

FEN LİSELERİNİN 2002 YILI GÖRECELİ ETKİNLİĞİNİN VERİ ZARFLAMA ANALİZİ (VZA) YÖNTEMİ İLE ÖLÇÜLMESİ

Cavit YEŞİLYURT ve M. Ali ALAN

Cumhuriyet Üniversitesi, İİBF İşletme Bölümü

Özet

Kaynaklar sınırlı, istekler de sınırsız olduğu için etkinlik ve verimlilik kavramları pek çok alanda önemli olmuştur ve olmaya devam edecektir. Kaynakların etkili ve verimli kullanılması her şeyden önce bir eğitim meselesidir. Bu çalışmada, ülkemizin önemli birer eğitim kurumları olan fen liselerinin göreceli etkinliği ölçülecektir.

Anahtar Kelimeler: Eğitim, Etkinlik, Verimlilik, Fen Liseleri, VZA.

Abstract

The Measurement of High School of Science Relative Efficiency at 2002 by Using Data Envelopment Analysis

Efficiency and productivity, because resources are limited and human wants are unlimited, are important and going on in most area. First of all using of the sources efficiently and effectively is educational problem. In this study, the effectiveness of scientific high school in Turkey will be measure relatively.

Keywords: Education, Efficiency, Productivity, High School Of Science, DEA.

1. Giriş

Etkinlik ve verimlilik gibi kavramlar, kaynakların sınırlı, isteklerin de sınırsız olduğu dünyada her zaman önemli olmuş ve olmaya devam edeceklerdir. Mal ve hizmet üretiminin mutlaka bir emek sonucu olduğu gerçeği düşünülürse kaynakların sınırlı olmadığı düşsel dünyada bile etkinlik ve verimlilik kavramlarının insan yaşamındaki önemi ihmal edilemez. Bu nedenle bireylerden kurumlara ve siyasal karar düzeneklerine kadar herkesin verimlilik bilincine sahip olması, verimlilik bilincinin yaygınlaştırılması ve bu bilincin gerektirdiği koşulların sağlanması için çaba göstermesi büyük önem taşımaktadır.

Verimlilik bilincinin oluşturulması her şeyden önce bir eğitim meselesidir. Toplumunu oluşturan bireylerin bu bilinci alacağı yerlerin başında eğitim kurumları gelir. Bu nedenle bu çalışma etkinlik ve verimlilik bilincinin verildiği düşünülen eğitim kurumlarından fen liselerinin, 2002 yılı ÖSS verileri temel alınarak göreceli etkinlikleri ölçülecektir.

Örgütsel performansın iyileştirilmesi için, belirli dönemler sonunda gerçekleştirilen faaliyetlerin değerlendirilmesi ve bir takım verimlilik yaklaşımlarından yararlanılarak karar verme birimlerinde (KVB) ne kadar çıktının ne kadar girdi tüketilerek üretildiğinin izlenmesi yaşamsal önem taşımaktadır.(Şahin, 1998:11.)

Performans izleme sürecinin önemli ve birincil adımları “sayma-ölçme” ve “karşılaştırma” olarak tanımlanabilir.(Gülen,1994:6)

Performans ölçümüne ilişkin yapılan analizleri genel anlamda üç başlık altında toplamak mümkündür. Bunlar; oran analizi, parametrelili yöntemler ve parametresiz yöntemlerdir.(Yolalan,1993:4.)

2. Oran Analizi

Örgütsel performansın ölçümünde kullanılan yöntemlerden en basiti ve belki de en yaygını oran analizidir. Tek girdi ve tek çıktı ile sınırlı olan bu analiz yönteminin, hala yaygın bir yöntem olarak kullanılması nedeni, oldukça kolay bir yöntem olmasına ve çok az bilgiye gereksinim duymasıdır.

Tek girdinin tek çıktıya oranı olarak tanımlanan oran analizi (ratio analysis) yaklaşımında her bir oran, performansla ilgili boyutlardan sadece bir tanesini göz önüne alırken diğer boyutları göz ardı etmektedir. Örneğin; finansal analizlerde kullanılan oranlar (likidite, mali bünye, faaliyet, karlılık vs.) o faaliyet dönemi içindeki olayların yorumunu, yalnızca ilgili orana konu olan kalemler bazında yapabilirler.

