı oluşturulmuştur. Etkinlik/performans diyagramına göre araştırma üniversitesi olan Gazi Üniversitesi, Erciyes Üniversitesi ve Ankara Üniversitesi hem ortalama toplam teknik etkinlik hem de ortalama performans skorlarından daha düşük skorlara sahip olduğu görülmüştür. Kalan 7 araştırma üniversitesinin toplam teknik etkinlik ve performans skorları ortalamanın üzerindedir. Ayrıca aday araştırma üniversitesi olan Yıldız Teknik Üniversitesinin toplam teknik etkinlik ve performans skorları ortalamanın üzerindedir. Bu bağlamda Yıldız Teknik Üniversitesi diğer aday araştırma üniversitelerinden farklılaşmakta ve araştırma üniversitesi olan Gazi Üniversitesi, Erciyes Üniversitesi ve Ankara Üniversitesinden hem etkinlik hem de performans açısından daha iyi konumdadır. Çalışmada, etkinlik ölçümünün yanı sıra etkin olmayan üniversiteler için potansiyel iyileştirme oranları hesaplanarak bu üniversitelerin etkin olabilmesi için çıktılarında ne tür iyileştirmeler yapması gerektiği de sunulmuştur.

Performans ve etkinlik ölçümü eğitimde kalitenin ve üniversiteler arası rekabetin arttırılması için önemli bir süreçtir. Bu çalışma Araştırma ve Aday Araştırma Üniversitelerinin mevcut etkinlik düzeylerini belirleme ve üniversitelerin etkinliklerini arttırma konusunda önemli sonuçlar içermektedir. Özellikle üniversitelerin etkinlik ve performans düzeylerinin birlikte incelenerek geleceğe yönelik planların yapılması gerekmektedir. Böylece üniversiteler eğitim ve araştırma faaliyetlerinde gerekli iyileştirmeleri yaparak hem performans hem de etkinlik düzeylerini arttırabilirler.

Bu çalışmada yalnızca 2019 verileri kullanılmıştır. İleride yapılacak çalışmalarda birden fazla dönem/yıl ele alınarak bu üniversitelerin etkinlik düzeylerinin yıllar içerisinde değişimi incelenebilir. Bunun yanı sıra diğer üniversiteler ile araştırma ve aday araştırma üniversiteleri birlikte ele alınarak etkinlik düzeyleri açısından karşılaştırmalar yapılabilir.

Kaynakça

- Arslan, A. E., & Güven, Ö. Z. (2018). Veri Zarflama Analizi ile Üniversite Etkinliklerinin Belirlenmesine Yönelik Bir Çalışma: Türkiye Örneği. *Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi*, 3(6), 86-105.
- Aziz, N. A. A., Janor, R. M., & Mahadi, R. (2013). Comparative Departmental Efficiency Analysis within a University: A DEA Approach. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 90, 540-548.
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some Models For Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30(9), 1078-1092.
- Banker, R. D., Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Zhu, J. (2011). *Returns to Scale in DEA*. (Eds. Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Zhu, J.). Springer Science & Business Media, 42-70.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, 2(6), 429-444.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Golany, B., Seiford, L., & Stutz, J. (1985). Foundations of Data Envelopment Analysis for Pareto-Koopmans Efficient Empirical Productions Functions. *Journal of Econometrics*, 30, 1-17.
- Charnes, A., Cooper, W., Lewin, A. Y., & Seiford, L. M. (1997). Data Envelopment Analysis Theory, Methodology And Applications. *Journal of the Operational Research Society*, 48(3), 332-333.
- Clarivate Analytics (t.y.). Clarivate Analytics: InCites. <https://incites.clarivate.com/>. (17.02.2020).
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Zhu, J. (2011). Data Envelopment Analysis: History, Models, and Interpretations. . (Eds. Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Zhu, J.). Springer Science & Business Media, 1-39.
- Çınar, Y. (2013). Türkiye'de Kamu Üniversitelerinin Eğitim-Araştırma Etkinlikleri ve Etkinlik Artışında Stratejik Önceliklerin Rolü: Çok-Aktiviteli VZA Uygulaması. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*; 68(2), 27-62.
- Epstein, M. J., & McFarlan, F. W. (2011). Measuring The Efficiency And Effectiveness of a Nonprofit's Performance. *Strategic Finance*, 93(4), 27-35.
- Ertuğrul, İ., & Sarı, G. (2017). Veri Zarflama Analizi ile bir Üniversitede Lisans Bölümlerinin Etkinlik Analizi. *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 3(3), 65-85.
- Farrell, M. J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 120(3), 253-281.
- Flegg, A. T., Allen, D. O., Field, K., & Thurlow, T. W. (2004). Measuring the Efficiency of British Universities: A Multi-Period Data Envelopment Analysis. *Education Economics*, 12(3), 231-249.
- Golany, B., & Roll, Y. (1989). An Application Procedure for DEA. *Omega*, 17(3), 237-250.
- Gökşen, Y., Doğan, O., & Özkarabacak, B. (2015). A Data Envelopment Analysis Application for Measuring Efficiency of University Departments. *Procedia Economics and Finance*, 19, 226-237.
- Günay, A., Dulupçu, M. A., & Oruç, K. O. (2017). Türkiye'de Devlet Üniversitelerinin Etkinlik ve Verimlilik Analizi: Veri Zarflama Analizi ve Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi Uygulamaları. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(3), 85-113.
- Gündüz, O., Ceyhan, V., & Esengün, K. (2013). Farklı Üniversitelerin Meslek Yüksekokullarının Etkinlik Düzeylerinin Karşılaştırılması Üzerine bir Araştırma. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2013(2), 67-77.
- Halkos, G. E., Tzeremes, N. G., & Kourtzidis, S. A. (2010). An Application of Statistical Interference in DEA Models: An Analysis of Public Owned University Departments' Efficiency (No. 17/2010). *EERI Research Paper Series*. 1-20.
- Ibrahim, M. D., Daneshvar, S., Hocaoglu, M. B., & Oluseye, O. W. G. (2019). An Estimation of the Efficiency and Productivity of Healthcare Systems in Sub-Saharan Africa: Health-Centred Millennium Development Goal-Based Evidence. *Social Indicators Research*, 143(1), 371-389.
- Işıldak, M. S., Çiçek, A., & Köksal, İ. (2018). Bazı Devlet Üniversitelerinin Veri Zarflama Analizi (VZA) Analizi Yöntemi ile Etkinlik Analizi. *Atlas International Referred Journal on Social Sciences*, 4(9), 346-361.
- Kadılar, G. Ö. (2015). Türkiye'deki Vakıf Üniversitelerinin Etkinlik Çözümlemesi. *Eğitim ve Bilim*, 40(177), 31-41.

