



THE PERFORMANCE EVALUATION OF TURKEY' STATE UNIVERSITIES FOUNDED IN 1992 BY USING DATA ENVELOPMENT ANALYSIS: APPLICATION OF REGIONAL GEOGRAPHY

Ahmet Ergülen*, Halim Kazan, İbrahim Harmankaya*****

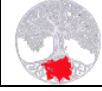
* Necmettin Erbakan University, Istanbul, Turkey*, Istanbul University, Istanbul, Turkey**, Selçuk University, Istanbul, Turkey***

E-mail: argulen@konya.edu.tr*, halim.kazan@istanbul.edu.tr**, ibrahim harmankaya@selcuk.edu.tr***

Copyright © 2016 Ahmet Ergülen, Halim Kazan, İbrahim Harmankaya. This is an open access article distributed under the Eurasian Academy of Sciences License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT

State universities are independent institutions which are organized and established by laws as having a public entity, and according to the internal structure, they are specified as communities of goods for a particular social purpose. Despite the fact that they are independent and therefore unrelated, they obtain similar outputs by using similar inputs. To make productivity comparisons relative to each other is becoming almost impossible due to the fact that they are unrelated to each other. Because; there are very different from each other in factors such as the number of academic staff, number of administrative staff, number of students, graduate student number, the number of academic units, the annual budget the amount of annual expenditure amount, scientific activities of academic staff, the number of projects carried out, the number of patents, socio-demographic factors due to their geographical locations. Because they are independent of each other while obtaining similar outcomes by using similar inputs; in this study, to evaluate their processes and in order to make comparison relative to each other possible, a non-parametric technique -data enveloping analysis- is used which is aiming to make relative efficiency comparison, utilizes linear programming concepts and can provide internal insights to managerial mechanisms. In the study, 7 universities which are founded in 1992, were selected as state universities representing seven geographical regions and data was used which is based on official information the annual report 2014, they announced to the public in 2015. The purpose of the study is to assess how effective they are, relative to each other on the outputs of selected higher education institutions by using data inputs. Limitation of the study is constructed by the fact that universities are not preparing their official annual reports, they submit to public access, providing data unity in the content. Therefore, the selected input and output values are preferred as general data rather than specific data as much as possible. Seven state universities have been analyzed on their relative activities of 2014 and which universities are whether non-effective in terms of input and output values so that the evaluations were made on ways that they must follow to be able to become effective.



Keywords: DEA, Efficiency Measurement, Education, Universities, DMS

JEL: C-C6-C67

Türkiye’de 1992’de Kurulan Devlet Üniversitelerinin, Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle, Performans Değerlendirmesi: Coğrafi Bölge Uygulaması

ÖZET

Devlet üniversitelerimiz kamu tüzel kişiliğine haiz olarak kanunla kurulmuş, teşkilatlanmış, içyapılarına göre ise mal topluluğu olarak belirli bir sosyal amaca özgülünmüş, birbirinden bağımsız kurumlardır. Birbirlerinden bağımsız ve dolayısıyla ilişkisiz olmalarına rağmen benzer girdiler kullanarak, benzer çıktılar elde etmektedirler. Birbirleriyle ilişkisiz olmaları nedeniyle birbirlerine göre verimlilik karşılaştırması yapmak neredeyse imkânsız hale gelmektedir. Çünkü her yükseköğretim kurumunun akademik personel sayısı, idari personel sayısı, öğrenci sayısı, mezun öğrenci sayısı, akademik birim sayısı, yıllık bütçe miktarı, yıllık harcama miktarı, akademik personel bilimsel faaliyet sayısı, yapılan proje sayısı, patent sayısı, bulunduğu coğrafi konum itibarıyla sosyal-demografik etkiler gibi birbirinden çok farklı unsurları vardır. Bu benzer girdilerle, benzer çıktılar elde edilirken birbirlerinden bağımsız olmaları nedeniyle, süreçlerini değerlendirebilmek birbirleriyle karşılaştırmayı mümkün kılmak için bu çalışmada, göreceli etkinlik karşılaştırması yapmayı amaçlayan ve doğrusal programlama prensiplerinden yararlanan, yönetsel mekanizmalara iç gözü kazandırabilecek parametresiz bir teknik olan veri zarflama analizi kullanılmıştır. Çalışmada, veri olarak 1992’de kurulan devlet üniversitelerinden 7 coğrafi bölgeyi temsilen 7 üniversite seçilmiş ve bu üniversitelerin 2015 yılında kamuoyuna açıkladıkları 2014 yılı resmi faaliyet raporlarındaki bilgiler esas alınmıştır. Araştırmanın amacı, seçilen yükseköğretim kurumlarının veri girdileri kullanarak ulaştığı çıktılarda, birbirlerine kıyasen ne kadar göreceli etkin olduğunun değerlendirilmesidir. Üniversitelerin kamuoyuna açıkladıkları resmi faaliyet raporlarının muhteviyat olarak veri birliğini sağlayacak şekilde hazırlanmıyor olması çalışmanın sınırlılıklarını oluşturmaktadır. Bu nedenle seçilen girdi ve çıktı değerlerinin mümkün olduğunca spesifik olmaktan çok, genel veriler olması tercih edilmiştir. Bu seçilen 7 devlet üniversitesinin 2014 yılı göreceli etkinlikleri analiz edilmiş ve etkin olmayan üniversitelerin hangi girdi ve çıktı değerler bağlamında etkin olmadığı, etkin hale gelebilmeleri için izlemeleri gereken yollar ile ilgili değerlendirmeler yapılmıştır.

