

1992 VE 2006 YILLARINDA KURULAN DEVLET ÜNİVERSİTELERİNİN VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ

Muhammet Sait İŞILDAK¹, İmdat KÖKSAL², Ali ÇİÇEK³, Yunus YILMAZ⁴

Öz

Bu çalışmada 1992 yılında kurulan 11 devlet üniversitesi ve 2006 yılında kurulan 19 devlet üniversitesi etkinlik açısından karşılaştırılmıştır. Etkinlik ölçümünde veri zarflama analizi kullanılmıştır. Üniversitelerin yayınladıkları 2016 faaliyet raporlarına göre 6 girdi değişken ve 3 çıktı değişken oluşturulmuştur. Karar verme birimlerinin normal dağılıma uygunluğu, Çarpıklık-Basıklık katsayıları, Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri ile araştırılmıştır. Karar verme birimlerinde kullanılan veriler normal dağılım göstermemiştir. Bundan dolayı Mann-Whitney U, Kolmogorov-Smirnov ve Moses testleri ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Karar verme birimlerinin çeşitli etkinlik puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sonuç olarak, toplamda etkili olan karar verme birimleri, teknik olarak da etkin bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Veri Zarflama Analizi, Devlet Üniversiteleri, Etkinlik Karşılaştırma.

Jel Sınıflandırması: C40, L33, O40.

EFFECTIVENESS MEASUREMENT OF THE STATE UNIVERSITIES ESTABLISHED IN THE YEARS OF 1992 AND 2006 BY DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

Abstract

In this study, 11 state universities established in 1992 and 19 state universities established in 2006 were compared in terms of efficiency. Data envelopment analysis was used for efficiency measurement. According to the 2016 annual reports published by the universities, 6 input variables and 3 output variables were created. The suitability of decision-making units to normal distribution was investigated by the Skewed-Flatness coefficients, Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests. The data used in decision making units did not show normal distribution. Therefore, double comparisons were made with Mann-Whitney U, Kolmogorov-Smirnov and Moses tests. No statistically significant difference was found between the various activity scores of the decision-making units. As a result, decision-making units that were effective in total were found also to be technically effective.

Keywords: Data Envelopment Analysis, State Universities, Efficiency Comparison.

Jel Classification: C40, L33, O40.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Zile Meslek Yüksekokulu Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, muhammetsait.isildak@gop.edu.tr ORCID: 0000-0001-5715-7090.

² Öğr. Gör, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Zile Meslek Yüksekokulu Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, imdat.koksal@gop.edu.tr ORCID: 0000-0001-6474-0890.

³ Öğr. Gör, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Zile Meslek Yüksekokulu Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, ali.cicek@gop.edu.tr ORCID: 0000-0003-0591-9836.

⁴ Dr. Öğr. Üyesi, Dicle Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, yunus.yilmaz@dicle.edu.tr ORCID: 0000-0002-6142-2923.

1. Giriş

Günümüz dünyasında performans ölçümlemesi önemli bir konu olmuştur. Performans ölçümlemesi, işletme içi ve işletme dışı etkinlik ve verimliliğin nitel ve nicel açıdan ölçülmesidir. Etkinlik ve verimlilik ölçümünde birtakım yöntemlerden yararlanılır. Verimlilik, kaynak olarak kullanılan girdi ile üretimden oluşan çıktılar arasındaki ilişkidir (Özer, 2017:9). Etkinlik, fiili performans ile önceden saptanan standart performans karşılaştırıldığında gerçekleşen performansın standart performansa ne ölçüde yaklaşıp yaklaşmadığını gösterir (Yükçü, 2009:3). Etkinlik genel anlamda bir hareketin ya da davranışın mümkün olduğu kadar, amacına ulaşma derecesidir. Etkinlik, sonuca ulaşmak için gösterilen performanstır (Kılıç, 2019:8). Etkinlik, girdi-çıkıtı mekanizması aracılığı ile işleri doğru yapabilme kabiliyetidir. Bu bağlamda, verimlilik kârlılığı azaltacak unsurları minimize etmek için bir ölçüt iken; etkinlik ise, yeterli olup olmadığını gösteren bir ölçüttür.

Oran analizi ve regresyon analizleri, geçmiş yıl mali tablo verilerini kullanan parametrik yöntemlerdir (Mardani, 2017:1298). Ana kütle dağılımı veya ana kütle parametreleri hakkında herhangi bir bilgi bulunmuyorsa, parametrik olmayan etkinlik analizi yöntemi kullanılabilir (Karagöz, 2016:351, Kneip, 2013:435). Veri zarflama analizi (VZA) yöntemi, parametrik olmayan bir analiz yöntemidir (Chen vd., 2017:229). Etkinlik ölçümünde, veri zarflama analizi yöntemi kullanılabilir (Azadi, 2015:274). VZA yöntemi, benzer türde çoklu çıktılar üretmek için benzer türde çoklu kaynaklar kullanan karar verme birimlerinin (KVB) görece verimliliğini değerlendiren bir yöntemdir (Yiğit vd., 2017:27). VZA yöntemi, görece etkin olmayan karar verme birimlerinin etkinliklerinin iyileştirilmesi için neler yapılması gerektiği noktasında yöneticilere ve karar vericilere yol gösteren bir yöntemdir (Özden, 2008:169).

Etkinlik kaynaklarına göre sınıflandırıldığında, teknik etkinlik, ölçek etkinliği ve toplam etkinlik olmak üzere üç önemli kavram devreye girmektedir. Teknik etkinlik, belirli bir girdi bileşimi kullanılarak maksimum çıktının elde edilmesi veya belirli bir çıktı bileşiminin en az girdi kullanılarak üretilmesi kabiliyetidir (Çağlar vd., 2018:569). Girdilerden elde edilen yararları ölçtüğü için aynı zamanda bir verimlilik göstergesidir. Ölçek etkinliği, en uygun ölçekte üretim yapma başarısıdır (Abbott, 2003:91). Toplam etkinlik ise, teknik etkinlik ile ölçek etkinliğinin çarpımından oluşur (Cingi, 2000:4).

Üniversiteler hizmet üreten birimlerdir. Devlet üniversiteleri ise kâr amacı gütmeyen birimlerdir. Ancak hizmet yarışında birbirleriyle sürekli bir karşılaştırma içerisindedirler. Etkinliklerinin bilimsel temelde ölçümü bu bakımdan önem arz etmektedir. Bu çalışmada yükseköğretim sisteminin ağırlıklı yapısını oluşturan devlet üniversiteleri arasında kuruluş yılına bağlı olarak etkinlik farkı olup olmadığı incelenmiştir. Üniversiteler, çoklu çıktılar üretmek için çoklu girdiler kullanan kuruluşlardır. Dolayısıyla, birden çok girdi ve çıktı kullanılacağından parametrik olmayan yöntemlerden VZA yöntemi kullanılarak devlet üniversitelerinde etkinlik ölçümü yapılmıştır. Literatürden devlet ve vakıf üniversitelerine ait yapılmış çalışmalar incelenmiştir.

Ölçümlemenin başarısı doğru girdi ve çıktı faktörlerinin belirlenmesine bağlı olacağından yapılan çalışmalarda girdi-çıkıtı faktörleri de ayrıca belirtilmiştir. Üniversite etkinlik düzeyleri, girdiye yönelik Charnes-Cooper-Rhodes (CCR) ve girdiye yönelik Banker-Charnes-Cooper (BCC) yöntemleri kullanılarak karşılaştırılmıştır.

Çalışmada etkinlik ölçümünde kullanılan kritik girdi ve çıktı faktörleri, üniversitelerin yayınlanmış 2016 yılı faaliyet raporlarından alınmıştır. Çalışmaya özgü belirlenen 6 girdi ve 3 çıktı kullanılarak 30 üniversite üzerinde VZA yöntemi ile etkinlik analizi yapılmıştır.