Oranlarla yapılan değerlendirmelerin bir başka zayıf yönü de; mutlaka bir şeylerle karşılaştırılmaya gereksinim duymalarıdır. Örneğin, oranla performans ölçümü yapılan bir örgütteki sayısal sonuçlar, ya kendi içeriğindekiyle ya da diğer örgütlerin benzer değerleri ile ilişkilendirilirler.

Oran analizi ile yapılan ölçümlerde, bazı oranlar örgütü son derece verimli gösterirken bazı oranlar da örgütü oldukça başarısız gösterebilmektedir. Bu olumsuzluğun giderilebilmesi için, tekil oranların tek boyutluluğunu dengeleyen “genişletilmiş oran kümeleri” geliştirilmiş ise de bunlar da tek boyutlu yapıdan kurtulamamıştır. Bu nedenle, performans ölçüm çalışmalarında değişik oranların en anlamlı bir şekilde ağırlıklandırılarak tek bir ölçütün türetilmesine fazlasıyla gereksinim duyulmaktadır.(Yolalan,1993:5)

Oran analizinde ölçek olarak oran ölçeği (ratio scala) kullanılır. Oran ölçeğinde başlangıç noktası sabit olmakla beraber ölçek üzerindeki noktalar birbirinin katı olarak ifade edilebilirler. Bu nedenle bu ölçekle ölçülmüş verilere tüm matematiksel işlemler uygulanabilir. Ağırlık, uzunluk, miktar ve fert sayısı gibi değişkenler oran ölçeğinde ifade edilebilirler.

Oran analizi, genel performans ölçümünde bir çok yetersizlikleri olmasına karşın tek girdili ve tek çıktılı durumlar için basitliği ve sadeliği nedeniyle en uygun değerlendirme yöntemi olarak görülebilir. Ancak oran analizindeki oranlama, göreceli

de olsa en iyiye göre değil, var olan değerlerin birbirlerine bölümüyle elde edilir. Bu ise, bir performans iyileştirilmesine yönelik bir teknik değil, yalnızca bir durum belirlemesidir.

3. Parametrelî Yöntemler

Bu yöntemlerde, etkinlik ölçümü gerçekleştirilecek olan endüstri dalına ilişkin üretim fonksiyonunun analitik bir yapıya sahip olduğu varsayımı yapılır ve bu fonksiyonun parametrelerinin belirlenmesine çalışılır. Performansla ilgili yazında çok yaygın bir şekilde kullanılan “Cobb-Douglas” tipi üretim fonksiyonuna ilişkin parametrelerin belirlenmesi bu tür yöntemlere örnek olarak gösterilebilir. Parametrelî yöntemlerle performans ölçümünde, genel olarak regresyon teknikleri ile tahmin yapılırken, üretim fonksiyonu çoğunlukla, bir tek çıktı bir çok girdi ile ilişkilendirilerek tanımlanmaktadır. Ayrıca, bir çok girdi ile bir çok çıktının ilişkilendirildiği parametrelî yöntemlerin de geliştirilmiş olmasına karşın, konuyla ilgili yazında yaygın kullanım alanı bulamamıştır.

Parametrelî etkinlik ölçüm yöntemlerinin en yaygın olarak bilineni olan regresyon analizi, aralarında neden sonuç ilişkisi olduğu bilinen, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin nedensel yapısını belirlemeye yönelik bir yöntemdir. (Hays,1973:676)

Regresyon analizinde bağımsız (açıklayan) değişken ile bağımlı (açıklanan) değişken arasındaki nedensel ilişkinin, kuramsal olarak var olması ve değişkenler arasındaki ilişkinin fonksiyonel yapısının bilinmesi gerekmektedir.(Loether, Mc Tavish,1980:336.) Fonksiyonel yapıyı öğrenmek için de, değişkenler arasındaki ilişkiyi gösteren nokta grafiklerinden yararlanır.

