



**DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ MESLEK YÜKSEKOKULLARI'NIN  
ETKİNLİKLERİNİN VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE  
KARŞILAŞTIRILMASI**

Hasan Şahin

*Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, 10200,  
Bandırma, Balıkesir*

*hsahin@bandirma.edu.tr*

**ÖZET**

*Üniversiteler; bir ülkenin gelişmesi, kalkınması ve bünyesinde gelecek nesilleri barındırması açısından oldukça önemli bir konumdadır. Etkinlik, verimlilik, performans kavramları üniversitelerin kendi arasında ve hatta fakültedeki bölümler arasında bile rekabetlerini sağlamadaki faktörler olarak görülebilir. Yoğun rekabet piyasasında, üniversiteler için bu kavramlar oldukça önemlidir. Bu çalışmada Dumlupınar Üniversitesi Meslek Yüksekokulları performansları değerlendirilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla farklı ölçüm birimleri ile ifade edilebilen girdi ve çıktıların bir arada değerlendirilmesine imkan verdiği için Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanılmıştır. Problemin çözümü LINGO programında yapılmıştır. VZA'nın girdisi olarak öğrenci sayısı, akademik personel sayısı, idari personel sayısı, bölüm sayısı alınmış, çıktı olarak mezun sayısı kullanılmıştır. Çalışmada toplam on dört adet Meslek Yüksekokulu analiz dahil edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda; 5 Meslek Yüksekokulu etkin olarak bulunmuştur.*

**Anahtar Kelimeler:** *Veri Zarflama Analizi (VZA), Meslek Yüksekokulu (MYO), Performans*

**COMPARISON OF PERFORMANCE OF DUMLUPINAR UNIVERSITY  
VOCATIONAL SCHOOLS WITH DATA ENVELOPMENT ANALYSIS**

**ABSTRACT**

*Universities; The development of a country, and within the development of future generations is an important location in terms of hosting. The concepts of efficiency, efficiency and performance can be seen as factors in ensuring the competitiveness of universities among themselves and even among departments in the faculty. In the intense competition market, these concepts are very important for*

*universities. In this study, the performance of Dumlupınar University Vocational Schools were evaluated. For this purpose, LINGO program was used to analyze the data and outputs which can be expressed in different measurement units together using Data Envelopment Analysis (DEA). In the analysis, the number of students, the number of academic staff, the number of administrative staff, the number of departments, and the number of graduates were used as inputs. In this study, a total of fourteen Vocational Schools were analyzed. As a result of the analysis; 5 Vocational Schools were found to be effective.*

**Keywords:** *Data Envelopment Analysis (DEA), Vocational School (Vocational School), Performance*

## 1. GİRİŞ

Her sistemin kendine özgü amaçları vardır. Bu amaçlar genellikle, yüksek verimlilik, etkinlik, kâr maksimizasyonu, maliyet minimizasyonu, hizmet alan memnuniyeti, büyüme, saygınlık gibi performans göstergeleri ile ifade edilebilir. Dolayısıyla sistem faaliyetlerinin istenen amaçlara ulaşım ulaşımadığını anlamak için, performans ölçülerinin yapılması gerekir. Sistem performanslarının ölçülmesinde kullanılan yöntemlerden birisi de etkinlik analizidir. Etkinlik analizinde, mal ve hizmet (çıkıtı) üretirken sistemlerin kaynaklarını (girdilerini) ne kadar etkin ve verimli kullandıkları belirlenmektedir [9].

Yoğun rekabet piyasasında, üniversiteler için bu kavramlar oldukça önemlidir. En uygun girdi miktarları ile en yüksek çıktı seviyelerine ulaşabilmek üniversitelerin amaçlarından biridir. Üniversitelerin bu etkinliklerini ölçmek pek çok yöntem kullanılmaktadır. Veri Zarflama Analizi (VZA) ise bu yöntemlerden birisidir. Eğitim sistemindeki girdilerin, sonuçlanan çıktılarının kalitesini maksimize etmesi; istenen eğitim amaçlarını başarmak için, kullanılan girdilerin ve elde edilen çıktılarının miktar ve türlerinin bileşiminin doğru bir şekilde entegre edilmesi gibi amaçlara VZA aracılığı ile ulaşılabilir [20].

Dünya’da Veri Zarflama Analizinin özellikle hastane, banka ve eğitim kurumlarında çokça uygulandığı görülmektedir. Ülkemizde değişik sektörlerle ait Veri Zarflama Analizi teknikleri kullanılırken eğitim sektörü ile ilgili Veri Zarflama Analizi doktora çalışmalarına da rastlanmaktadır [2]. Bu çalışmada Dumlupınar Üniversitesinin 2015-2016 yılları arasında öğrenci alan on dört Meslek Yüksekokulunun performanslarının Veri Zarflama Analizi yöntemiyle karşılaştırılması yapılmıştır. Çalışmada girdi olarak öğrenci sayısı, akademik personel sayısı, idari personel sayısı, çıktı olarak mezun sayısı ele alınmıştır. Sonuç kısmında Dumlupınar Üniversitesinin Meslek Yüksekokullarının performansları karşılaştırılması yapılarak çalışma sonuçlandırılmıştır.