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

1. GİRİŞ

Eğitim, bir ülkenin büyüme ve kalkınmasındaki en temel taşlardan birisidir. Bu bağlamda en üst noktada, insanlara eğitim veren ve nitelikli bilgi üreten üniversiteler, ülkemizde nitelikli iş gücünün ve nitelikli bilginin milli ekonomiye kazandırılmasında en büyük pay sahibidir. Ülkemizde 193 tane üniversite bulunmakta olup bunlardan 84 tanesi Vakıf Üniversitesi veya Vakıf Meslek Yüksekokulu statüsünde, 109 tanesi de Devlet Üniversitesi statüsünde faaliyet göstermektedir. Son derece önemli bir misyonu olan yükseköğretim kurumlarımızın nitelikli insan yetiştirme ve nitelikli bilgi üretimde kullanmış oldukları kaynakların (girdilerin) ve bu kullanılan kaynaklar neticesinde ortaya çıkan verilerin (çıktıların) ortaya çıktığı süre zarfında ne kadar etkin kullanılabildiğinin ölçülmesi yönetsel mekanizmalara iç gözü kazandırabilecek önemli bir çalışma alanıdır. Üniversitelerimiz kamu tüzel kişiliğine haiz kanunla kurulmuş, teşkilatlanmış, içyapılarına göre ise mal topluluğu şeklinde belirli bir sosyal amaca özgülünmüş birbirinden bağımsız kurumlardır. Birbirlerinden bağımsız ve dolayısıyla



ilişkisiz olmalarına rağmen benzer girdilerle (gelirler, akademik personel sayısı, idari personel sayısı, fiziki alanlar, vs.) benzer çıktılar (öğrenci sayısı, mezun öğrenci sayısı, giderler, akademik yayınlar, patentler, projeler, vs.) elde etmektedirler. Bu çalışmada birbirlerinden bağımsız ve ilişkisiz olarak birçok girdiyle birçok çıktı elde eden üniversiteler içerisinde parasal kaynaklarının büyük bölümünü hazine yardımlarının oluşturduğu, kısmen de olsa öz gelirleri olan, devlet üniversitesi olarak faaliyet gösteren, aynı tarihte kurulmuş ve her coğrafi bölgeyi temsilen 7 üniversite seçilmiştir. Bu çalışmada birimlerin etkinliklerinin ölçülmesinde birimlerin birbirleriyle kıyaslanmasını mümkün kılmak için göreceli etkinlik karşılaştırması yapmayı amaçlayan ve doğrusal programlama prensiplerinden yararlanan, parametresiz bir teknik olan veri zarflama analizi tekniği ve veri zarflama analizi için kurulacak doğrusal programlama modeli için LİNDÖ paket programı kullanılmıştır.

Etkinlik ölçüm tekniklerinden günümüzde en çok kullanılanlardan birisi olan Veri Zarflama Analizi (VZA/Data Envelopment Analysis-DEA), sağlık sektöründen, bankacılık sektörüne, üniversitelerden, imalat sektörüne, turizm sektöründen, fast food restoranlara kadar oldukça geniş bir yelpazede kullanılmaktadır. Yöntemin ilk örneği Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından, Farrell’in sınırlı üretim fonksiyonu kavramına dayanarak kar amacı gütmeyen kamusal faaliyetlere katkı sağlayan kuruluşların teknik etkinliğinin ölçülmesi amacıyla yapılmıştır (Yavuz, 2001, s. 8). 1978’de Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilen CCR modeli Veri Zarflama Analizinin ilk adımıdır (Kecek, 2010, s. 56). Buradaki modelde girdilerden ve çıktılarından oluşan sistem karar verici birim olarak tanımlanmıştır. KVB’ler girdileri çıktıya dönüştürmekten sorumlu birimlerdir. Süreçteki performansları yapılan çalışma, etkinlik analizinin konusunu oluşturmaktadır. Bu son derece esnek tanımdan hareketle KVB’ler benzer girdilerle benzer çıktılar elde eden hastaneler, üniversiteler, bankalar, oteller, imalathaneler, belediyeler v.b. olabilmektedir.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