2. Literatür Taraması

Üniversitelerin etkinliğini ölçen yayınlar incelenmiştir. Bu yayınlar da kullanılan yöntem ve modeller ile çıkan sonuçlar aşağıda kısaca gösterilmiştir.

Bal (2013) çalışmasında, YÖK veya URAP (University Rank by Academic Performance, 2010) üniversiteler sıralamasında ilk yüz içerisine girebilmeyi başaran 23 üniversitenin aynı girdi ve çıktı kullanan eşdeğer karar birimler olduklarını kabul ederek VZA yöntemiyle vakıf üniversitelerinin etkinlik düzeylerini incelemiştir. Akademik personel sayılarının girdi, yayın ve öğrenci sayılarının da çıktı değişken kabul ettiği çalışmasında vakıf üniversitelerinin etkin olmadığı bulgusuna ulaşmıştır. Etkinsizlik sebepleri konusunda çözüm önerileri sunmuştur.

Çınar (2013) çalışmasında, eğitim ve araştırma faaliyetleri açısından anlamlı derecede ‘çok aktiviteli karar birimi’ olma özelliği taşıyan 45 devlet üniversitesinde etkinlik ölçümü yapmıştır. 2010 yılı verileri ile 2 girdi ve 5 çıktı kullanarak çok aktiviteli VZA analizi kullanmıştır. Çalışma sonucunda üniversitelerin eğitim ve araştırma etkinlikleri bakımından farklı skorlara ulaşabildiklerini gözlemiştir. Ayrıca üniversitelerin çok aktiviteli modelde elde ettikleri toplam skorum hem bireysel hem de ortalama olarak klasik modelde elde edilenlerden düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Özel (2014) çalışmasında, Türkiye’deki 52 devlet üniversitesinin 2009-2010 öğretim yılı etkinliklerini VZA yöntemi ile ölçmüş ve süper-etkinlik modeli ile etkinlik açısından sıralamasını yapmıştır. Genel olarak ortalama etkinlik değerinin düşük olduğunu vurgulamıştır.

Selim ve Bursalıoğlu (2015) çalışmalarında, Türkiye’deki 51 devlet üniversitesinin 2006-2010 yıllarına yönelik VZA-BCC modeliyle etkinlik değerlendirmesi yapmıştır. Etkinlik değerlerine tobit regresyon analizi uygulamıştır. Kadın öğrenci sayısının pozitif yönde, erkek öğrenci sayısının ve fakülte sayısının ise negatif yönde etkilendiğini belirtmiştir.

Lee ve Worthington (2016) çalışmalarında, Avustralya üniversitelerinin etkinliklerini network veri zarflama analizi kullanarak analiz etmişlerdir. Standart veri zarflama analizi modellerinin çoğunda Avustralya üniversitesinin araştırma verimliliğini abarttığını söylemişlerdir. Network veri zarflama analizi yöntemi üniversiteleri sadece çoklu girdiden çoklu çıktı sağlamak olmadığını, aynı zamanda araştırma hibelerinin oluşumuna başka bir çıktı olarak katkı sağladığı sonucuna ulaşmışlardır.

Türker vd. (2016) çalışmalarında, üniversitelerde bölüm etkinliklerinin ölçülmesinde kullanılan kritik başarı faktörlerini bulanık DEMATEL yöntemi ile belirlemeye çalışmışlardır.

Girdi ve çıktı kümeleri için ayrı ayrı etkileyen-etkilenen grupları belirledikten sonra VZA yöntemi uygulamışlardır. Çalışmada, 15 girdi ve 8 çıktı kullanmışlardır. Akademik dergilerde yayınlanan yayın sayısının etkinlik ölçümünde kritik bir değere sahip olmadığını belirtmişlerdir.

Günay vd. (2017) çalışmalarında, Türkiye’de 1992 yılında kurulan 23 devlet üniversitesinin 2004-2013 yıllarına ait verilerine dayanarak stok değişken girdilerine göre etkinlik, genel etkinlik ve mali etkinliklerini VZA yöntemi ile karşılaştırmışlardır. Malmquist toplam faktör verimliliği endeksinin kullanıldığı çalışmada toplam faktör verimliliğinin teknolojik gerileme kaynaklı %1 azaldığı belirtilmiştir.

Türkan ve Özel (2017) çalışmalarında, Türkiye’de eğitim veren 43 devlet üniversitesinin etkinliklerini VZA yöntemi ile incelemişlerdir. Etkinlik değerleri üzerinde etkili olan faktörler, beta regresyon modeli ile belirlenerek tobit regresyon modeli ile karşılaştırılmıştır. Genel olarak devlet üniversitelerinin %22’sinin etkin olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Ersoy (2018) çalışmasında, Türkiye’de faaliyet gösteren kamu, özel sermayeli ve yabancı sermayeli mevduat bankalarının etkinlik ölçümünde girdi olarak "personel sayısı" ve "mevduat faiz gideri" değişkenlerini; çıktı değişkeni olarak "dönem net kârı" ve "faiz gelirleri" değişkenlerini kullanarak veri zarflama analizi yöntemi ile analize tabi tutmuştur. Bankaların ortalama etkinlik yüzdesi 51,9 olarak tespit edilmiş ve yabancı sermayeli bankaların ortalama etkinlik yüzdesinin en yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tezergil (2018) çalışmasında, Türk sigorta sektöründe son üç yıl için elementer branşlarda hizmet veren sigorta şirketlerinin etkinlik düzeylerini ölçmeye göre girdi yönlü BBC süper etkinlik modeli kullanarak veri zarflama analizi yapmıştır. Hayat dışı branşlarda hizmet veren sigorta şirketlerinin 2014 yılında %41’i, 2015 yılında %48’i ve 2016 yılında ise %19’unun etkin olduğunu ve ZIRAAT Sigorta’nın 2016 yılında 19 kez, ANADOLU Sigorta’nın 13 kez ve ALLIANZ Sigorta’nın 10 kez referans şirketler olduğunu belirlemiştir.

Contreras ve Lozanob (2019) çalışmalarında, İspanya’da Endülüs bölgesindeki dokuz devlet üniversitesinde ek kaynaklar tahsis etme sorununu veri zarflama analiziyle ele almışlardır. Merkezi karar verici birimlerin uyguladığı yukarıdan aşağıya bir yaklaşım yerine, merkezi olmayan aşağıdan yukarıya doğru dört pazarlık çözümünü içeren yaklaşım önermişlerdir. Farklı pazarlık çözümlerinin, oldukça farklı kaynak tahsislerini önermekle birlikte, çok benzer çıktı ve fayda hedefleri sağladığı sonucuna ulaşmışlardır.

Bernardo vd. (2020) çalışmalarında, üniversitelerin kütüphanelerini klasik veri zarflama analizlerine ek olarak sıfır toplam kazançlı CCR modeli kullanarak analiz etmişlerdir. Aynı merkezi kurum tarafından yönetilen kütüphanelerin farklı verimlilik değerlerine sahip olduğunu bulmuşlardır. Kaynakların yeniden dağıtılması yoluyla kütüphanelerin verimliliğinde artış olacağını söylemişlerdir.

3. Yöntem

Bu bölümde performans etkinliğini ölçmede kullanılacak, KVB’lerin seçilmesi, girdi ve çıktı değişkenleri ve VZA modellerinin belirlenmesi konularına yer verilmiştir.

3.1. KVB’lerin Seçilmesi

VZA yönteminin en önemli varsayımı, benzer türdeki hedeflere sahip KVB’lerin aynı tür girdiler kullanarak aynı tür çıktılar üretmesidir (Golany, 1997:28). Ülkemizdeki devlet ve vakıf üniversitelerin kuruluş yılları, finans yapıları ve öğretim türleri birbirinden farklıdır.