Dumlupınar Üniversitesi 03.07.1992 tarihinde kurulmuştur. Kütahya İl Merkezinde yer alan Kütahya Evliya Çelebi Yerleşkesi ve Germiyan Yerleşkesi olmak üzere iki ayrı yerleşkeye ve

Kütahya'ya bağlı Tavşanlı, Simav, Gediz, Emet, Hisarcık, Domaniç, Altıntaş, Şaphane ile Pazarlar Meslek Yüksekokulları olmak üzere on dört Meslek Yüksekokuluna ev sahipliği yapmaktadır. Meslek Yüksekokulları Türkiye'de Üniversite eğitim sistemi içinde ara kademe nitelikli iş gücü yetiştirmeye yönelik olarak işlev üstlenen önemli eğitim birimleridir. Bu eğitim kurumlarının neticede yarı Kamusal eğitim hizmeti sunduğu düşünüldüğünde, etkin çalışıp çalışmadıklarının belirlenmesi de önem kazanmaktadır. Bu çalışmada Dumlupınar Üniversitesi bünyesindeki 14 Meslek Yüksek Okulunun etkinlik karşılaştırması VZA tekniği ile araştırılmıştır.

## 2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Üniversite kavramı yüksek düzeyde eğitim, öğretim, bilimsel araştırma ve yayın yapan Fakülte, Enstitü, Yüksekokul ve benzeri alt bölümlerden meydana gelen ve öğrencilerine belirli ihtisaslar kazandıran öğretim ve araştırma kuruluşlarıdır. Yüksek eğitim kurumları için yapılan etkinlik analizlerinin büyük çoğunluğu, VZA ile yapılmıştır [20]. Üniversiteler ile ilgili yapılan çalışmalardan ilki Anglo Sakson ülkelerinde gerçekleştirilmiştir. 1989 yılında Johnes ve Johnes, 36 İngiliz üniversitesindeki ekonomi bölümlerinin etkinliği üzerine çapraz kesişimli bir araştırma uygulamışlardır [21]. Beasley, 32 İngiliz üniversitedeki eczacılık ve fizik bölümlerinin görelî etkinliğinin durumunu değerlendirmiştir [13].

Türkiye'de yapılan çalışmalarda; Kutlar ve Kartal, Cumhuriyet Üniversitesinin öğrenci alan sekiz Fakültesinin Veri Zarflama Analizi (VZA) ile performans değerlendirmesi yapmıştır [6]. Baysal ve ark., Türkiye'deki 50 devlet üniversitesinin 2004 yılına ait görelî etkinliklerini VZA ile ölçmüş ve performanslarına göre 2005 yılı bütçe tahsislerini yapmıştır [18]. Oruç ve ark., Saati ve Memariani tarafından önerilen modeli kullanarak Türkiye'deki 24 devlet üniversitesinin 2006 yılı etkinlik ölçümlerini yapmıştır [19]. Baysal ve Toklu, Konya'daki bazı orta öğretim kurumlarının performanslarını veri zarflama analizi (VZA) tekniği ile ölçmeye çalışmıştır [1]. Bal, Türkiye'de hizmet veren 23 Vakıf Üniversitesinin 2010 yılı verilerini baz alarak etkinliklerini hesaplamıştır [17].

Dikmen, Türkiye'de ilki 1933 ve sonuncusu 2001'de kanun ya da kanun hükmünde kararname ile kurulmuş olan 77 üniversiteden devlet üniversitesi olarak nitelenen, eğitim, öğretim ve araştırma faaliyeti yürüten 53 üniversitenin yönetsel ve akademik etkinliklerini VZA yardımıyla nasıl değerlendirilebileceğini göstermiştir [4]. Çınar, Çok Aktiviteli Veri Zarflama Analizi (ÇA-VZA) yöntemi ile Türkiye'deki 45 kamu üniversitesinin 2010 yılı için eğitim ve araştırma etkinliklerini ölçmüştür [14]. Uzgören ve Şahin, nitelikli ara kademe işgücü yetiştirmeyi amaçlayan Dumlupınar Üniversitesi Meslek Yüksekokullarının etkinlik ve verimlilik analizlerini VZA ile gerçekleştirmiştir [8]. Göktolga ve Artut, Sivas ilinde bulunan 35 lisenin 2009 yılındaki verimlilik analizini yapmıştır. Araştırma sonucunda 10 lise toplam etkin, 17 lise ölçek etkin olarak vurgulamıştır [5]. Çütcü, eğitim

ekonomisinin Uluslararası karşılaştırılması kapsamında Meslek Yüksekokullarının yerel ekonomilere katkısını analiz etmiştir. Analiz sonucunda Adıyaman Üniversitesi Besni Meslek Yüksekokulunun öğrenci sayısının Üniversite bütçesi ile birlikte sürekli gelişmekte olduğu görülmüştür [3]. Yeşilyurt, Türkiye’deki Devlet ve Vakıf Üniversitelerinin İktisat bölümlerinin 2007 KPSS puanlarına göre öğretim performanslarını Veri Zarflama Analizi yöntemi ile incelemiştir. Analiz sonucunda ODTÜ İktisat bölümü %128.5 lik etkinlik skoruyla birinci sırayı almıştır [2].