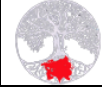
Göreceli etkinlik ölçüm tekniklerinin kullanımında günümüzde gözle görülür bir artış gözlenmektedir. Bu tekniklerin kullanımı araştırmacılara veya yönetsel mekanizmalara çeşitli faydalar sağlamaktadır. İlk olarak benzer birimler düzeyinde göreceli etkinlik analizi yapılarak karar vericilere karar vermede en uygun kararı verebilmeleri için kısmi etkinlik analizi yapılabilmektedir (Bakırcı, Üretimde Etkinlik ve Verimlilik Ölçümü- Veri Zarflama Analizi-Teori ve Uygulama, 2006, s. 119). İkinci olarak analize konu olan birimler arasında diğer birimlere nazaran güçlü ve zayıf yönleri karar vericilerin odaklanması sağlanabilmektedir (Başkaya & Avcı, 2011, s. 14). Son olarak analizler neticesinde etkin olarak ortaya çıkan ve etkinlik sınırını (ya da etkinlik düzeyini) oluşturan birimlere kıyasla, etkin olmayan birimlerin etkinliğini artırabilmesi için politikalar üretilmesine yardımcı olabilmektedir (Yolalan, 1993). Benzer girdiler kullanarak benzer çıktılar üreten birimler için düşünersek diğer birimlere nazaran sahip olunan girdilerle nasıl daha fazla çıktı elde edilebileceği yani performans düzeyinin nasıl daha da yükselebileceği ya da mevcut çıktı düzeyinde diğer birimlere nazaran etkin durumdaysa ve çıktıları artırma imkânı yoksa aynı çıktı düzeyinde kalabilmek için ne kadar tasarrufta bulunulabileceğinin görülmesi açısından etkinlik ve etkinlik ölçümünün önemi açık bir şekilde ortaya çıkmaktadır.

Göreceli etkinlik ölçüm tekniklerinden Veri Zarflama Analizine ilişkin eğitim alanında literatür incelendiğinde yapılan bazı çalışmalar aşağıda belirtilmiştir.

(Bal, 2013) Çalışmasında Türkiye’de hizmet veren 23 Vakıf Üniversitesinde 2010 yılı verilerini esas alarak etkinliklerini hesaplamış, etkin olarak çalışmayan üniversitelerin daha verimli olarak hizmet verebilmesi ve kaynak israfının önlenmesi için azaltılması gereken girdi ve arttırmaları gereken çıktı miktarlarını tespit etmiştir.

(Oruç, Güngör, & Demiral, 2009) Çalışmalarında 24 devlet üniversitesinin 2006 yılı verileri esas alınarak 6 adet girdiden ve 7 adet çıktıdan oluşan veri seti ile etkinlik ölçümü yapmış ve çıkan sonuçlara dair analizler yapmıştır.

(Doğan, 2010) Çalışmasında 22 adet devlet üniversitesinin 2004-2008 yılları arasındaki verilerini baz alarak etkinlik ölçümü yapmış, yıllar itibarıyla üniversitelerin etkinlik değişimlerini



analiz etmiş, etkinlik oranı konusunda gelişme gösteren, aynı oranda kalan, her yıl tam etkin çıkan, etkinliği yakalamayan ve etkinliği azalan üniversiteleri belirlemiş, sonuçlarını değerlendirmiştir.

(Sarıca, 2007) Çalışmasında üniversitelerin performans esaslı yönetimine katkı sağlamak, veri zarflama analizi tabanlı bir karar destek sistemi oluşturabilme amacıyla, bir üniversite içerisindeki fakülteler arasında 1999-2000 ve 2005-2006 yılları girdi ve çıktı değerlerini kullanarak etkinlik analizi yapmıştır.

(Akyol, 2009) Çalışmasında 20 devlet üniversitesinin 2007-2008 yılı faaliyet raporu verilerinden hareketle 7 adet girdi ve 7 adet çıktıları kullanarak etkinlik analizlerini yapmış, etkin çıkanları belirlemiş, etkin çıkmayan üniversitelerin, etkin olabilmeleri için gerekli analizleri yaparak değerlendirmelerde bulunmuştur.