Devlet üniversitelerinde kamusal finansman, vakıf üniversitelerinde ise özel finansman sistemi benimsenmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada sadece benzer türdeki hedeflere sahip devlet üniversiteleri incelenmiştir. Ülkemizde 112 adet devlet üniversitesi vardır (Yök, 2020). Dolayısıyla çalışmada, devlet üniversitelerinden faaliyet raporları yayınlanmış olanlar esas alınmıştır. Analizde kullanılacak KVB sayılarının belirlenmesinde çeşitli kabuller vardır.

KVB sayısı (n), çıktı sayısı (s) ve girdi sayısı (m) kabul ederek, en az üç katını gösteren girdi-çıkıtı sayısı formülünden ($n \geq 3[m + s]$) faydalanılmıştır (Kadılar, 2015:35, Toloo vd., 2020:4). Toplam girdi sayısı 6 ve toplam çıktı sayısı 3 adettir. Dolayısıyla karar verme birimlerinin toplam sayısı 27'den büyük olması yeterlidir.

Bu çalışmada 1992 döneminde kurulan (1inci grup) ve 2006 döneminde kurulan (2inci grup) devlet üniversiteleri performans karşılaştırmaları yapılmıştır. Tam verilerine ulaşılan devlet üniversitesi sayısı ise 30 adettir. Bu sayı, analiz için yeterli bulunmuş olup tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: 1inci ve 2inci Grupta Kurulan Devlet Üniversitelerinin Listesi.

1992 Döneminde Kurulan Devlet Üniversiteleri (1inci Grup)		
1	BAİBÜ	Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
2	ADÜ	Aydı Adnan Menderes Üniversitesi
3	AKÜ	Afyon Kocatepe Üniversitesi
4	BAÜN	Balıkesir Üniversitesi
5	OGÜ	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
6	TOGÜ	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
7	İYTE	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
8	KAÜ	Kafkas Üniversitesi
9	MSKÜ	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
10	NÖHÜ	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi
11	PAÜ	Pamukkale Üniversitesi
2006 Döneminde Kurulan Devlet Üniversiteleri (2inci Grup)		
1	ADYÜ	Adıyaman Üniversitesi
2	AİCÜ	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi
3	KAEÜ	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
4	ASÜ	Aksaray Üniversitesi
5	AÇÜ	Artvin Çoruh Üniversitesi
6	BARÜ	Bartın Üniversitesi
7	BŞEÜ	Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi

2006 Döneminde Kurulan Devlet Üniversiteleri (2inci Grup)

8	BEÜ	Bitlis Eren Üniversitesi
9	DÜZÜ	Düzce Üniversitesi
10	GÜ	Gümüşhane Üniversitesi
11	HÜ	Hakkâri Üniversitesi
12	KARÜ	Karabük Üniversitesi
13	KMÜ	Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi
14	MAKÜ	Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
15	MAÜ	Muş Alparslan Üniversitesi
16	TNKÜ	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi
17	OÜ	Ordu Üniversitesi
18	SÜ	Sinop Üniversitesi
19	YÜ	Yalova Üniversitesi

3.2. Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Belirlenmesi

Benzer stratejik hedeflere sahip KVB'lerin aynı tür girdiler kullanarak aynı tür çıktılar üretmesi VZA yönteminin temel varsayımlarındandır (Golany, 1997:28). Literatürdeki çalışmalarda devlet ve vakıf üniversitelerinin etkinlik çözümlemesinde kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri incelenmiş ve bazı çalışmalarda yer alan değişkenler Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2: Literatürde Üniversitelerin Etkinliği Üzerine Yapılan VZA Çalışmalarında Kullanılan, Girdi-Çıktı Değişkenleri.

Yazar	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri
Babacan vd. (2007)	•Prof. Sayısı •Doç. Sayısı •Yrd. Doç. Sayısı •Yardımcı öğretim elemanı sayısı •Genel bütçe giderleri •İdari personel sayısı •Bütçe dışı harcama	•Üniversite gelirleri •İndekslerde yer alan yayın sayısı •Lisansüstü mezunu sayısı •Lisansüstü öğrenci sayısı •Lisans mezunu sayısı •Lisans öğrenci sayısı
Bakırcı ve Babacan (2010)	•Öğretim elemanı sayısı •Eğitim hizmetleri •Personel giderleri •Mal ve hizmet alımları	•Toplanan harç miktarı •Mevcut öğrenci sayısı

Yazar	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri
Bal (2013)	•Öğretim üyesi sayısı •Diğer akademik personel sayısı	•Öğrenci sayısı/öğretim üyesi sayısı oranı •SCI, SSCI, AHCI tarafından taranan dergilerde yer alan makaleler ve atıflar toplamı
Baysal vd. (2005)	•Personel giderleri •Diğer cari giderler •Yatırım giderleri •Transferler •Öğretim üyeleri sayıları	•Lisans öğrenci sayısı •Yüksek lisans öğrenci sayısı •Doktora öğrenci sayısı •Yayın sayıları
Çınar (2013)	•Genel harcama •Yatırım harcaması	•Yayın sayısı •TÜBİTAK tarafından onaylanmış proje tutarı •Lisans öğrenci sayısı •Yüksek lisans öğrenci sayısı •Doktora öğrenci sayısı
Kutlar ve Babacan (2008)	•Genel bütçe giderleri •Bütçe dışı harcama •Prof. Sayısı •Doç. Sayısı •Yrd. Doç. Sayısı •Yardımcı öğretim elemanı sayısı •İdari personel sayısı	•İndekslerde yer alan yayın sayısı •Üniversite gelirleri •Lisans öğrenci sayısı •Lisans mezunu sayısı •Lisansüstü öğrenci sayısı •Lisansüstü mezunu sayısı
Özden (2008)	•Öğretim üyesi sayısı •Diğer akademik personel sayısı •Toplam giderler	•Yayın sayısı •Lisansüstü öğrenci sayısı •Ön lisans ve lisans öğrenci sayısı •Diğer gelirler •Eğitim-öğretim gelirleri
Özel (2014)	•Toplam bütçe giderleri •Profesör sayısı •Doçent sayısı •Yardımcı doçent sayısı •Araştırma görevlisi sayısı	•Ön lisans ve lisans öğrenci sayıları •Yüksek lisans öğrenci sayıları •Doktora öğrenci sayıları •Proje sayısı •Uluslararası yayın sayısı

Yazar	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri
Selim ve Bursalıoğlu (2015)	•Merkezi yönetim bütçe ödenekleri •Üniversitenin geliri •Proje payı (tübitak) •Proje payı (bab) •Toplam akademisyen sayısı	•Akademisyen başına düşen mezun öğrenci sayısı •Akademisyen başına düşen lisansüstü mezun öğrenci sayısı •Akademisyen başına düşen doktora öğrenci sayısı •Yayın sayısı •Çalışan sayısı
Türkan ve Özel (2017)	•Toplam gider •Öğretim üyesi sayısı •Öğretim görevlisi sayısı	•Desteklenen kamu ve altyapı proje sayısı •Atıf sayısı •SCI, SSCI, AHCI indeksli yayın sayısı •Toplam lisans ve ön lisans öğrenci sayısı •Toplam lisansüstü öğrenci sayısı

Yükseköğretim kurumları, çoklu çıktılar üretmek için çoklu girdiler kullanan kuruluşlardır. Üniversiteler hizmet birimleri olduklarından çıktı sağlamak için hizmet veren birimler ve katlanılan maliyetler girdi değişkenlerini oluşturmaktadır. Üniversitelerin katlandığı maliyetlerden sağladığı kazanımlarda çıktı değişkenlerdir. Bu çalışmadaki girdi ve çıktı değişkenler literatür çalışmalarında kullanılan değişkenler de dikkate alınarak belirlenmiştir. Dolayısıyla, katlandığı maliyetler ve hizmet veren birimlerinden toplam harcama, personel harcaması, eğitim harcaması akademik personel sayısı, idari personel sayısı ve öğrenci sayısı girdi değişkenler olarak belirlenmiştir. Üniversitelerin sağladığı kazanımların bir ölçüsü olan mezun sayısı, yayın sayısı ve proje sayısı ise çıktı değişkenleri olarak belirlenmiştir. Girdi ve çıktı değişkenleri Tablo 3'te gösterilmiştir. Girdi ve çıktı değişkenlerine ait bilgiler ilgili üniversitelerin web sayfalarında yayınladıkları faaliyet raporlarından alınmıştır.