Ayrıca eğitim dışında birçok alanda da VZA ile etkinlik hesaplamaları yapılmıştır. Behdioğlu ve Özcan, VZA uygulaması ile Türkiye’de 1999–2005 yılları arasında sürekli olarak faaliyet gösteren 29 ticaret bankaları için ortalama etkinlik yüzdesini 43,3 olarak bulmuş ve ortalama etkinlik yüzdesi en yüksek olan banka grubunun yabancı sermayeli bankalar olarak belirlemiştir [23]. Seyrek ve Ata, Türk bankacılık sektöründe faaliyet gösteren mevduat bankalarını veri zarflama analizi (VZA) yöntemi ile etkinlik ölçümünü yapmıştır [10]. Ulucan, Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanarak İMKB’de işlem gören şirketlerin görece etkinliklerini belirlemiştir [11]. Kıyıldı ve Karşahin, Türkiye’deki Sivil Hava Taşımacılığı hizmeti veren 32 Havaalanını Veri Zarflama Analizi ile değerlendirmişlerdir. Analiz sonucunda küçük havaalanları arasında uçak sayısı bakımından en etkin kapasite kullanımı; Adana, Trabzon, Gaziantep, Muş, Urfa, Konya, Van havaalanları olduğu görülmüştür [7].

Ayrıntılı bir literatür çalışması yapıldığında Veri Zarflama Analizi’nin çoğunlukla bankacılık, sağlık ve eğitim sektöründe uygulandığı ve özellikle de en çok ölçeğe göre sabit getiri (CCR) ve ölçeğe göre değişken getiri (BCC) modellerinin kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmalar içinden özellikle konu ile ilgili olması sebebiyle sadece eğitim alanında yapılan bazıları dikkate alınmıştır.

Tablo 1. Çalışmalarda Kullanılan Girdi ve Çıktı Kümeleri [8]

Yayın	Girdi Kümesi	Çıktı Kümesi
Tomkins ve Green (1988)	Tam Zamanlı Çalışan Sayısı, Personel Giderleri, İşletme Giderleri, Diğer Giderler	Üniversite Öğrenci Sayısı, Doktora Öğrenci Sayısı, Toplam Gelirler, Yayın Sayısı.
Baysal ve Toklu (2001)	Öğretmen Sayısı, Personel Giderleri	ÖSS ile Üniversiteye Yerleştirilen Öğrenci Sayısı, ÖYS ile Üniversiteye Yerleştirilen Öğrenci Sayısı
Kutlar ve Kartal (2004)	Akademik Personel Sayısı, İdari Personel Sayısı, Yolluk, Personel, Hizmet Alımı ve Tüketim Giderleri, Yüz Ölçümü.	Öğrenci Sayısı, Öğrenci Harçları, Projeler, Yüksek Lisans Öğrenci Sayısı
Baysal ve ark. (2005)	Personel Giderleri, Diğer Cari Giderler, Yatırım Giderleri, Transferler, Öğretim Üyeleri Sayıları	Lisans Öğrenci Sayısı, Yüksek Lisans Öğrenci Sayısı Doktora Öğrenci Sayısı, Yayın Sayıları.
Özden (2008)	Öğretim Üyesi Sayısı (profesör, doçent ve	Ön Lisans, Lisans, Yüksek Lisans

	yardımcı doçent), Diğer akademik personel sayısı (öğretim görevlisi, doktor, araştırma görevlisi ve okutman).	ve Doktora Öğrencilerinin Sayısı, Kadrolu Akademisyenlerin Yaptığı Yayın Sayısı, Öğrencilerden Alınan Eğitim Öğretim Gelirleri ve Diğer Gelirler.
Dikmen (2008)	Öğretim Üyesi Sayısı, İdari Personel Sayısı, Bütçe Ödenekleri.	Lisans Mezunu Öğrenci Sayısı, Yüksek Lisans Mezunu Öğrenci Sayısı, Yurtiçi ve Yurtdışı Yayın Sayısı.
Uzgören ve Şahin (2013)	Öğrenci Sayısı/Derse Giren Öğret,m Elemanı Sayısı Öğrenci Sayısı/İdari Personel Sayısı Öğrenci Sayısı/Fiziki Alan Bütçe Giderleri	Toplam Harç Miktarı Toplam Mezun Sayısı

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Materyal

Üniversiteler; bir ülkenin gelişmesi, kalkınması ve bünyesinde gelecek nesilleri barındırması açısından oldukça önemli bir konumdadır. Etkinlik, verimlilik, performans kavramları üniversitelerin kendi arasında ve hatta fakülteadaki bölümler arasında bile rekabetlerini sağlamadaki faktörler olarak görülebilir. Bundan dolayı üniversiteler, girdilerini etkin bir şekilde kullanmak zorundadırlar. Uygulamadaki ilgili Meslek Yüksekokullarının performans ölçümüne örnek oluşturabilecek bu çalışmada, 2016 yılı verilerinden yola çıkarak VZA ile bir üniversitenin, 14 Meslek Yüksekokulunun performanslarının analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz esnasında, 4 girdi ve 1 çıktı değişkeni kullanılarak VZA'ya dayalı sonuçlar elde edilmiştir. VZA'nın özelliği gereği, girdi ve çıktılara ilişkin ağırlıklar VZA tarafından belirlenmiştir. Girdi ve çıktılarda; kişi sayısı, puan, oran gibi farklı birimler kullanılabilmesi etkinlik ölçümlerinde VZA'nın yaygın kullanılmasına sebep olmuştur. Tablo 2'de Dumlupınar Üniversitesi'ndeki Fakülte, Enstitü ve Meslek Yüksekokulları verilmiştir.