(Bakırcı & Babacan, 2010) Çalışmalarında Türkiye'deki İktisadi ve İdari Bilimler Fakültelerinin 2000-2005 yılları arasındaki etkinlik analizi yapmış, böylece bütün iktisadi ve idari bilimler fakültelerinin etkinlik analizleri neticesinde, gerekli değerlendirmeleri yapmışlardır.

(Kutlar & Kartal, 2004) Çalışmalarında Cumhuriyet Üniversitesinin fakültelerinin 200-2004 yılları dönemindeki etkinlik analizini yapmışlar ve çıkan etkinlik skorlarına göre, yönetsel mekanizmalara iç görü kazandırabilecek bir sonuç ortaya koymuşlardır.

(Baysal, Alçılar, Çerçioğlu, & Toklu, 2005) Çalışmalarında Türkiye'deki 50 devlet üniversitesinin 2004 yılı göreceli etkinlikleri analiz etmiş, 2004 bütçe performansına göre yapılan bütçe tahsisini 2005 yılı bütçe tasarısı ile karşılaştırılmıştır. Yapılan çalışma ile 2004 yılı etkinlik skorları ile performansa göre bütçe tahsis anlayışına göre 2005 yılı bütçe tasarısını karşılaştırmış ve analiz etmişlerdir.

(Yalçın & Tavşancıl, 2014) Çalışmalarında PISA uygulamalarında 2003-2006-2009 öğrenci anketlerinden ve bilişsel beceri testlerinden elde edilen bilgilerle üç uygulama döneminde ortak olan okul türleri için her bir uygulama dönemi bazında kendi içinde etkinlik analizlerini yapmış, etkin olmayan okul türleri için etkin olabilmesi konusunda yapılması gereken çalışmalar hakkında değerlendirmeler yapmıştır.

(Baysal & Toklu, 2001) Çalışmalarında Konya ilinde 11 lise bazında etkinlik ölçümü gerçekleştirmiş, etkin çıkmayan liselerle ilgili olarak etkinleştirme hedefine yönelik artırılması ve azaltılması gereken girdi ve çıktı değerleriyle ilgili değerlendirmeler yapmıştır.

(Kecek, 2010) Çalışmasında Kütahya il merkezinde bulunan, orta öğretim yerleştirme puanına göre ilk 20 ilköğretim okulunun orta öğretim yerleştirme puanına göre etkinliklerinin belirlenmesini gerçekleştirmiştir.

3. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ(VZA)

3.1. VZA'nın Güçlü ve Zayıf Yönleri

VZA'nın güçlü yönleri; Etkin çıkmayan KVB'lerde etkin olmayan veri setleri üzerine yoğunlaşılması sağlanabilir. Sürekli yenilenen şekilde bir başvuru kaynağı olması sebebiyle geriye veri tabanı oluşturmaya katkıda bulunmaktadır.

VZA'nın zayıf yönleri ise, VZA'da etkinlik analizi sonuç itibarıyla birçok girdi ve çıktı kullanılarak gerçekleştirildiği için etkin olmayan KVB'lerin hangi girdi ve/veya çıktı değerine yoğunlaşarak etkin hale geleceği konusunda birden çok seçenek ortaya çıkmaktadır. Bu durumda ise hangisinin seçileceği hususu araştırmacının veya yönetsel mekanizmadakilerin yargısına ve tecrübesine kalmıştır (Erpolat, 2011, s. 62). VZA sadece etkinsizliği belirler ve etkililiği dikkate almaz, bunun yanında veri zarflama analizi fiziksel girdi ve çıktılara dayalı olduğu için örneğin, bir çıktı ölçüsü olarak kalite indeksi, personel sicil notları, ya da öğrenci anket puanlarının kullanılması yanıltıcı sonuçlara götürebilmektedir. Yöntemin kullanılması, verilerin elde edilmesi ve yorumlanması, kullanıcının tecrübe ve bilgisine bağımlı olabilir. İlgili girdi-çıktı birimlerini ve değerlerini seçmek oldukça önemlidir. Ayrıca bazı girdi ve çıktılar değerlendirilme dışı bırakıldığında, yapılan etkinlik analizi yanıltıcı sonuçlar verebilir. Bazı etkinsizlik durumları kontrol edilemeyen bileşenlere bağlı olabilir bu nedenle istenilen hedefe ulaşmak mümkün olmayabilir (Yavuz, 2001, s. 54-55).