Tablo 3: Çalışmada kullanılan girdi-çıktı değişkenleri.

Girdiler			Çıktılar	
1	Toplam Harcama	TH	1	Mezun Sayısı MS
2	Personel Harcaması	PH	2	Yayın Sayısı YS
3	Eğitim Harcaması	EH	3	Proje Sayısı PS
4	Akademik Personel Sayısı	AP		
5	İdari Personel Sayısı	IP		
6	Öğrenci Sayısı	OS		

3.3. VZA Modelinin Belirlenmesi

Üniversite etkinliğinin belirlenmesinde kullanılan birçok VZA modeli mevcuttur. Girdi yönelimli veya çıktı yönelimli VZA yöntemlerinin kullanılması yanında, ölçeğe göre sabit getiri modeli CCR ve ölçeğe göre değişken getiri modeli BCC de kullanılmaktadır.

Girdi yönelimli VZA modelleri, belirli bir çıktı bileşimini en etkin şekilde üretecek en uygun girdi bileşimini araştırır. Çıktı yönelimli VZA modelleri ise, belirli bir girdi bileşimi ile üretilen en uygun çıktı bileşimini araştırır (Charnes vd., 1981:669).

CCR modeli ile bütün KVB'lerin en uygun ölçekte faaliyet gösterdikleri varsayılarak toplam etkinlik hesaplanır. BCC modeli ile teknik etkinlik hesaplanır.

Ölçek etkinliği, toplam etkinlik / teknik etkinlik (ÖE=CCR/BCC) formülüyle hesaplanabilir (Kutlar ve Babacan, 2008:154, Özden, 2008:174). BCC ve CCR skorlarının her ikisinin de %100 olması durumunda KVB'ler tam etkindir.

Doğrusal programlama problemlerinde, primal model ve dual model olmak üzere iki yaklaşım vardır.

Primal modelde amaç maksimizasyon; dual problemde amaç minimizasyondur.

Primal amaç fonksiyonu 1 nolu formül yoluyla hesaplanabilir.

$$\max_z = \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad (1)$$

Kısıtlayıcılar;

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = b_i, x_j \geq 0 \quad \text{ve} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Dual amaç fonksiyonu 2 nolu formül yoluyla hesaplanabilir.

$$\min_y = \sum_{i=1}^m b_i y_i \quad (2)$$

Kısıtlayıcılar;

$$\sum_{i=1}^m a_{ij} y_i = c_j, y_i \geq 0 \quad \text{ve} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Burada, c_j çıktının ağırlığını, x_j çıktının miktarını, b_i girdinin ağırlığını, y_i girdi miktarını göstermektedir. y_i kadar girdi ve x_j kadar çıktısı olan h adet KVB'nin ölçek etkinliği fonksiyonu, 3 nolu formül yardımıyla hesaplanabilir (Selim ve Bursalıoğlu, 2015:59).

$$h = \frac{\sum_{j=1}^n c_j x_j}{\sum_{i=1}^m b_i y_i} \quad (3)$$

Amaç fonksiyonunun değeri 1 olarak bulunursa, h karar biriminin etkin olduğuna; 1'den daha küçük bir değer bulunması durumunda ise, h karar biriminin etkin olmadığına karar verilir

(Kaynar vd., 2007:367). Amaç fonksiyonunun optimum değeri, en fazla 0-1 aralığında olabilir. Girdi ve çıktı ağırlık değerlerinin negatif olmaması gerekmektedir (Çavmak, 2017:42).

Girdi-çıktı kontrolü, ölçeğe göre getiri ve modelin amacı gibi etkenler VZA modelinin seçiminde rol alan faktörlerdir. Girdiler üzerinde kontrol azsa, çıktı yönelimli model; çıktılar üzerinde kontrol azsa, girdi yönelimli model kullanılmalıdır (Özden, 2008:170).

VZA sadece etkin birimleri belirleyebilmekte, birimlerin sıralanmalarına yani etkinlik derecelerinin bulunmasına izin vermemektedir (Özel, 2014:130).

Ancak etkin olan üniversitelerin alt kümelerinden oluşan referans kümesini meydana getirerek yoğunluk değerleri sunmaktadır. Etkin olmayan üniversitelerin, etkin üniversitelerin oluşturduğu referans kümesine benzetilerek etkin hale getirilmesi sağlanabilmektedir.

4. Bulgular

Bu çalışmada, 1inci grup ile 2nci grup kurulan iki ayrı döneme ait devlet üniversiteleri göreceli etkinlikleri hesaplanmıştır. Göreceli etkinlik ölçümü için OSDEA yazılımı kullanılmıştır. Çalışmada eksiksiz bir şekilde ulaşılan devlet üniversitesine ait 2016 yılı faaliyet raporlarındaki veriler kullanılarak analiz edilmiştir. Devlet üniversiteleri aynı zamanda kamu kurumları olduklarından girdi ve çıktıları üzerindeki kontrolleri kısıtlıdır. Bundan dolayı hem girdi hem de çıktı yönelimli CCR ve BCC analizleri yapılarak ölçek etkinlik skorları da hesaplanmıştır. Etkinlik skorları kullanılarak etkin olmayan karar verme birimlerindeki iyileşmeleri için referans üniversiteler belirlenmiştir. 1inci ve 2nci gruplara ait etkinlik skorlarının aralarındaki farkın belirlenmesi amacıyla yapılan istatistiksel analizlerde SPSS paket yazılımı kullanılmıştır. Gruplara ait etkinlik skorlarının normal dağılıma uygunluğunu araştırmak için Basıklık, Çarpıklık, Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk istatistik testlerinden faydalanılmıştır. Normal dağılmadığı anlaşılan etkinlik skorlarının aralarındaki farkı belirlemek amacıyla Mann-Whitney U, Moses ve Kolmogorov-Smirnov testlerinden yararlanılmıştır.

4.1. Göreceli Etkinlik Ölçümü

Üniversitelerin etkinlik analizinde girdi ve çıktı yönelimli CCR ve BCC yöntemleri kullanılmıştır. Ölçek etkinlikleri hem girdi hem de çıktı yönelimli olarak hesaplanmış ve Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4: 1inci Grupta ve 2nci Grupta Kurulan Devlet Üniversiteleri etkinlik skorları.