Tablo 2. Dumlupınar Üniversitesinde Bulunan Fakülte, Enstitü ve Meslek Yüksekokulları

<i>Enstitüler</i>	<i>Fakülteler</i>	<i>Meslek Yüksekokulları</i>
Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Diş Hekimliği Fakültesi	Altıntaş Meslek Yüksekokulu
Fen Bilimleri Enstitüsü	Eğitim Fakültesi	Dumlupınar Meslek Yüksekokulu
Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Fen Edebiyat Fakültesi	Domaniç Hayme Ana Meslek Yüksekokulu
Sosyal Bilimler Enstitüsü	Güzel Sanatlar Fakültesi	Emet Meslek Yüksekokulu
<i>Yüksekokullar</i>	İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	Gediz Meslek Yüksekokulu

Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu	İslami İlimler Fakültesi	Gediz Sağlık Hiz. Meslek Yüksekokulu
Kütahya Sağlık Yüksekokulu	Mimarlık Fakültesi	Hisarcık Meslek Yüksekokulu
Tavşanlı Turizm İşl. Ve Otel. Yüksekokulu	Mühendislik Fakültesi	Kütahya Sos. Bilimler Meslek Yüksekokulu
Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu	Simav Teknoloji Fakültesi	Kütahya Tek. Bilimler Meslek Yüksekokulu
Yabancı Diller Yüksekokulu	Tıp Fakültesi	Kütahya Güzel Sanatlar Meslek Yüksekokulu
		Pazarlar Meslek Yüksekokulu
		Simav Meslek Yüksekokulu
		Simav Sağlık Hiz. Meslek Yüksekokulu
		Şaphane Meslek Yüksekokulu
		Tavşanlı Meslek Yüksekokulu

Bu çalışmanın amacı, Dumlupınar Üniversitesinde bulunan Meslek Yüksekokullarının performanslarının değerlendirilmesi ve karşılaştırılmasıdır. Kamu kuruluşlarının çoğunda, girdi ve çıktıyı seçerken hangisinin en iyi olduğu görüşü üzerinde ortak bir uzlaşma yoktur [20]. Devlet üniversitelerindeki performans değerlendirmesi pek çok girdi ve çıktıya dayanmaktadır [20]. Çalışmada, Dumlupınar Üniversitesinde bulunan 14 Meslek Yüksekokulunun verileri VZA yöntemiyle analiz edilmiştir. Çalışmada girdi olarak öğrenci sayısı, akademik personel sayısı, idari personel sayısı, bölüm sayısı, çıktı olarak; mezun sayısı kullanılmıştır. Meslek Yüksekokullarının etkinlik ve verimlilikleri ayrı ayrı ölçüldükten sonra birbirleriyle karşılaştırılarak etkin olmayan MYO'ların belirlenmesi ve bu MYO'lar için elde edilen referans kümeleri dikkate alınarak performanslarının artmasını sağlayacak girdi ve çıktılara ait hedef değerler ile ilgili öneriler verilmiştir.

### 3.2. Metot

Veri Zarflama Analizinin uygulama alanına, üretim, hizmet ve finans sektörlerinden iç ve dış rekabet koşullarında bulunan her ünite girer. Klasik verimlilik analizindeki tekli girdi-tekli çıktıdan farklı olarak çoklu girdi-çoklu çıktı temelinde harekete eden VZA, hızlı kuramsal gelişimi yanında uygulamada da hızlı bir süreç izlemiştir. Hastanelerde, postanelerde, bankacılıkta, eczanelerde, taşımacılıkta, polis karakollarında ve eğitim kurumları gibi pek çok kamu hizmet alanlarında binlerce çalışma yapılmıştır. Başlangıçta kâr amacı gütmeyen kamu kuruluşlarında karşılaştırmalı verimliliği ölçen VZA, sonraları kâr amaçlı üretim ve hizmet sektörlerinde işletmeler arası teknik verimliliğin ölçülmesinde de yaygın biçimde kullanılmaya başlanmıştır [12]. Çalışmada, Veri Zarflama Analizi

yöntemi kullanılmıştır. Veri zarflama analizi yöntemi; ilk olarak Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından, ürettikleri mal ya da hizmet açısından birbirlerine benzer ekonomik karar birimlerinin “göreceli” etkinliklerinin ölçülmesi amacıyla geliştirilmiş olan “parametresiz” bir etkinlik ölçütüdür [24]. Yöntem, klasik regresyon analizinin doğrudan doğruya uygulanamadığı çok-girdi ve çok-çıkıtı içeren üretim ilişkilerinde performans karşılaştırması için kullanılmaktadır [18]. Veri zarflama analizi, birden çok ölçekle ölçülmüş ya da farklı ölçü birimlerine sahip girdi ve çıktıların karşılaştırma yapmayı zorlaştırdığı durumlarda, karar birimlerinin göreceli performanslarını ölçmeyi amaçlayan doğrusal programlama tabanlı bir tekniktir [25]. Bu yöntemde girdi ve çıktı birimlerinin ölçekten bağımsız olmaları nedeniyle karar birimlerinin değişik boyutlarının aynı zamanda ölçülebilmesi olanağı vardır [26]. İstenilen çıktıların elde edilme sürecinde girdilerin hangi seviyeye kadar kullanıldığının belirlenmesinde etkinlik ve verimlilik analizleri çok önemli bir yönetim aracıdır. Oran analizi ve parametrelili yöntemlerin üstesinde gelemediği durumlar –özellikle çok girdili ve çok çıktılı durumlar-için VZA yöntemi çözüme yönelik oldukça geniş olanaklar sunmaktadır [2]. VZA, benzer (homojen) karar verme ünitelerinin göreceli etkinliğini ölçmeye yarayan çok faktörlü verimlilik ölçüm modelidir. Çok girdi ve çok çıktı faktörlü bir etkinlik skoru olarak tanımlanır [27]. Veri Zarflama Analizinde temel olarak üç yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemler [22],