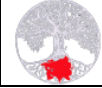


3.2. Kapsam ve Veriler

Çalışmada karar birimleri için 2014 yılına ait olmak üzere Dört adet girdi (**akademik personel sayısı, idari personel sayısı, toplam ödenek ve laboratuvar sayısı**) ve Dört adet çıktı (**öğrenci sayısı, mezun olan öğrenci sayısı, toplam harcama ve akademik yayın sayısı**) ele alınmıştır ve aşağıda Tablo-1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Veri Seti

BİRİMLER	GİRDİLER					ÇIKTILAR			
	Akademik Personel Sayısı	İdari Personel Sayısı	Toplam Ödenek	Laboratuvar Sayısı	Öğrenci Sayısı	Mezun Olan Öğrenci Sayısı	Toplam Harcama	Akademik Yayın Sayısı	
A1 Abant İzzet Baysal Üniversitesi	1.238	784	153.770.487	305	25.939	4.130	147.737.287	1.522	
A2 Afyon Kocatepe Üniversitesi	1.306	865	200.035.307	284	42.260	8.280	190.090.224	591	
A3 Harran Üniversitesi	959	918	244.972.152	110	20.899	3.890	231.887.048	917	
A4 Kafkas Üniversitesi	854	447	157.386.010	120	17.014	2.927	136.102.588	921	
A5 Kırıkkale Üniversitesi	1.111	882	170.519.096	245	30.331	5.060	160.855.975	2.105	
A6 Sakarya Üniversitesi	1.931	743	242.536.516	251	79.833	11.138	239.331.747	3.861	
A7 Süleyman Demirel Üniversitesi	2.151	1.534	283.539.296	172	60.883	11.199	234.553.709	2.960	



4. COĞRAFİ BÖLGE ESASINA DAYALI ETKİNLİK ANALİZİ YAPILAN ÜNİVERSİTELER

Karar birimleri olarak Karadeniz Bölgesini temsilen Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ege Bölgesini temsilen Afyon Kocatepe Üniversitesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesini temsilen Harran Üniversitesi, Doğu Anadolu Bölgesini temsilen Kafkas Üniversitesi, İç Anadolu Bölgesini temsilen Kırıkkale Üniversitesi, Marmara Bölgesini temsilen Sakarya Üniversitesi, Akdeniz Bölgesini temsilen Süleyman Demirel Üniversitesi çalışmaya esas olarak seçilmiştir. Seçilen üniversitelerin belirli bir düzeyde, daha önce bağlı oldukları üniversitelerden akademik bir tecrübe, kurum kültürü ve belirli düzeyde akademik personel, idari personel, öğrenci gibi unsurları devralmış olmaları önem arz etmektedir. Bu unsurlara ek olarak kurulmuş oldukları bölgeler itibarıyla bölgesel kalkınmışlık, sosyal-demografik yapı, kuruldukları şehirlerin ekonomik yapısı gibi, nüfus miktarı, bölgenin ulaşım özellikleri gibi unsurlar kuruluşundan bu yana bu üniversitelerin şekillenmesinde etkili olmuştur.

5. YÖNTEM VE UYGULAMA

Çalışmada yöntem olarak bütün karar birimleri için CCR-VZA modelleri oluşturulmuş, LİNDÖ paket programında çözdürülmüş ve sonuçlar değerlendirilmiştir. CCR-VZA sonuçları neticesinde etkin olmayan karar birimleri için Dual CCR-VZA modelleri oluşturulmuş ve LİNDÖ paket programında çözdürülmüş, referans seti oluşturulmuştur. Ölçeğe göre artan veya azalan getiri değerlerini görmek için BCC-VZA modelleri oluşturulmuş ve LİNDÖ paket programında çözdürülerek sonuçlar değerlendirilmiştir.

5.1. Veri Zarflama Analizi ve Etkinlik Ölçümü (VZA)

CCR Modeli (Charnes, Cooper ve Rhodes)

Bu model Veri Zarflama Analizinin ilk adımı olarak ortaya çıkan Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilen modeldir. Bu model toplam etkinlik hakkında genel bir değerlendirme yapmaktadır, bu modelde yetersiz olan kaynaklar ve atıl olanlar belirlenmektedir.

$$\max h_k = \sum_{r=1}^S Ur_k.Yr_k$$

$$\sum_{r=1}^S Ur_k.Yr_j - \sum_{j=1}^m Vik.Xij \leq 0 \quad ; j = 1, \dots, n$$

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

$$Ur_k \geq 0 \quad ; r=1, \dots, S$$

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

Bu eşitlikler kümesinde;

Ur_k=k'inci karar biriminin r'inci çıktısının ağırlığı

Vik= k'inci karar biriminin i'inci çıktısının ağırlığı

Yr_k=k'inci karar biriminin r'inci çıktı miktarı

Xik=k'inci karar biriminin i'inci girdi miktarı

Yr_j=diğer (j'inci) karar birimlerinin çıktı miktarları

Xij=diğer (j'inci) karar birimlerinin girdi miktarlarını



m= girdi sayısı

s= çıktı sayısı

n= karar birimi sayısı’nı ifade etmektedir (Doğan, 2010, s. 52).