KVB	BCC Girdi	BCC Çıktı	Ölçek Etkinlik Girdi	Ölçek Etkinlik Çıktı	CCR Girdi	CCR Çıktı
1992 DÖNEMİ						
BAİBÜ	0,7571	0,8009	0,9988	0,9441	0,7561	0,7561
ADÜ	1	1	1	1	1	1
AKÜ	1	1	0,8918	0,8918	0,8918	0,8918

KVB	BCC Girdi	BCC Çıktı	Ölçek Etkinlik Girdi	Ölçek Etkinlik Çıktı	CCR Girdi	CCR Çıktı
1992 DÖNEMİ						
BAÜ	1	1	0,9393	0,9393	0,9393	0,9393
OGÜ	0,7198	0,7899	0,9499	0,8656	0,6837	0,6837
TOGÜ	0,9201	0,9337	0,9702	0,9561	0,8927	0,8927
İYTE	1	1	1	1	1	1
KAÜ	1	1	1	1	1	1
MSKÜ	1	1	1	1	1	1
NÖHÜ	1	1	1	1	1	1
PAÜ	1	1	0,8124	0,8124	0,8124	0,8124
2006 DÖNEMİ						
ADYÜ	0,9134	0,8999	0,9786	0,9932	0,8938	0,8938
AİCÜ	1	1	0,7923	0,7923	0,7923	0,7923
KAEÜ	1	1	1	1	1	1
ASÜ	0,8372	0,7818	0,9209	0,9863	0,7710	0,7710
AÇÜ	1	1	0,6512	0,6512	0,6512	0,6512
BARÜ	1	1	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
BŞEÜ	1	1	1	1	1	1
BEÜ	0,8136	0,2300	0,2050	0,7252	0,1668	0,1668
DÜZÜ	0,8606	0,8593	0,9906	0,9921	0,8525	0,8525
GÜ	0,9968	0,9958	0,9646	0,9656	0,9615	0,9615
HÜ	1	1	1	1	1	1
KARÜ	0,8951	0,9445	0,9907	0,9389	0,8867	0,8867
KMÜ	1	1	0,9970	0,9970	0,9970	0,9970
MAKÜ	1	1	1	1	1	1
MAÜ	0,8849	0,8559	0,9665	0,9992	0,8553	0,8553
TNKÜ	1	1	0,9967	0,9967	0,9967	0,9967
OÜ	1	1	1	1	1	1
SÜ	0,8248	0,5952	0,7190	0,9964	0,5930	0,5930

KVB	BCC Girdi	BCC Çıktı	Ölçek Etkinlik Girdi	Ölçek Etkinlik Çıktı	CCR Girdi	CCR Çıktı
2006 DÖNEMİ						
YÜ	1	1	0,7514	0,7514	0,7514	0,7514

Tablo 4’de KVB’lerine ait toplam etkinlik değerleri (CCR), teknik etkinlik değerleri (BCC) ve ölçek etkinlik değerleri (CCR/BCC) görülmektedir. Teknik olarak etkin olan bir KVB, ölçeğe etkinsiz ise toplamda da etkinsiz olarak karşımıza çıkmaktadır.

KVB’lerinden AKÜ, BAÜ, PAÜ, AİCÜ, AÇÜ, BARÜ, KMÜ, TNKÜ ve YÜ teknik etkin ancak ölçek ve toplamda etkinsiz oldukları görülmüştür. Hem teknik etkin hem de toplamda etkin olan ADÜ, İYTE, KAÜ, MSKÜ, NÖHÜ, KAEÜ, BŞEÜ, HÜ, MAKÜ ve OÜ KVB’lerin aynı zamanda ölçek etkin oldukları görülmüştür.

KVB’lerin %30 oranında toplam, teknik ve ölçek etkin olduğu görülmüştür. Yani, 2nci grupta kurulan KVB’lerden %26,3’ü teknik, ölçek ve toplamda tam etkin üniversiteler olmuşlardır.

KVB’lerden 1inci grupta kurulan BAİBU, OGÜ ve TOGÜ hariç diğer 8 üniversite teknikte etkin olmuşlardır. ADÜ, İYTE, KAÜ, MSKÜ ve NÖHÜ KVB’leri teknik, ölçek ve toplamda tam etkin üniversiteler olmuşlardır. Yani, 1inci grupta kurulan KVB’lerden %45,5’i teknik, ölçek ve toplamda tam etkin üniversiteler olmuşlardır.

KVB’lerden 2nci grupta kurulan ADYÜ, ASÜ, BEÜ, DÜZÜ, GÜ, KARÜ, MAÜ ve SÜ hariç diğer 11 üniversite teknikte etkin olmuşlardır. KAEÜ, BŞEÜ, HÜ, MAKÜ ve OÜ KVB’leri teknik, ölçek ve toplamda tam etkin üniversitelerdir. Yani, 2nci grupta kurulan KVB’lerden %26,3’ü teknik, ölçek ve toplamda tam etkin üniversitelerdir.

4.2. Potansiyel İyileşme Hedeflerinin Belirlenmesi

Etkinlik skorlar kullanılarak etkin olmayan karar verme birimlerinin iyileşmelerine VZA imkân sağlamaktadır. Etkin olmayan üniversitelerin referans alabilecekleri etkin üniversiteler tablo 5’te gösterilmiştir. KVB’de ismi olmayan üniversiteler etkin üniversitelerdir. Bütün düzeylerde göstermesi zor olacağından sadece BCC girdi yönelimli referanslar ve skorları gösterilmiştir.

Tablo 5: BCC Girdi Yönelimli Referanslar Eşleştirme ve Skorları.

KVB	ADÜ	BAÜ	İYTE	KAÜ	MSKÜ	NÖHÜ	AİCÜ	KAEÜ	BARÜ	BŞEÜ	HÜ	KMÜ
BAİBÜ	0	0	0	0,5234	0,1644	0,1333	0	0	0	0,1789	0	0
OGÜ	0	0	0	0,5776	0,1935	0	0	0	0	0,2289	0	0
TOGÜ	0	0	0	0,2630	0,5228	0,1464	0	0	0	0,0678	0	0
ADYÜ	0	0	0	0,4438	0	0	0	0	0	0,4834	0,0727	0
ASÜ	0	0	0	0	0	0,4295	0	0	0	0,2621	0,3084	0
BEÜ	0	0	0,0283	0	0	0	0	0	0	0	0,9717	0

KVB	ADÜ	BAÜN	İYTE	KAÜ	MSKÜ	NÖHÜ	AİCÜ	KAEÜ	BARÜ	BŞEÜ	HÜ	KMÜ
DÜZÜ	0	0	0,2024	0	0	0,5462	0	0,2423	0	0	0,0091	0
GÜ	0	0	0	0	0	0,4241	0	0	0,0819	0,2313	0,2438	0,0189
KARÜ	0,2665	0,0878	0	0,0150	0	0	0	0	0	0,6307	0	0
MAÜ	0	0	0	0	0	0	0,0251	0	0,1173	0,2858	0,5718	0
SÜ	0	0	0,0798	0	0	0	0	0,1015	0	0,1061	0,7127	0

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi (BAİBÜ) etkin olmayan bir üniversite olup, %52,34 oranında Kafkas Üniversitesini, %16,44 oranında Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesini, %13,33 oranında Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesini ve %17,89 oranında Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesini referans alması gerekmektedir. Etkin olmayan üniversitelerin girdi ve çıktılarında referans alabilecekleri eşleşme değerleri tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6: BCC Girdi Yönelimli Referanslar Eşleştirme Değerleri

DMU	TH	PH	EH	AP	İP	ÖS	MS	YS	PS
BAİBÜ	149.826.427	83.841.910	123.590.102	890	493	23125	4264	1960	395
ADÜ	268.900.000	162.100.000	219.000.000	1689	2023	47647	8491	361	808
AKÜ	252.100.000	127.500.000	165.300.000	1275	935	47986	7159	1332	313
BAÜN	180.600.000	98.000.000	153.500.000	988	611	38523	5903	310	387
OGÜ	149.464.406	84.556.355	122.145.258	888	486	22524	4347	1807	409
TOGÜ	182.106.306	107.594.480	148.843.533	1167	670	30935	5111	2740	428
İYTE	93.100.000	52.300.000	74.200.000	494	428	4430	539	512	259
KAÜ	151.200.000	83.600.000	122.700.000	846	439	19210	3686	1764	523
MSKÜ	220.900.000	137.400.000	177.800.000	1501	878	39802	6262	3504	481
NÖHÜ	144.200.000	74.500.000	127.200.000	869	528	27117	3892	2811	236
PAÜ	286.800.000	187.300.000	223.800.000	1895	1565	59015	1491	1260	775
ADYÜ	110.781.696	59.168.176	91.883.858	628	339	16562	3811	1020	262
AİCÜ	94.500.000	37.500.000	82.900.000	395	196	11691	2283	381	19
KAEÜ	133.400.000	59.600.000	100.700.000	718	390	19681	3513	1797	349
ASÜ	95.696.610	49.929.994	81.564.584	596	352	16610	3035	1354	121
AÇÜ	74.400.000	38.900.000	61.700.000	516	207	9504	1285	491	92
BARÜ	97.700.000	43.500.000	80.300.000	511	245	14515	2444	1148	40
BŞEÜ	84.700.000	42.300.000	73.700.000	475	273	16282	4396	481	60