\*CCR (Charnes-Cooper-Rhodes) Yöntemi

\*BCC (Banker-Chaenes-Cooper) Yöntemi

\*Toplamsal Yöntemdir.

Bu yöntemlerin tümünde, girdi ya da çıktı odaklılık dikkate alınmak şartıyla kesirli programlama-doğrusal programlama dönüşümü kullanılabilir.

### 3.2.1. CCR Yöntemi

CCR Yöntemi ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayanır. Eğer  $j$ . karar biriminin etkinliği  $h_j$  ise amaç, bu değer in maksimizasyonu olmalıdır. Bu durumda amaç fonksiyonu girdi odaklılık varsayımı altında (1) formülündeki gibi ifade edilebilir. Girdiye yönelik CCR modeli ile çıktıya yönelik CCR modelinde sağlanan zarflama yüzeyi aynıdır. Fakat etkin olmayan karar birimlerinin her iki yöntemde de sınır üzerinde farklı izdüşümleri alınmaktadır. Girdiye yönelik CCR modelinde etkin olan bir karar birimi çıktıya yönelik karar biriminde de mutlaka etkindir. Girdiye yönelik CCR modelinin matematiksel ifadesi aşağıdaki gibi ifade edilebilir [22].

$$\text{Enbh}_j = \frac{\sum_{r=1}^n u_r y_r}{\sum_{i=1}^m v_i x_i} \quad (1)$$

Kısıtlar ise (2) formülündeki gibi gösterilebilir.

$$\frac{\sum_{r=1}^n u_r y_r}{\sum_{i=1}^m v_i x_i} \leq 1 \quad (2)$$

$$u_r \geq 0$$

$$v_i \geq 0$$

Yukarıda da denildiği gibi kesirli programlama setinin çözümü doğrusal programlamaya güçtür. (1) ve (2) formülleri doğrusal programlama mantığı ile ifade edildiğinde (3) ve (4) formülleri elde edilebilir.

$$\text{Enbh}_j = \sum_{r=1}^n u_r y_r \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_i = 1 \quad (4)$$

$$\sum_{r=1}^n u_r y_r - \sum_{i=1}^m v_i x_i \geq 0$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

(3) ve (4) formülleri girdi odaklılık durumu için düzenlenmiştir. Eğer çıktı odaklılık durumu için CCR yöntemi kullanılacaksa bu durumda doğrusal programlama modeli (5) ve (6) formüllerindeki gibi olacaktır.

$$\text{Enkg}_j = \sum_{i=1}^m v_i x_i \quad (5)$$

$$\sum_{r=1}^n u_r y_r = 1$$

$$-\sum_{r=1}^n u_r y_r + \sum_{i=1}^m v_i x_i \geq 0 \quad (6)$$



$$u_r, v_i \geq 0$$

İster girdi odaklı ister çıktı odaklı düşünülün, bir karar verici karar noktalarının etkinliklerine CRR yöntemiyle karar vermek istiyorsa yukarıda tanımlanan modeli bütün karar noktaları için uygulamalıdır. Kurulan model her bir karar noktası için çözüldüğünde her bir karar noktası için toplam etkinlik ölçütleri elde edilecektir. Bu ölçütleri 1'e eşit olması karar noktaları için etkinliği, 1'den küçük olmaları ise karar noktalarının etkisizliğini gösterir [22].

### 3.2.2. BCC Yöntemi

CRR modelinin varsayımlarında değişiklik yapılarak elde edilmiş bir modeldir. Bu model temelde ölçüğe göre değişken getiri varsayımına dayanır. Banker-Charnes-Cooper tarafından geliştirilmiştir. BCC modelini kullanarak tüm karar birimleri için ölçüğe göre getiri tipide belirlenebilir. BCC sınırı her zaman CCR sınırının altında yer alır. Bu yüzden CCR etkinlik skoru, BCC etkinlik skorundan küçük veya eşit olacaktır.