- Kariyer ve Yetenek Yönetimi Derneği (2019). Yükseköğretim İstihdam Endeksi. <https://calibre.kyyd.org.tr/> (17.02.2020).
- Kounetas, K., Anastasiou, A., Mitropoulos, P., & Mitropoulos, I. (2011). Departmental Efficiency Differences within a Greek University: An Application of a DEA and Tobit Analysis. *International Transactions in Operational Research*, 18(5), 545-559.
- Kutlar, A., & Babacan, A. (2008). Türkiye'deki Kamu Üniversitelerinde CCR Etkinliği-Ölçek Etkinliği Analizi: DEA Tekniği Uygulaması. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (15), 148-172.
- Kutlar, A., & Kartal, M. (2004). Cumhuriyet Üniversitesinin Verimlilik Analizi: Fakülteler Düzeyinde Veri Zarflama Yöntemiyle Bir Uygulama. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (8), 49-79.
- Lettieri, E., Borga, F., & Savoldelli, A. (2004). Knowledge Management in Non-Profit Organizations. *Journal of Knowledge Management*, 8(6), 16-30.
- Neely, A. D., Adams, C., & Kennerley, M. (2002). *The Performance Prism: The Scorecard for Measuring and Managing Business Success*. Prentice Hall Financial Times: London.
- Oruç, K. O., Güngör, İ., & Demiral, M. F. (2009). Üniversitelerin Etkinlik Ölçümünde Bulanık Veri Zarflama Analizi Uygulaması. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (22), 279-294.
- Özden, Ü. (2008). Veri Zarflama Analizi (VZA) ile Türkiye'deki Vakıf Üniversitelerinin Etkinliğinin Ölçülmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 37(2), 167-185.
- Raab, R. L., & Lichty, R. W. (2002). Identifying Subareas That Comprise a Greater Metropolitan Area: The Criterion of County Relative Efficiency. *Journal of Regional Science*, 42(3), 579-594.
- Sherman, H. D., & Zhu, J. (2006). *Service Productivity Management: Improving Service Performance Using Data Envelopment Analysis (DEA)*. Springer Science & Business Media.
- Simar, L., & Wilson, P. W. (2013). Estimation and Inference in Nonparametric Frontier Models: Recent Developments and Perspectives. *Foundations and Trends® In Econometrics*, 5(3-4), 183-337.
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (12 Kasım2019). Bütçe Orta Vadeli Mali Planlar. <http://www.sbb.gov.tr/butce-orta-vadeli-mali-planlar/> (17.02.2020).
- Uzgören, E., & Şahin, G. (2013). Dumlupınar Üniversitesi Meslek Yüksekokulları'nın Performanslarının Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Ölçümü. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 9(18), 91-110.
- YÖK (t.y.). Yükseköğretim Bilgi Yönetim Sistemi. <https://istatistik.yok.gov.tr/> (17.02.2020).
- YÖK (16 Ekim 2019). Araştırma ve Aday Araştırma Üniversitelerinin İki Yıllık Performansları Açıklandı. <https://www.yok.gov.tr/Sayfalar/Haberler/2019/arastirma-universiteleri-degerlendirme-toplantisi.aspx> (17.02.2020).
- Zhu, J. (2009). *Quantitative models for performance evaluation and benchmarking: data envelopment analysis with spreadsheets* (2nd ed.) Series in Operations Research & Management Science (Vol. 213). Springer: New York, USA.