DMU	TH	PH	EH	AP	İP	ÖS	MS	YS	PS
BEÜ	39.075.709	23.053.036	26.102.834	323	180	2321	681	80	19
DÜZÜ	130.269.809	65.920.951	109.119.499	751	471	20497	3092	2075	266
GÜ	99.395.514	51.036.308	84.836.942	610	354	17279	3080	1432	123
HÜ	37.500.000	22.200.000	24.700.000	318	173	2259	685	67	12
KARÜ	143.208.260	79.737.340	120.165.209	849	772	26638	5609	453	295
KMÜ	79.500.000	36.000.000	65.800.000	648	228	14395	2396	963	133
MAKÜ	136.000.000	66.500.000	123.300.000	796	345	24394	4516	1392	218
MAÜ	59.480.858	30.826.789	46.685.788	387	211	7941	1992	320	29
TNKÜ	148.900.000	87.400.000	114.400.000	1058	504	34824	4094	2110	328
OÜ	120.000.000	57.900.000	100.100.000	701	388	21138	2777	1095	367
DMU	TH	PH	EH	AP	İP	ÖS	MS	YS	PS
SÜ	56.675.387	30.529.161	41.559.910	389	226	5688	1354	322	71
YÜ	89.200.000	40.600.000	78.700.000	461	213	14480	2028	372	108

Veri analizinde girdide fazlalık veya çıktıda bir noksanlık olup olmadığı, potansiyel düzeltim formülüyle hesaplanabilir (Kutlar vd., 2009:61).

$$\text{Potansiyel Düzeltim} = \frac{\text{Hedef değer} - \text{Gerçek Değer}}{\text{Gerçek Değer}} \times 100$$

Karar verme birimleri potansiyel düzeltim değerine göre girdi ve çıktıdaki yapması gerekli düzeltmeleri görebilirler. Çalışmada potansiyel düzeltim değerleri hesaplanmış ve tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7: Potansiyel Düzeltim Değerleri.

DMU	TH	PH	EH	AP	İP	ÖS	MS	YS	PS
BAİBÜ	-0,24	-0,27	-0,26	-0,29	-0,42	-0,26	0,00	0,00	0,00
OGÜ	-0,52	-0,50	-0,43	-0,42	-0,84	-0,28	0,00	0,00	0,19
TOGÜ	-0,15	-0,11	-0,09	-0,08	-0,58	-0,08	0,00	0,00	0,02
ADYÜ	-0,15	-0,24	-0,09	-0,24	-0,42	-0,22	0,00	0,26	0,00
ASÜ	-0,16	-0,22	-0,20	-0,18	-0,29	-0,29	0,00	0,00	0,16
BEÜ	-0,56	-0,36	-0,65	-0,19	-0,31	-0,73	0,95	0,33	0,00
DÜZÜ	-0,25	-0,29	-0,14	-0,30	-0,43	-0,14	0,25	0,00	0,00
GÜ	-0,11	0,00	-0,15	0,00	-0,38	0,00	0,00	0,00	1,08
KARÜ	-0,10	-0,16	-0,16	-0,12	-0,10	-0,49	0,00	0,44	0,00

DMU	TH	PH	EH	AP	İP	ÖS	MS	YS	PS
MAÜ	-0,19	-0,22	-0,20	-0,22	-0,12	-0,12	0,00	0,00	28,18
SÜ	-0,41	-0,22	-0,49	-0,18	-0,23	-0,40	0,00	0,00	0,00

Tablo 7 Bitlis Eren Üniversitesi (BEÜ) için yorumlandığında toplam harcamaları %56 oranında, personel harcamasını %36 oranında, eğitim harcamasını %65 oranında, akademik personel sayısını %19 oranında, idari personel sayısını %31 oranında ve öğrenci sayısını %73 oranında azaltması gerekmektedir. Mezun sayısını %95 oranında, yayın sayısını %33 oranında artırması gerekmektedir. Proje sayısında değişiklik yapmasına gerek yoktur.

VZA ile analizde kullanılan değerlere göre bulunan sonuçlar mevcut durumu ilgilendirmektedir. Verilerdeki değişimler sonuçları değiştirecektir. Devlet üniversitelerinin etkinlik ölçümünün yapıldığı bu çalışmada diğer benzer çalışmalarda olduğu gibi etkin veya etkin olmayan şeklinde sonuçlara verilmiştir.

Bu çalışmanın diğer çalışmalardan farkı iki döneme ait devlet üniversitelerinin etkinliklerinin ölçülmüş olmasıdır. İnci dönem devlet üniversitelerinden 8 tanesi etkin bulunurken İkinci dönem üniversitelerinden 11 tanesi etkin bulunmuştur.

4.3. İstatistiksel Analiz

İki bağımsız grubun (İnci ve İkinci gruplar) aynı olup olmadığını karşılaştırmak amacıyla iki temel istatistik yöntemden bahsedilebilir. Bunlar parametrik ve parametrik olmayan yöntemlerdir. Parametrik yöntemlerin kullanılabilmesi için verilerin elde edildiği grupların bağımsız olması (üzerinde çalışılan gruplar bağımsızdır), verilerin normal dağılıma uygun olması ve gruplara ait varyansların homojen (istatistiksel olarak eşit kabul edilmesi) olması varsayımları vardır. Verilerin normal dağılıma uygunluk varsayımını test etmek için Basıklık, Çarpıklık, Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk istatistikleri kullanılmıştır. Normal dağılıma uygunluk testi için yokluk hipotezi 4 nolu hipotezde gösterilmiştir.

H_0 : Veriler normal dağılıma uygundur. (4)

H_1 : Veriler normal dağılıma uygun değildir.

Parametrik testlerin kullanılabilmesi için gerekli olan varsayımların geçerli olup olmayacağı tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8: Basıklık, Çarpıklık, Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk İstatistikleri Normal Dağılım Uygunluk Testi. ($\alpha=0,05$)

	Basıklık (Kurtosis)		Çarpıklık (Skewness)		Kolmogorov-Smirnov p		Shapiro-Wilk p	
	1992	2006	1992	2006	1992	2006	1992	2006
BCCI	1,660	-0,992	-1,760	-0,885	0,000	0,000	0,000	0,000
BCCO	1,422	8,149	-1,714	-2,752	0,000	0,000	0,000	0,000
CCRI	-0,195	5,775	-0,976	-2,177	0,052	0,006	0,022	0,000
CCRO	-0,195	5,775	-0,976	-2,177	0,052	0,006	0,022	0,000
Ölçek Girdi	2,881	7,444	-1761	-2,570	0,014	0,051	0,001	0,000
Ölçek Çıktı	0,143	1,353	-1,039	-1,669	0,000	0,000	0,023	0,000