Regresyon analizi ile performans değerlendirmesi regresyon doğrusuna göre yapılmaktadır. Regresyon doğrusunun üzerinde kalan karar birimleri göreceli olarak verimli, altında kalan karar birimleri ise verimsiz olarak değerlendirilmektedir. Göreceli teknik verimlilik, regresyon çıktılarından olan artıklarla (residual) yansıtılmaktadır. Pozitif artıklar verimliliği, negatif artıklar ise verimsiz karar birimlerini tanımlamaktadır.(Sherman,1984:35)

İkiden fazla değişkenle değerlendirme yapabilmek bakımından oran analizine göre daha kapsamlı ve daha gerçekçi olan regresyon tekniğiyle ölçüm yapmanın da temelde üç tane sakıncası vardır. Birincisi, bir tek eşitlik denklemine dayanan bir fonksiyonu kullanan birden çok bağımsız (girdi) değişkenine karşın ancak bir bağımlı (çıkıtı) değişkeninin analizini yapabilmektedir. İkincisi, regresyon analizi en iyi performansla göre verimlilik analizi yerine ortalama performansla göre göreceli performansı ölçmektedir. Bu ise, en iyi karar birimlerine göre iyileştirmeye olanak tanımaz ve hatta onları bile ortalamaya çekme gibi bir sonuca götürür. Bu da performans iyileştirme değil, en iyi performansı ortalama performans olarak kabul etmek anlamına gelir. Hiç şüphesiz bunun da akılcı ve yeterli bir yöntem olduğu söylenemez. Üçüncüsü ise, regresyon analizi, bir eşitlikte bulunan çıktılarla girdilerin

nasıl ilişkilendirildiğine ilişkin parametrik bir üretim fonksiyonunun tanımlanmasını gerektirmekte ve verimsiz birimleri tanımlayamamaktadır. Özellikle yapısal üretim fonksiyonunun tanımlanmasının güç olduğu örgütlerde regresyon analizi performans ölçümünde oldukça yetersiz kalmaktadır.

4. Parametresiz Yöntemler

Parametrelili yöntemlere bir alternatif olarak ortaya çıkan parametresiz yöntemler, genel olarak matematik programlamayı çözüm tekniği olarak benimsemişlerdir. Bu tür yöntemler, üretim fonksiyonunun ardında herhangi bir analitik formun varlığını öngörmezler. Bu özelliklerinden dolayı parametrelili yöntemlere göre daha esneklerdir. Ayrıca birçok girdili ve birçok çıktılı üretim ortamlarında performans ölçümü için oldukça uygun bir yapıya sahiptirler. (Yolalan,1993:5)

Parametresiz etkinlik ölçüm yöntemlerinin büyük çoğunluğu girdi ve çıktı ölçüm birimlerinden bağımsızdır. Bu özellikleri ile de, ölçümü yapılan örgüt ya da işletmelerin değişik boyutlarının aynı anda ölçülebilmesine olanak tanımaktadırlar. Bu ölçütler her bir karar verme birimi (KVB) için göreceli etkinliği hesaplarken amaç fonksiyonlarını ayrı ayrı en iyiler ve her bir karar verme birimi için en uygun amaç kümesini belirlerler. (Söl,1997:4)

4.1 Veri Zarflama Analizi

İlk olarak Charnes , Cooper ve Rhodes (1978; 1979) tarafından, ürettikleri mal ya da hizmet açısından birbirlerine benzer ekonomik karar birimlerinin “göreceli” etkinliklerinin ölçülmesi amacıyla geliştirilen Veri Zarflama Analizi-VZA (Data Envelopment Analysis DEA), parametresiz bir etkinlik ölçüm yöntemidir. Verimlilik analizinde karşılaşılan güçlükleri giderebilecek bu yöntem, ilk başta kar amacı gütmeyen işletmelerin karşılaştırmalı etkinliklerinin ölçülmesinde kullanılmış, daha sonra kar amaçlı üretim ve hizmet sektörlerinde de yaygın kullanım alanı bulmuştur.(Yolalan,1993:27)

Veri Zarflama Analizi çoklu girdi ve çıktıya dayanan çoklu karar verme birimlerinin göreceli etkinliğini hesaplayan matematik programlama tabanlı bir tekniktir.(Liu, Ding,Lall, 2000:143-150.) Bu yöntem, özellikle her karar verme birimindeki etkensizlik miktarını ve kaynaklarını tanımlayabilmektedir. Bu özelliği ile yöntem, etkin olmayan birimlerde ne miktarda bir girdi azaltma ve/veya çıktı miktarını artırmak gerektiğine ilişkin olarak yöneticilere yol gösterebilir.(Donnelly,2000:8)