Yukarıda ifade edilen amaç fonksiyon ve kısıtlar çerçevesinde 7 üniversiteye ait veriler modellenerek LİNDÖ paket programında çözümlenmiş, Tablo-2’de ve Tablo-3’de belirtilen değerler ortaya çıkmıştır.

Dual Formülasyon

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

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

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

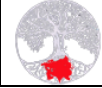
$$\lambda_{kj} \geq 0 \quad -\infty \leq q_k \leq +\infty \quad ; j=1, \dots, n$$

Dual modelde birincil (primal) model ek olarak λ ve q değişkenleri eklenmiştir. Q_k değişkeni birincil modeldeki h_k değişkenine eşittir. İki modelin çözümünde aynı olacağından Q_k , k ’nın etkinliğini vermektedir (Doğan, 2010, s. 54). Yukarıda ifade edilen amaç fonksiyon ve kısıtlar doğrultusunda CCR-VZA modelinde etkin olmayan KVB’lerin Primal Model formundan Dual Model formuna dönüştürülerek Tablo-4’te belirtilen referans seti oluşturulmuştur.

BCC Modeli (Banker, Charnes ve Cooper)

Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilen CCR modeli ölçeğe göre sabit getiri varsayımı ile geliştirildiğinden bu modelde çıktı miktarları girdi miktarlarındaki artış ile aynı oranda artıyorsa ölçeğe göre sabit getiriden bahsetmek mümkündür. İlerleyen dönemlerde teknik etkinlik ve bağımsız etkinlik değerlerinin birbirinden bağımsız ölçülebilmesi için Banker, Charnes ve Cooper ölçeğe göre değişken getiri sağlayan BCC modelini geliştirmişlerdir (Bakırcı, Üretimde Etkinlik ve Verimlilik Ölçümü- Veri Zarflama Analizi-Teori ve Uygulama, 2006, s. 71-80)

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



Bu modelde CCR-VZA modeline ek olarak U_0 değişkeni kullanılmaktadır. U_0 değişkeni, CCR-VZA modeline göre amaç fonksiyonunu maksimum eden ağırlıktır. $U_0 > 0$, $U_0 = 0$ ve $U_0 < 0$ olmak üzere 3 farklı değer alabilmektedir. $U_0 < 0$ olduğu durumda ölçeğe göre artan getiriden bahsedilebilir, bu durumda girdide meydana gelen 1 birimlik artışın çıktıda 1'den büyük bir artış yaratabilmesi durumudur. $U_0 = 0$ olduğu durumda ölçeğe sabit getiriden başka bir ifadeyle girdide meydana gelen 1 birimlik artışın çıktıda 1 birimlik artış yaratabilmesi durumudur. $U_0 > 0$ olduğu durumda ise ölçeğe göre azalan getiriden bahsedilmektedir, yani girdide meydana gelecek 1 birimlik bir artışın çıktıda 1'den küçük bir artış meydana getirmesi durumudur (Doğan, 2010, s. 55). Yukarıda ifade edilen amaç fonksiyon ve kısıtlar doğrultusunda tüm KVB'ler için BCC-VZA modellemesi yapılarak Tablo-5 'te belirtilen etkinlik sonuçları elde edilmiştir.

5.2. CCR- VZA Modeli Çözümü

Tablo 1'deki veriler kullanılarak 7 üniversiteye ait model oluşturulmuş ve LİNDÖ paket programında çözümlenmiştir. Çözümleme sonucunda elde edilen etkinlik değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 2: CCR-VZA Ayrıntılı Sonuç Tablosu

Karar Birimleri	X1	X2	X3	X4	Y1	Y2	Y3	Y4	Etkinlik
A1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,973
A2	0,000168	0	0	0	0	0,000017	0	0	1,000
A3	0	0	0	0,00296	0	0	0	0	1,000
A4	0	0,001402	0	0,002141	0	0	0	0	1,000
A5	0,0005	0	0	0	0	0	0	0,000156	1,000
A6	0	0	0	0	0	0	0	0,000259	1,000
A7	0	0	0	0,001340	0	0,000089	0	0,	1,000

Tablo 3: CCR-VZA Sonuç Tablosu

Karar Birimi	Etkinlik
A1	0,973
A2	1,000
A3	1,000
A4	1,000
A5	1,000
A6	1,000
A7	1,000

Çözümleme sonucunda elde edilen değerlere bakıldığında A2,A3,A4,A5,A6,A7 Karar birimlerinin etkin, A1 Karar biriminin etkin olmadığı söylenebilir. Bu durumda A1 Karar birimini etkin hale getirebilmek için dual modelde çözümleyerek, referans setlerini ve gölge fiyatlarını belirleyebiliriz.