Tablo 8’de görüleceği üzere basıklık katsayıları içinde +2’den büyük basıklık katsayıları vardır. Aynı şekilde çarpıklık katsayıları içinde -1’den küçük çarpıklık katsayıları vardır. Ayrıca tüm grupların Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk normal dağılıma uygunluk testlerinde 0,05’den büyük p değerleri vardır. Bu durumda verilerin karşılaştırılmasında parametrik olmayan yöntemler kullanılarak yapılmalıdır. İkili karşılaştırma testlerinden Mann-Whitney U, Moses ve Kolmogorov-Smirnov testleri ayrı ayrı hesaplanmış tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9: Mann-Whitney U, Moses ve Kolmogorov-Smirnov Test İstatistikleri. ($\alpha=0,05$)

	Mann-Whitney U p	Moses p	Kolmogorov-Smirnov p
BCCI	0,601	0,341	0,969
BCCO	0,440	0,107	0,995
CCRI	0,405	0,452	0,941
CCRO	0,405	0,452	0,941
Ölçek Girdi	0,357	0,341	0,720
Ölçek Çıktı	0,826	0,452	0,635

Mann-Whitney, Moses ve Kolmogorov-Smirnov testlerinde yokluk hipotezi 5 nolu hipotezde gösterilmiştir.

$$H_0: M_1=M_2 \quad (5)$$

$$H_1: M_1 \neq M_2$$

M_1 =1inci grup medyan değeri,

M_2 = 2nci grup medyan değeri olmak üzere

Mann-Whitney, Moses ve Kolmogorov-Smirnov olasılık (p) değerleri α ($=0,05$) değerinden büyük olduğundan yokluk hipotezi reddedilemez. Yani, iki grubun medyan değerleri istatistiksel olarak eşit kabul edilir.

Mann-Whitney, Moses ve Kolmogorov-Smirnov testlerine göre, gruplar arasında anlamlı fark yoktur.

Yani 1992 ve 2006 yıllarında kurulan üniversiteler arasında etkinlik bakımından anlamlı fark bulunmamıştır. Yani, 1992 dönemi ve 2006 döneminde kurulan üniversitelerin (faaliyet raporlarına erişilebilmiş) etkinlik skorları arasında istatistiksel bir fark yoktur.

5. Sonuç

Bilgiyi üreten ve dağıtan üniversitelerin toplum hayatındaki yeri ve önemi artırmaktadır. Üniversitelerin, bu misyonu ne derece yerine getirebildikleri çeşitli yöntemlerle ölçülerek değerlendirilebilir. Devlet üniversiteleri personel sayısı ve finansal kaynaklar gibi farklı kısıtlara sahiptirler. Dolayısıyla, bu kısıtlı kaynakları en verimli şekilde kullanıp kullanamadıklarını ölçmek ve performans değerlendirmesi yapmak önem kazanan konulardan biri haline gelmiştir. Üniversitelerin kuruluş yılları farklılık gösterdiğinden gelişimlerini tamamlamaları zaman almaktadır. Bu açıdan, dönemler itibarıyla toplu olarak kurulan üniversitelerin karşılaştırılması daha uygun olacaktır.

Dolayısıyla bu çalışmada, 1992 döneminde kurulan üniversitelerle 2006 döneminde kurulan üniversitelerin karşılaştırılması yapılmıştır. Performans değerlendirmesinde parametrik olmayan yöntemlerden Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi kullanılmıştır.

Üniversitelerin 2016 yılında yayınladıkları faaliyet raporlarına ulaşarak 1inci grup (11 adet) ile 2nci grup (19 adet) olmak üzere 30 adet KVB kullanılmıştır. Hem girdi hem de çıktı yönelimli CCR ve BCC analizleri yapılarak ölçek etkinlik skorları da hesaplanmıştır. 1inci ve 2nci gruplara ait etkinlik skorları arasındaki farkın belirlenmesi için istatistiksel analizler yapılmıştır. Gruplara ait etkinlik skorlarının normal dağılıma uygunluğunu araştırmak için Basıklık, Çarpıklık, Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk istatistik testleri kullanılmıştır. Normal dağılmadığı anlaşılan etkinlik skorlarının aralarındaki farkı belirlemek amacıyla Mann-Whitney U, Moses ve Kolmogorov-Smirnov testleri kullanılmıştır.

Toplam harcama, personel harcaması, eğitim harcaması, akademik personel sayısı, idari personel sayısı ve öğrenci sayısı girdi değişkenleri olarak belirlenmiştir. Mezun sayısı, yayın sayısı ve proje sayısı ise çıktı değişkenler olarak belirlenmiştir.

KVB'lerinde kullanılan verilerin uygun olup olmadığı parametrik olmayan istatistik yöntemlerle belirlenmeye çalışılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluğunu ölçmek için Whitney U, Moses ve Kolmogorov-Smirnov testleri uygulanmıştır. Bütün KVB'lerin çeşitli etkinlik skorları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır.

Bu çalışmada iki döneme ait devlet üniversitelerinin etkinliklerinin ölçülmüştür. KVB'lerden 1inci grup kurulan BAİBU, OGÜ VE TOGÜ hariç diğer 8 üniversite teknikte etkin olmuşlardır. ADÜ, İYTE, KAÜ, MSKÜ VE NÖHÜ KVB'leri teknik, ölçek ve toplamda tam etkin üniversitelerdir. Yani, 1inci grupta kurulan KVB'ler tam etkin üniversiteler olmuşlardır.

KVB'lerden 2nci grup kurulan ADYÜ, ASÜ, BEÜ, DÜZÜ, GÜ, KARÜ, MAÜ ve SÜ hariç diğer 11 üniversite teknik etkindir. KAEÜ, BŞEÜ, HÜ, MAKÜ ve OÜ KVB'leri teknik, ölçek ve toplamda tam etkin üniversitelerdir. Yani, 2nci grupta kurulan KVB'lerden %26,3'ü teknik, ölçek ve toplamda tam etkin üniversiteler olmuşlardır.

Etkin olamayan üniversitelerin referans alabilecekleri etkin üniversiteler hesaplanmıştır. Etkin olamayan üniversitelerin girdi ve çıktılarında referans alabilecekleri eşleşme değerleri bulunmuştur. Karar verme birimlerinin potansiyel düzeltim değerine göre girdi ve çıktındaki yapması gereken potansiyel düzeltim değerleri hesaplanmıştır.

Sonuç olarak, iki döneme ait devlet üniversitelerinin girdi ve çıktı yönelimli; toplam etkinlik değerleri (CCR), teknik etkinlik değerleri (BCC) ve ölçek etkinlik değerleri (CCR/BCC) hesaplanmıştır. 1inci dönem devlet üniversitelerinden 8 tanesi etkin bulunurken 2inci dönem üniversitelerinden 11 tanesi etkin bulunmuştur.

Toplamda da etkin olan ADÜ, İYTE, KAÜ, MSKÜ, NÖHÜ, KAEÜ, BŞEÜ, HÜ, MAKÜ ve OÜ KVB'leri, hem ölçekhem de teknik etkindir. Ancak teknikte etkin olan AKÜ, BAÜ, PAÜ, AİCÜ, AÇÜ, BARÜ, KMÜ, TNKÜ ve YÜ KVB'leri ölçek etkin olmamışlardır. KVB'lerin %30 oranında toplam, teknik ve ölçek etkin olduğu görülmüştür. ADÜ, BAÜN, İYTE, KAÜ, MSKÜ, NÖHÜ, AİCÜ, KAEÜ, BARÜ, BŞEÜ, HÜ ve KMÜ karar verme birimleri referans üniversiteleri oluşturmaktadır.

İlerleyen çalışmalarda farklı girdi ve çıktı değişkenleri kullanılarak üniversitelerin etkinlikleri ölçülebilir veya farklı dönem ve KVB ele alınarak yeniden analize tabi tutulabilir.