VZA, benzer (homojen) karar verme ünitelerinin göreceli etkinliğini ölçmeye yarayan bir çok faktörlü verimlilik ölçüm modelidir. Çok girdi ve çok çıktı faktörlü bir etkinlik skoru ise izleyen formülle verilebilir: (Talluri,2000:8.)

$$Etkinlik = \frac{\text{ağırlıklandırılmış çıktı}}{\text{ağırlıklandırılmış girdi}}$$

Veri Zarflama Analizi öyküsü Edwardo Rhodes'in Carnegie Mellon Üniversitesindeki doktora çalışmasıyla başlar. W.W. Cooper yönetiminde Edwardo Rhodes, bir eğitim programının etkilerini, psikolojik testlerle yaparak programa katılan ve katılmayanlar arasında göreceli ölçmeye çalışmıştır. Farrell'in 1957 deki tek girdi/çıktı teknik etkenlik ölçümünü çoklu girdi/çıktı göreceli etkinlik ölçümüne genişleten Charnes, Cooper ve Rhodes, CCR modeli olarak Veri Zarflama Analizini literatüre sokmuşlardır.(Charnes, Cooper, Lewin, Seiford, 1994:3-4.)

4.1.1 Veri Zarflama Analizinin Doğuşu ve Temelleri

Çok boyutlu ve parametrik olmayan etkinlik ölçüm yöntemi olarak Veri Zarflama Analizi ilk kez, Farrell'in (Farrell,1957:253-281) 1957 yılında ortaya koyduğu çalışmadan yola çıkarak 1978 yılında Charhes, Cooper ve Rhodes tarafından European Journal of Operations Research dergisinde yayınlanan ve literatüre CCR modeli olarak giren çalışmayla başlar. Bu çalışmada Charnes ve arkadaşları ölçeğe göre sabit getiri (Constant Return to Scale : CRS) durumunu varsaymaktadırlar. Daha sonra, Banker, Charnes ve Cooper çalışmalarında ölçeğe göre değişken getiri (Variable Return to Scale : VRS) durumunu ele almışlar ve bu da yazına BCC modeli olarak girmiştir. CCR ve BCC modellerinin her biri için girdiye ve çıktıya yönelik olmak üzere iki ayrı biçimi kurulmuştur. Bu durum Veri Zarflama Analizi ile yapılan incelemelerin sonuçları yorumlama kabiliyetini arttırdığı gibi uygulama sahasını da genişletmiştir.

4.1.2 Veri Zarflama Analizinin Uygulama Alanı

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 mahkemelerde, 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.(Gülcü,2001:120.)

4.1.3 Veri Zarflama Analizinin Matematiksel Yapısı

Her biri m tane girdi ve s tane çıktıya sahip n tane karar verme ünitesinin var olduğunu varsayalım. Karar verme ünitesi p nin etkinlik skoru, Charnes ve arkadaşlarının 1978 de sunduğu aşağıdaki modelin çözümüyle elde edilir. (Talluri,2000:8).

Amaç fonksiyonu:

$$\max \frac{\sum_{k=1}^s v_k y_{kp}}{\sum_{j=1}^m u_j x_{jp}}$$

Kısıtlayıcılar:

$$\frac{\sum_{k=1}^s v_k y_{ki}}{\sum_{j=1}^m u_j x_{ji}} \leq 1 \quad \forall_i \text{ için}$$

Pozitif kısıtlama:

$$v_k, u_j \geq 0 \quad \forall k, j \text{ için} \quad (1)$$

Burada;

$K = 1, \dots, s,$

$j = 1, \dots, m,$

$i = 1, \dots, n,$

y_{ki} : i inci karar verme biriminin ürettiği çıktı miktarı

x_{ji} : i inci karar verme biriminin kullandığı girdi miktarı

u_j : j inci girdinin ağırlığı

v_k : k inci çıktının ağırlığı

Model (1) de verilen kesirli programlama formu model (2) de verilecek olan doğrusal programlama formuna dönüştürülebilir. (Oral, Kettani, Yolalan, 1992:166-176)