BCC modelinin CCR modelinden tek farkı, ölçüğe göre değişken getiri varsayımı altında her bir karar birimi için çözülecek doğrusal program sonucu elde edilecek  $\lambda$  (etkin olmayan bir karar noktası için etkin olası girdi çıktı bileşimi oluşturmak için gereken bilgiyi sağlayan değer) değerlerinin toplamının 1'e eşit olmasıdır. BCC yönteminin modeli (7) formülüne verilmiştir. Amaç fonksiyonu,  $\Theta_k$  ve Kısıtlar şu şekildedir;

$$\sum_{j=1}^N y_{rj} \lambda_{jk} \geq y_{rk} \quad (7)$$

$$\Theta_k x_{ik} - \sum_{j=1}^N x_{ij} \lambda_{jk} \geq 0$$

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

### 3.2.3. Toplamsal Yöntem

CCR ve BCC modelleri girdiye ve çıktıya odaklı olarak değerlendirmektedir. Eğer bir model bu iki çeşit odaklanmayı da beraber değerlendiriyorsa toplamsal modeldir. Burada asıl amaç, girdi fazlası ( $s^+$ ) ve çıktı eksikliğini ( $s^-$ ) eş zamanlı olarak ele alınıp etkinlik sınırı üzerinde etkisiz karar birimine en uzaktaki noktaya ulaşmaya çalışmaktır. Etkisizlik ise (1-etkinlik) ile bulunur. Bu model sonucunda bir etkinlik skoru değeri elde edilmez. Karar birimlerinin etkin olup olmadıkları aylak değişken değerlerine

bakılarak belirlenir. Eğer her iki aylık değişkenin değeri de sıfır ise o karar birimi bu modele göre etkin olacaktır.

#### 4. ANALİZ VE BULGULAR

Çalışmada, karar verme birimi olarak Dumlupınar Üniversitesindeki 14 Meslek Yüksekokulu'ndan elde edilen veriler kullanılmıştır. Meslek Yüksekokullarına ait veriler Tablo 3'te ve Meslek Yüksekokullarının Girdi ve Çıktı Değişkenleri Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Meslek Yüksekokulları'na Ait Veriler [15, 16]

Meslek Yüksekokulu	Öğrenci Sayısı	İdari Personel	Akademik Personel	Bölüm Sayısı	2016 Mezun Sayısı
Altıntaş MYO	495	16	15	5	159
Dumlupınar MYO	0	0	1	0	0
Domanıç Hayme Ana MYO	600	11	7	4	98
Emet MYO	1137	7	12	6	202
Gediz MYO	2110	26	23	10	678
Gediz Sağlık Hiz. MYO	282	7	3	1	96
Hisarcık MYO	912	15	10	7	270
Kütahya Sos. Bilimler MYO	3651	16	40	11	629
Kütahya Tek. Bilimler MYO	4829	13	55	18	570
Pazarlar MYO	350	15	9	3	51
Simav MYO	2426	9	21	11	501
Simav Sağlık Hiz. MYO	63	5	4	1	23
Şaphane MYO	907	14	9	5	211
Tavşanlı MYO	2481	16	24	11	376

Tablo 4. Meslek Yüksekokullarının Girdi ve Çıktı Değişkenleri

GİRDİLER	ÇIKTILAR
Öğrenci Sayısı	2016 Mezun Sayısı
İdari Personel	
Akademik Personel	
Bölüm Sayısı	

Altıntaş Meslek Yüksekokulu için girdiye yönelik örnek bir VZA modeli şu şekildedir:

Altıntaş Meslek Yüksekokulu

$$\text{MaxZ} = 159. u;$$

$$159. u - 495. v_1 - 16. v_2 - 15. v_3 - 5. v_4 \leq 0;$$

$$0. u - 0. v_1 - 0. v_2 - 1. v_3 - 0. v_4 \leq 0;$$

$$98. u - 600. v_1 - 11. v_2 - 7. v_3 - 4. v_4 \leq 0;$$

$$202. u - 1137. v_1 - 7. v_2 - 12. v_3 - 6. v_4 \leq 0;$$

$$678. u - 2110. v_1 - 26. v_2 - 23. v_3 - 10. v_4 \leq 0;$$

$$96. u - 282. v_1 - 7. v_2 - 3. v_3 - 1. v_4 \leq 0;$$

$$270. u - 912. v_1 - 15. v_2 - 10. v_3 - 7. v_4 \leq 0;$$

$$629. u - 3651. v_1 - 16. v_2 - 40. v_3 - 11. v_4 \leq 0;$$

$$570. u - 4829. v_1 - 13. v_2 - 55. v_3 - 18. v_4 \leq 0;$$

$$51. u - 350. v_1 - 15. v_2 - 9. v_3 - 3. v_4 \leq 0;$$

$$501. u - 2426. v_1 - 9. v_2 - 21. v_3 - 11. v_4 \leq 0;$$

$$23. u - 63. v_1 - 5. v_2 - 4. v_3 - 1. v_4 \leq 0;$$

$$211. u - 907. v_1 - 14. v_2 - 9. v_3 - 5. v_4 \leq 0;$$

$$376. u - 2481. v_1 - 16. v_2 - 24. v_3 - 11. v_4 \leq 0;$$

$$495. v_1 + 16. v_2 + 15. v_3 + 5. v_4 = 1;$$

$$u, v_1, v_2, v_3, v_4 \geq 0;$$

Üniversiteler; bir ülkenin gelişmesi, kalkınması ve bünyesinde gelecek nesilleri barındırması açısından oldukça önemli bir konumdadır. Etkinlik, verimlilik, performans kavramları üniversitelerin kendi arasında ve hatta fakülteadaki bölümler arasında bile rekabetlerini sağlamadaki faktörler olarak görülebilir. Bundan dolayı üniversiteler, girdilerini etkin bir şekilde kullanmak zorundadırlar. Uygulamadaki ilgili Meslek Yüksekokullarının performans ölçümüne örnek oluşturabilecek bu çalışmada, 2016 yılı verilerinden yola çıkarak VZA ile bir üniversitenin, 14 Meslek Yüksekokulunun performanslarının analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz esnasında, 4 girdi ve 1 çıktı kullanılarak VZA'ya dayalı sonuçlar elde edilmiştir. VZA'nın özelliği gereği, girdi ve çıktılara ilişkin ağırlıklar VZA tarafından belirlenmiştir. Girdi ve çıktılarda; kişi sayısı, puan, oran gibi farklı birimler kullanılabilmesi VZA'nın farklı ölçü girdi ve çıktılarının kullanımına imkan sağlayabilme özelliğinden kaynaklıdır.