Kaynakça

- Abbot, M., and Doucouliagosa, C. (2003). The Efficiency of Australian Universities: A Data Envelopment Analysis. *Economics of Education Review*, 89-97.
- Azadi, M., Jafarian, M., Saen, R. F., & Mirhedayatian, S. M. (2015). A New Fuzzy DEA Model For Evaluation of Efficiency and Effectiveness of Suppliers in Sustainable Supply Chain Management Context. *Computers & Operations Research*, 54, 274-285.
- Babacan, A., Kartal, M., ve Bircan, H. (2007). Cumhuriyet Üniversitesi'nin Etkinliğinin Kamu Üniversiteleriyle Karşılaştırılması: Bir VZA Tekniği Uygulaması. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 97-114.
- Bakırcı, F., ve Babacan, A. (2010). İktisadi ve İdari Bilimler Fakültelerinde Ekonomik Etkinlik. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 4(2), 215-234.
- Bal, V. (2013). Vakıf Üniversitelerinde Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Belirlenmesi. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 1-14.

- Banker, R., Charnes, A., and Cooper, W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30(9), 1078-1092.
- Baysal, M., Alçılar, B., Çerçioğlu, H., ve Toklu, B. (2005). Türkiye’de Devlet Üniversitelerinin 2004 Yılı Performanslarının Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Belirlenip Buna Göre 2005 Yılı Bütçe Tahsislerinin Yapılması. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 0(1), 67-73.
- Bernardo, M., de Souza, M. A. M., Lopes, R. S. M., & Rodrigues, L. F. (2020). University library performance management: Applying zero-sum gains DEA models to resource allocation. *Socio-Economic Planning Sciences*, 100808.
- Çağlar, A., & Ketten, N. D. (2018). İllerin İnsani Gelişme Endeksinin Veri Zarflama Analizi ile Ölçülmesi. *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 18(4), 565-578.
- Çavmak, Ş. (2017). Sağlık Hizmetlerinde Veri Zarflama Analizi ve Modelleri. *Sağlık Yönetimi Dergisi*, 1(1), 35-47.
- Charnes, A., Cooper, W. W., and Rhodes, E. (1981). Evaluating Program and Managerial Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through. *Management Science*, 27(6), 668–697. Doi:10.1287/Mnsc.27.6.668.
- Chen, Y. H., Lai, P. L., & Piboonrungraj, P. (2017). The relationship between airport performance and privatisation policy: A nonparametric metafrontier approach. *Journal of Transport Geography*, 62, 229-235.
- Çınar, Y. (2013). Türkiye’de Kamu Üniversitelerinin Eğitim-Araştırma Etkinlikleri ve Etkinlik Artışında Stratejik Önceliklerin Rolü: Çok Aktiviteli VZA Uygulaması. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi Dergisi*, 68(2), 27-62.
- Cingi, S., ve Tarım, A. (2000). Türk Banka Sisteminde Performans Ölçümü Dea-Malmquist Tfp Endeksi Uygulaması. *Türkiye Bankalar Birliği Araştırma Tebliği Serisi*, Sayı:2000-1.
- Contreras, I., & Lozano, S. (2019). Allocating Additional Resources to Public Universities. A DEA Bargaining Approach. *Socio-Economic Planning Sciences*, 100752.
- Ersoy, N. (2018). Banka Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi (FESA)*, 3(2), 478-487.
- Golany, B., and Yu, G. (1997). Estimating Returns to Scale in DEA. *European Journal of Operational Research*, 103(1), 28-37.
- Günay, A., Dulupçu, M., ve Oruç, K. (2017). Türkiye’de Devlet Üniversitelerinin Etkinlik ve Verimlilik Analizi: Veri Zarflama Analizi ve Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi Uygulamaları. *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(3), 85-113.
- Kadırlar, G. Ö. (2015). Türkiye’deki Vakıf Üniversitelerinin Etkinlik Çözümlemesi. *Eğitim ve Bilim*, 40(177), 31-41. Doi: 10.15390/Eb.2015.1813.
- Karagöz, Y. (2016). *Spss ve Amos 23 Uygulamalı İstatistiksel Analizler*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Lim. Şti. 1. Basım.
- Kaynar, O., & Bircan, H. (2007). OECD ülkelerinin telekomünikasyon sektörlerinin etkinliğinin veri zarflama analizi ile ölçülmesi-2. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(1), 361-382.
- Kılıç, A. K. (2019). Analitik hiyerarşi süreci (AHS) ve veri zarflama analizi (VZA) yöntemlerinin birlikte kullanımı: OECD ülkelerinin eğitim performansları üzerine bir uygulama (Master's thesis, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Kneip, A., Simar, L., & Wilson, P. W. (2016). Testing hypotheses in nonparametric models of production. *Journal of Business & Economic Statistics*, 34(3), 435-456.

- Kutlar, A., ve Babacan, A. (2008). Türkiye'deki Kamu Üniversitelerinde CCR Etkinliği-Ölçek Etkinliği Analizi: DEA Tekniği Uygulaması. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(1), 148-172.
- Kutlar, A., ve Kartal, M. (2009). Cumhuriyet Üniversitesi'nin Verimlilik Analizi: Fakülteler Düzeyinde Veri Zarflama Yöntemiyle Bir Uygulama. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 279-294.
- Lee, B. L., & Worthington, A. C. (2016). A Network DEA Quantity and Quality-Orientated Production Model: An Application to Australian University Research Services. *Omega*, 60, 26-33.
- Mardani, A., Zavadskas, E. K., Streimikiene, D., Jusoh, A., & Khoshnoudi, M. (2017). A Comprehensive Review of Data Envelopment Analysis (DEA) Approach in Energy Efficiency. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 70, 1298-1322.
- Özden, H. (2008). Veri Zarflama Analizi ile Türkiye'deki Vakıf Üniversitelerinin Etkinliğinin Ölçülmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 37(2), 167-185.
- Özel, G. (2014). Efficiency Analysis of State Universities: A Case of Turkey. *Hacettepe University Journal of Education*, 29(3), 124-136.
- Özer, M. A. (2017). Örgütsel Verimlilik Yolunda “Mükemmelliği” Arayan İşletmeler. *Verimlilik Dergisi*, (3), 7-28.
- Selim, S., ve Bursalıoğlu, S. (2015). Efficiency of Higher Education in Turkey: A Bootstrapped Two-Stage DEA Approach. *International Journal of Statistics and Applications*, 5(2), 56-57.
- Tezergil, S. A. (2018). Veri Zarflama Analizi ile Türk Sigorta Sektörünün Elementer Branşlarda Değerlendirilmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 342-357.
- Toloo, M., Keshavarz, E., & Hatami-Marbini, A. (2020). Selecting Data Envelopment Analysis Models: A Data-Driven Application to EU Countries. *Omega*, 102248.
- Türkan, S., ve Özel, G. (2017). 2014-2015 Öğretim Yılında Türkiye'de Devlet Üniversitelerinin Etkinlikleri ve Etkinliğe Etki Eden Faktörlerin Belirlenmesi. *Eğitim Bilim Dergisi*, 42(191), 307-322.
- Türker, T., Etöz, M., ve Altun Türker, Y. (2016). Determination of Effective Critical Factors in Successful Efficiency Measurement of University Departments by Using Fuzzy DEMATEL Method. *Alphanumeric Journal*, 4(1), 57-72.
- Yiğit, V., & Esen, H. (2017). Pabon Lasso Modeli ve Veri Zarflama Analizi ile Hastanelerde Performans Ölçümü. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 8(2), 26-32.
- Yök. (2020). İstatistikler. (06.05.2020). <https://istatistik.yok.gov.tr/>.
- Yükçü, S., ve Atağan, G. (2009). Etkinlik, Etkililik ve Verimlilik Kavramlarının Yarattığı Karışıklık. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 1-13.