Amaç fonksiyonu:

$$\max \sum_{k=1}^s v_k y_{kp}$$

Kısıtlayıcılar:

$$\sum_{j=1}^m u_j x_{jp} = 1$$

$$\sum_{k=1}^s v_k y_{kp} - \sum_{j=1}^m u_j x_{jp} \leq 0 \quad \forall i \text{ için}$$

Pozitif kısıtlama:

$$v_k, u_j \geq 0 \quad \forall k, j \text{ için} \quad (2)$$

Yukarıdaki problem, bütün karar verme birimlerinin etkinlik skorlarını belirlemek için n defa işlev görür. Her bir karar verme biriminin etkinlik skorlarını eniyilemek için ağırlıklandırılmış girdi ve çıktıları seçilir. Genel olarak bir karar verme biriminin etkinlik skoru 1'e eşit ise etkin, 1'den düşük ise etkin değildir. (Talluri,2000:8)

5- Girdi (Input) ve Çıktı (Output) Verilerinin Belirlenmesi

2002 yılı itibari ile kırk altısı Türkiye'de biri de Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde olmak üzere toplam kırk yedi adet fen lisesi 2002 üniversite seçme sınavına (ÖSS) katılmıştır. Bunların kuruluş amaçları üniversiteye öğrenci yetiştirmek olmasa da gelinen noktada bir buçuk milyonu aşan üniversite adayının en başarılı öğrencileri artık fen liselerinden çıkar olmuştur. Öğrencilerinin bireysel başarılarının yanı sıra kurumsal olarak ta fen liseleri ÖSS'nin en başarılı okulları olmuştur. Bu başarının çok çeşitli nedenlerinden söz etmek olanaklıdır. Ancak buraya gelen öğrencilerin ciddi bir hazırlık dönemi geçirecek ve ciddi bir eleme sınavından geçerek gelmeleri bu nedenlerin başında gelmektedir. Ayrıca bu okullarda sınıf mevcutlarının belli bir standarda oturması, branş öğretmenlerinin de çeşitli elemeler sonucu buralara gelmesi diğer önemli bir başarı nedeni olarak alınabilir.

Sınıf mevcutları, fiziki olanakları, öğretmenlerinin seçimi, öğretim programları gibi birçok açıdan eşit denilebilecek kaynakları tüketen bu okulların kendi aralarındaki göreceli etkinliklerinin ne olduğunun araştırılması gereken önemli bir konudur.

Fen liselerine, Orta Öğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı ile yerleşme yapılmaktadır. ÖSS de fen liselerinin diğer okul türlerine göre başarılı olduğunun bilinmesi, fiziki olanakların diğer okullara göre daha iyi olması vb. nedenlerle fen liselerine giriş sınavları da üniversite sınavlarından daha yoğun bir talep baskısı altındadır. Örneğin 2001 yılı verilerine orta öğretim kurumları öğrenci seçme ve yerleştirme sınavına göre fen liselerine yerleşme oranı %3,83 tür.(MEB,2001:80.) Bu ise bu okullara girmenin önemli bir hazırlık dönemini gerekli kılmaktadır. Bu nedenle bu okullara giriş puanlarının performans ölçümünde dikkate alınması gerekmektedir. Ayrıca çalışmada, fen liselerinin homojen yapıları dikkate alınarak bu durum her bir okul sabit bir girdi ile gösterilmektedir.

Çıktıların belirlenmesinde ise, ÖSS sınavının 2002 yılındaki son şekli itibari ile öğrencilere bütün soruları çözmeyi zorladığı ve doğru cevap sayılarından her dört yanlış cevap için bir doğru cevabın çıkarılması ile elde edilen ham puanlarla sayısal (ÖSS-SAY), sözel (ÖSS-SÖZ) ve eşit ağırlık (ÖSS-EA) puanları belirlendiği için bu puanlar çıktı olarak alınmıştır. (<http://www.osym.gov.tr/arastirma/2002/index.htm>) 07/04/2003. Çoklu girdi ve çoklu çıktı kullanan Karar Verme Birimleri (KVB) için etkinlik ölçümü oran analizi ve parametrelili yöntemlerle olanaklı olmayıp ancak veri zarflama analizi ile yapılabilecektir.