Buna göre, yukarıdaki verilen tablo incelendiğinde çalışmada 7 üniversiteden 6 tanesinin etkin değere ulaştığı 1 tanesinin tam etkin olmadığı ancak tam etkin olmamakla birlikte yüksek bir etkinlik değerine ulaştığı görülmüştür.

Elde edilen veriler ışığında etkin birimler ile etkin olmayan birim için referans seti oluşturularak, başka bir ifadeyle etkin olmayan karar birimi için etkin olan karar birimleri



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

5.3. DUAL CCR-VZA Modeli Çözümü

Tablo 4: Dual CCR-VZA Modelde Bulunan Karar Birimleri için Etkinlik Değeri ve Referans Seti

Karar Birimi	Etkinlik	Referans Seti	Karar Değişkeni 1
A1	1,000	1	1,000
A2	1,000		
A3	1,000		
A4	1,000		
A5	1,000		
A6	1,000		
A7	1,000		

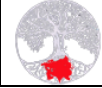
CCR-VZA modelinde tam etkinliğe ulaşamayan A1 karar birimini etkin hale getirebilmek için Dual CCR-VZA modelinde çözümleyerek, yukarıdaki Tabloda görüldüğü üzere, referans setleri elde edilir. Buna göre etkin olmayan karar biriminin, çıktılarının artırılması, girdilerinde, atıl olarak kullanılıp kullanılmadığı ya da belirlenen oranlar dahilinde azaltmaya gidilip bu karar biriminin de etkin hale getirilmesi sağlanır. Burada A1 karar birimi, Dual CCR-VZA modeli çözümlemesinde, tam etkinliğe ulaşmıştır.

5.4. BCC-VZA Modeli Çözümü

Tablo 5: Tüm Karar Birimleri İçin BCC-VZA Etkinlik Sonuçları

Karar Birimi	Etkinlik BCC	U0
A1	0,973	0
A2	1,000	0
A3	1,000	0
A4	1,000	0
A5	1,000	0
A6	1,000	0
A7	1,000	0

CCR-VZA modelinde karar birimlerinin sabit getirili ölçeğe tabi oldukları düşüncesi ile hareket edilmektedir. BCC-VZA modelinde ise etkinlik sınırları daha esnek olduğundan azalan, artan getirili ölçek durumları hesaba katıldığından değerler farklı çıkabilmektedir. Ancak sonuç tablomuzda CCR-VZA ve BCC-VZA sonuç değerleri aynı çıkmıştır. Tüm karar birimlerinde $U0=0$ çıktığından, tüm karar birimleri için ölçeğe göre sabit getiriden söz etmek mümkündür. Bu durum bize bütün karar birimleri için girdilerde meydana gelecek değişimin çıktıları aynı oranda etkileyeceğini göstermektedir.



6. SONUÇ

Kaynak dağılımlarının bölgesel düzeyde farklı miktarlarda gerçekleşiyor olması bölgeler arası gelişmişlik farklılıklarının temel sebeplerinden olarak gösterilebilir. Yapılan bu çalışma neticesinde bazı önemli bulgulara ulaşılmıştır. Bunlar aşağıdaki gibi ifade edilebilir;

- Girdi odaklı CCR-VZA modelinin uygulanması neticesinde 7 üniversiteden 6 tanesinin etkinliği tam çıkmıştır. Sadece Abant İzzet Baysal Üniversitesi tam etkinliğe ulaşamamış olsa bile etkinlik oranı 0,973 olarak çıkmış, yani yüksek düzeyde bir etkinliği yakalamıştır.

- CCR-VZA modelinde tam etkinliğe ulaşamamış A1 (Abant İzzet Baysal Üniversitesi)'birimi için referans seti oluşturabilmek için Dual CCR-VZA modeli oluşturulmuş ve bu modelde bütün birimler tam etkinliği yakaladığı için referans seti tablosu oluşturulamamıştır.