Tablo 5. Veri Zarflama Analizi Sonuçları

Meslek Yüksekokulu	r*	U*	v1*	v2*	v3*	v4*
Altıntaş MYO	0,93	0,0059	0,0019	0,0027	0	0
Dumlupınar MYO	0	0	0	0	1	0
Domaniç Hayme Ana MYO	0,49	0,005	0,0015	0,0077	0	0
Emet MYO	0,74	0,0037	0,00058	0,049	0	0
Gediz MYO	1	0,0015	0,00045	0,0023	0	0
Gediz Sağlık Hizmetleri MYO	1	0,01	0	0,067	0	0,53
Hisarcık MYO	0,90	0,0033	0,001	0,0051	0	0
Kütahya Sosyal Bilimler MYO	1	0,0016	0	0,015	0	0,069
Kütahya Teknik Bilimler MYO	0,79	0,0014	0	0,077	0	0
Pazarlar MYO	0,42	0,0082	0,0028	0	0,0038	0
Simav Sağlık Hizmetleri MYO	1	0,043	0,014	0,02	0	0
Simav MYO	1	0,002	0,00031	0,027	0	0
Şaphane MYO	0,77	0,0037	0	0,0077	0,099	0
Tavşanlı MYO	0,64	0,0020	0,000054	0,021	0	0,048

Dumlupınar Üniversitesi'nde bulunan 14 Meslek Yüksekokulu'nun performans ölçümleri LINGO programıyla bulunmuştur. Sonuç tablosu incelendiğinde; 14 Meslek Yüksekokulundan 5 meslek yüksekokulu performansı etkin çıkmıştır. Bunlar; Simav Meslek Yüksekokulu, Simav Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Gediz Meslek Yüksekokulu, Gediz Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Kütahya Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokuludur.

Dumlupınar Meslek Yüksekokulu öğrenci almadığı için sonucu 0 çıkmıştır. Pazarlar Meslek Yüksekokulu 0,42 ile performansı en az olan okuldur. Elde edilen bulgulara göre; performans düşüklüğünün başında yatan temel girdi faktörü, öğrenci sayısı, akademik personel sayısı, idari personel sayısı, bölüm sayısı yetersizliği; temel çıktı faktörü ise mezun sayısının yetersizliğidir. Yani sırasıyla, Pazarlar, Domaniç Hayme Ana, Tavşanlı, Emet, Şaphane, Kütahya Teknik Bilimler, Hisarcık ve Altıntaş Meslek Yüksekokulları performans ölçüm sonuçları en az olan okullardır.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu sonuçlar, çalışma kapsamında yer alan 14 Meslek Yüksekokulu için öğretim performansı anlamına gelebilir. Her bir okulun ilgilileri bu sonuçlara bakarak performanslarının nerede olduklarını görebilirler. Pazarlar, Domaniç Hayme Ana, Tavşanlı, Emet, Şaphane, Kütahya Teknik Bilimler,

Hisarcık ve Altıntaş Meslek Yüksekokulları mutlak anlamda en iyi olmadıklarını düşünmeli ve en iyiyi yakalamak için çalışmalar yapılmalıdır.

Etkin olmayan birimlerin referans kümesi ile etkin olması için hangi birimlerin örnek alınması gerektiği VZA ile belirlenmiştir. Çalışmadaki girdi ve çıktıları göz önünde bulundurularak, etkin olmayan karar verme birimleri için potansiyel iyileştirmeler belirlenebilir. Bu sayede, karar vericiler birimleri etkin hale getirebilmek için politikalar geliştirebilirler.

İleriki çalışmalar için, diğer fakültelerdeki bölümlerin de karar verme birimi olarak kullanılması, farklı yıllar katılarak Veri Zarflama Analizi yanında Yapay Sinir Ağları gibi zeki yöntemler kullanılması ve modele yeni girdi ve çıktı değişkenleri eklenmesi gibi önerilerde bulunulabilir.