Extended Abstract

Aim and Scope

Performance and efficiency measurement are very important processes not only for profit-making organizations but also for non-profit organizations. Public universities, which are non-profit organizations, are some of the most important actors of the education systems. The two most important objectives of the universities are education and research. Universities aim to bring educated and qualified individuals to the society and business life with their educational function. Academic staff working at the universities contribute to science by conducting research activities. By performance and efficiency measurement of universities considering their functions, it can be ensured that competitive advantage can be obtained by determining the current status, making future plans and improving the activity processes. In this respect, the aim of this research is to measure and analyze the efficiency of "Research and Candidate Research Universities" in Turkey. On 26 September 2017, the Council of Higher Education determined 10 Research Universities and 5

Candidate Research Universities as part of the "Mission Differentiation and Specialization Project". Total of 15 Research and Candidate Research Universities were included in the scope of this study research.

Methods

Input-output approaches are frequently used in efficiency measurement. An input-output model was established by considering the basic functions of universities and the resources they use to carry out these functions. "Total Number of Students", "Number of Academic Staff", "Number of Departments and Programs" and "Total Budget" were used as inputs and "Number of Publications", "Number of Citations" and "Higher Education Employment Index" were used as outputs. Data Envelopment Analysis (DEA), which is a non-parametric method and used to evaluate the efficiency of a group of similar units that convert multiple inputs into multiple outputs, was used for efficiency measurement. The main objectives of universities are to train students who are competent in their field and to contribute to science. In this context, output-oriented models are preferred. Accordingly, the efficiency of the universities was measured by using output-oriented CCR and BCC models.

Findings

According to the total technical efficiency scores calculated using the CCR model applied under the constant return to scale (CRS) assumption, while 4 universities are efficient, the remaining 11 universities cannot operate efficiently. The average total technical efficiency score of the universities is 0.720. The average total technical score of the Research Universities (0.818) is higher than average total technical efficiency score of the Candidate Research Universities (0.559). According to the pure technical efficiency scores calculated using the BCC model applied under the variable return to scale (VRS) assumption, while 7 universities are efficient, the remaining 8 universities cannot operate efficiently. The average pure technical efficiency score of the universities is 0.828. The average pure technical score of the Research Universities (0.905) is higher than average pure technical efficiency score of the Candidate Research Universities (0.692). Given all the efficiency scores (total technical efficiency, pure technical efficiency and scale efficiency) none of the Candidate Research Universities are efficient. The average efficiency scores of Candidate Research Universities are all lower than Research Universities. An efficiency/performance diagram was created to examine the performances and efficiencies of the universities together. While the "Research Universities Performance Monitoring Index" was used as a performance indicator, total technical efficiency scores were used as an efficiency indicator. Finally, potential improvements in outputs have been calculated so that inefficient universities can become efficient using the output-oriented BCC model.

Conclusion

In the present study, efficiency levels of the "Research and Candidate Research Universities" in Turkey were measured using Data Envelopment Analysis. In order to examine the efficiency and performance indicators of the universities simultaneously, an efficiency/performance diagram was created. In addition to efficiency measurement, potential improvement rates are calculated for inefficient universities to find out what kind of improvements should be made in their outputs for these universities to be efficient. Performance and efficiency measurement are important processes for increasing the quality of education and competition among universities. In this study, the efficiency levels of the Research and Candidate Research Universities whose only performances were measured and monitored by the Council of Higher Education were measured. This study contains important results in determining the current efficiency levels of these universities and increasing their efficiency. In particular, it is necessary to make future plans by examining the efficiency and performance levels of universities together. Thus, universities can increase both performance and efficiency levels by making necessary improvements in education and research activities.