- Artan getiri, sabit getiri ve azalan getiri durumlarını incelemek için BCC-VZA modelleri oluşturulmuş ve neticesinde bütün birimler için $U_0=0$ değerine ulaşıldığından bütün üniversiteler için ölçeğe göre sabit getiriden bahsetmek mümkün olmuştur. Başka bir ifadeyle bütün üniversitelerin girdi miktarlarında oluşturacağı artış eşit oranda çıktı değerinde karşılık bulacaktır.

- Sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyi sıralamasında alt sıralarda kalması beklenen Güneydoğu Anadolu Bölgesini temsilen Harran Üniversitesinin ve Doğu Anadolu Bölgesini temsilen Kafkas Üniversitesinin tam etkinliği yakaladığı, sadece Karadeniz Bölgesini temsilen Abant İzzet Baysal Üniversitesinin tam etkin olmamakla beraber yüksek bir etkinlik değeri yakaladığı tespit edilmiştir. Söz konusu çalışma neticesinde ortaya çıkan sonuçlardan hareketle geri kalmış bölgeleri temsilen seçilen üniversitelerin gelişmiş bölgelerdeki üniversitelerle aynı etkinlik değerini yakaladığı görülmüştür. Bölgeler arası gelişmişlik farklılıklarının kapatılmasına yönelik yapılan politikaların kısmen de olsa başarılı olduğunu, yönetsel mekanizmalarca yönetim işlevinin etkin bir şekilde gerçekleştirildiği söylenebilir. Ancak kaynakların etkin kullanımı kadar göz önünde bulundurulması gereken bir diğer husus da kaynakların göreceli olarak üniversiteler bazında dağılım yoğunluğunun olduğu unutulmamalıdır. Bu noktadan hareketle bazı üniversiteler arasında girdi miktarlarında önemli farklılıklar bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

- Akyol, M. (2009, 06 11). Veri Zarflama Analizi ve Yükseköğretimde Bir Uygulama. *Doktora Tezi*. Ankara, Türkiye: Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Başkaya, Z., & Avcı, B. (2011). *Veri Zarflama Analizi*. Bursa, Türkiye: Dora Basım-Yayın Ltd. Şti.
- Bakırcı, F. (2006). *Üretimde Etkinlik ve Verimlilik Ölçümü- Veri Zarflama Analizi-Teori ve Uygulama*. Ankara, Türkiye: Atlas Yayın Dağıtım Ltd.Şti.
- Bakırcı, F., & Babacan, A. (2010). İktisadi ve İdari Bilimler Fakültelerinde Ekonomik Etkinlik. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 24(2), 215-234.
- Bal, V. (2013). Vakıf Üniversitelerinde Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Belirlenmesi. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 1-20.
- Baysal, M. E., & Toklu, B. (2001). Veri Zarflama Analizi ile Bazı Ortaöğretim Kurumlarının Performanslarının Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(2), 203-220.
- Baysal, M., Alçılar, B., Çerçioğlu, H., & Toklu, B. (2005). Türkiye'deki Devlet Üniversitelerinin 2004 Yılı Performanslarının, Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Belirlenip Buna Göre 2005 Yılı



- Bütçe Tahsislerinin Yapılması. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 67-73.
- Doğan, Z. (2010). 1992 Yılında Kurulan Devlet Üniversitelerinin Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi ile Araştırılması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*. Bolu, Türkiye.
- Erpolat, S. (2011). *Veri Zarflama Analizi*. İstanbul, Türkiye: Evrim Yayınevi ve Bilgisayar San.Tic.Ltd.Şti.
- Kecek, G. (2010). *Veri Zarflama Analizi-Teori ve Uygulama ve Uygulama Örneği*. Ankara, Türkiye: Siyasal Kitabevi-Dağıtım.
- Kutlar, A., & Kartal, M. (2004). Cumhuriyet Üniversitesinin Verimlilik Analizi: Fakülteler Düzeyinde Veri Zarflama Yöntemi ile Bir Uygulama. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(2), 49-79.
- 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.
- Sarıca, S. (2007, Mart). Üniversitelerin Performansa Göre Yönetimi İçin Veri Zarflama Analizi Tabanlı Bir Karar Destek Sisteminin Tasarımı ve Geliştirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Eskişehir, Türkiye: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yalçın, S., & Tavşancıl, E. (2014). Türk Öğrencilerin PISA Başarı Düzeylerinin Veri Zarflama Analizi ile Yıllara Göre Karşılaştırılması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(3), 947-968.
- Yavuz, İ. (2001). *Sağlık Sektöründe Etkinlik Ölçümü: Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama* (1 b.). Ankara, Türkiye: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No : 654.
- Yolalan, R. (1993). *İşletmelerarası Göreli Etkinlik Ölçümü*. Ankara, Türkiye: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:483.