## 6. KAYNAKÇA

- [1] M. E., Baysal, ve B. Toklu, “Veri zarflama analizi ile bazı orta öğretim kurumlarının performanslarının değerlendirilmesi,” Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, vol. 6, no. 2, pp. 203-220, 2001.
- [2] C. Yeşilyurt, “Türkiye’deki İktisat Bölümlerinin göreceli performanslarının veri zarflama analizi yöntemiyle ölçülmesi,” Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, vol. 23, no. 4, pp.135-147, 2009.
- [3] İ. Çütücü, “Eğitim ekonomisinin uluslararası karşılaştırılması kapsamında MYO’larının yerel ekonomilere etkisi,” Toros Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, vol. 3, no. 6, pp. 55-74, 2016.
- [4] F. C. Dikmen, “Veri zarflama analizi ile üniversitelerin etkinliğinin ölçülmesi,” Kocaeli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, vol. 3-4, no. 3-6, pp.1-22, 2008.
- [5] Z. G., Göktolga ve A. Artut, “Sivas ilinde liselerin veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi,” Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, vol. 12, no. 2, pp. 63-78, 2011.
- [6] A., Kutlar ve M. Kartal, “Cumhuriyet Üniversitesinin verimlilik analizi: fakülteler düzeyinde veri zarflama yöntemiyle bir uygulama,” Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, vol. 8, no. 1, pp. 49-79, 2004.
- [7] R.K., Kıyıldı ve M. Kardeşahin, “Türkiye’deki hava alanlarının veri zarflama analizi ile altyapı performansının değerlendirilmesi,” Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, vol. 10, no. 3, pp. 391-397, 2006.
- [8] E. Uzgören ve G. Şahin, “Dumlupınar Üniversitesi Meslek Yüksekokullarının veri zarflama analizi yöntemiyle ölçümü,” Dumlupınar Üniversitesi Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, vol. 9, no. 18, pp. 91-110, 2013.

- [9] Ü. Özden, “Veri zarflama analizi (VZA) ile Türkiye'deki vakıf üniversitelerinin etkinliğinin ölçülmesi”, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, vol. 37, no. 2, pp. 167-185, 2008.
- [10] İ. H., Seyrek, ve H. A. Ata, “Veri zarflama analizi ve veri madenciliği ile mevduat bankalarında etkinlik ölçümü,” Journal of BRSA Banking & Financial Markets, vol. 4, no. 2, pp. 67-84, 2010.
- [11] A. Ulucan, “Şirket performanslarının ölçülmesinde veri zarflama analizi yaklaşımı genel ve sektörel bazda değerlendirmeler,” Hacettepe üniversitesi iktisadi ve idari bilimler fakültesi dergisi, vol. 18, no. 1, pp. 405-418, 2000.
- [12] A., Gülcü, H. Tutar, ve C. Yeşilyurt, “Sağlık sektöründe veri zarflama analizi yöntemi ile verimlilik analizi”, Seçkin Yayınları, Ankara, 2004.
- [13] J. Beasley, “Determining teaching and research efficiencies,” Journal of the Operational Research Society, vol. 46, no. 4, pp. 441-452. 1995.
- [14] Y. Çınar, “Türkiye’de Kamu Üniversitelerinin eğitim-araştırma etkinlikleri ve etkinlik artışında stratejik önceliklerin rolü: çok-aktiviteli vza uygulaması,” Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, vol. 68, no. 2, pp. 27-62, 2013.
- [15] [edergi.dpu.edu.tr](http://edergi.dpu.edu.tr), DPU Kurum İçi Değerlendirme Raporu, 2016.
- [16] [istatistik.yok.gov.tr](http://istatistik.yok.gov.tr), Yükseköğretim Bilgi Yönetim Sistemi. 2016.
- [17] V. Bal, “Vakıf üniversitelerinde veri zarflama analizi ile etkinlik belirlenmesi,” Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi, vol. 2, no. 1, pp. 1-20, 2013.
- [18] M., Baysal, B., Alçılar, H., Çerçioğlu, ve B. Toklu, “Türkiye'deki devlet üniversitelerinin 2004 yılı performanslarının, veri zarflama analizi yöntemiyle belirlenip buna göre 2005 yılı bütçe tahsislerinin yapılması,” Sakarya University Journal of Science, vol. 9, no. 1, pp. 67-73, 2005.
- [19] K. O., Oruç, İ., Güngör, and M. F. Demiral, “Üniversitelerin etkinlik ölçümünde bulanık veri zarflama analizi uygulaması,” Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, vol. 22, no. 1, pp. 279-294, 2009.
- [20] İ., Ertuğrul ve G. Sarı, “Veri zarflama analizi ile bir üniversitede lisans bölümlerinin etkinlik analizi,” Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, vol. 3, no. 3, pp. 65-85, 2017.
- [21] J. Johnes and G. Johnes, “Research funding and performance in UK University departments of economics: A frontier analysis,” Economics of Education Review, vol. 174, no. 1, pp. 301-314. 1995.
- [22] K. Yarahoğlu, “Karar Verme Yöntemleri”, Detay Yayıncılık, 2010.

- [23] S., Behdioğlu, G. Özcan, “Veri zarflama analizi ve bankacılık sektöründe bir uygulama”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, vol. 14, no. 3, pp. 301-326, 2009.
- [24] R., Yolalan, “İşletmelerarası görelî etkinlik ölçümü”, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları: 483, Ankara, 1993.
- [25] Ş. Karacaer, “Antalya yöresindeki 4 ve 5 yıldızlı otellerde toplam etkinlik ölçümü: bir veri zarflama analizi uygulaması”, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 1998.
- [26] E. E., Karsak, F. İşcan, “Çimento sektöründe görelî faaliyet performanslarının ağırlıklı kısıtlamaları ve çapraz etkinlik kullanılarak veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi”, Endüstri Mühendisliği Dergisi, vol. 11, no. 3, pp. 2-10, 2000.
- [27] S., Talluri, “Data envelopment analysis: models and extensions”, Decision Line, vol. 31, no. 3, pp. 8-11, 2000.