Tablo 1. (Veri Tablosu) Girdi-Çıktı Verileri

Fen Liseleri	Min.Giriş P.	sabit girdi	ÖSS-SAY	ÖSS-SÖZ	ÖSS-EA
Adana	892,191	100	177,444	161,960	163,775
Afyon	885,197	100	171,909	155,067	158,526
Ankara	920,154	100	175,014	160,174	162,356
Antalya	888,751	100	170,616	154,064	157,855
Aydın	899,121	100	173,655	158,704	160,771
Balıkesir	887,515	100	174,391	159,203	161,175
Bilecik	875,895	100	167,68	147,612	154,176
Burdur	872,662	100	170,867	152,174	157,382
Bursa	910,499	100	177,414	162,432	163,845
Çanakkale	886,264	100	172,473	156,774	159,379
Çankırı	862,944	100	166,537	147,627	153,605
Çorum	858,414	100	166,178	145,683	151,859
Denizli	892,361	100	176,04	160,072	162,438
Diyarbakır	845,279	100	167,807	149,292	154,49
Edirne	876,688	100	166,24	147,32	153,099
Elazığ	880,397	100	169,581	151,073	156,035
Erzincan	843,072	100	165,481	143,394	149,938
Erzurum	851,096	100	170,216	152,897	157,205
Eskişehir	905,669	100	176,166	160,125	162,658
Gaziantep	876,164	100	176,497	159,579	162,762
Isparta	899,618	100	172,646	156,729	159,487
İçel	887,326	100	174,512	158,065	161,2
İstanbul	915,196	100	174,713	162,057	162,639
İzmir	923	100	177,975	163,776	164,779
Kars	850,459	100	139,668	118,474	129,79
Kayseri	894,539	100	174,456	159,299	161,733
Kırşehir	851,762	100	166,67	147,051	153,643

Kocaeli	900,589	100	170,992	155,857	158,613
Konya	902,886	100	175,751	160,013	162,262
Kütahya	881,168	100	170,742	152,563	156,591
Malatya	866,092	100	169,264	150,859	155,931
Manisa	887,04	100	172,169	155,863	158,875
K.Maraş	864,144	100	168,247	148,67	154,101
Muğla	878,921	100	171,855	154,622	158,442
Nevşehir	867,376	100	166,16	150,144	154,076
Niğde	883,501	100	162,388	141,617	148,536
Ordu	869,566	100	171,177	152,514	157,709
Sivas	853,868	100	166,316	146,151	152,293
Tekirdağ	899,535	100	167,799	150,073	154,948
Trabzon	878,603	100	173,527	155,443	159,425
Uşak	901,096	100	167,156	149,082	153,995
Yozgat	847,96	100	163,907	146,211	151,267
Zonguldak	862,992	100	168,152	151,309	154,98
Aksaray	872,867	100	170,564	153,408	157,624
Karaman	884,197	100	159,702	139,952	147,136
Kırkkale	879,272	100	171,328	155,323	158,361
KKTC	----	100	133,113	104,343	119,651

6. EMS Programının Çalıştırılması ve Sonuçların Elde Edilmesi

EMS (Efficiency Measurement System) paket programı kullanılarak etkinlik ölçümü yapılmıştır. (<http://www.wiso.uni-dortmund.de/lsg/or/scheel/ems/>).

Bu veriler Ms Excel dosyasına yazılarak “Load data” komutuyla programa yüklenmiştir. Ms Excel dosyası oluşturulurken girdiler {I}, çıktılar da {O} dizgilerini içermektedirler. Ayrıca veri dosyasının ismi de “data” olmak zorundadır. Daha sonra program “Run DEA” komutuyla ve girdi yönlendirmeli olarak çalıştırılmıştır.

Program, biri okulların sabit girdi tükettiği varsayımı, diğeri ise bu okulların Orta Öğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavındaki taban puanlarının da öğrencilerin bu okullara gelmeden önceki düzeylerinin de önemli olduğu varsayımı ile girdi olarak kullanılmasıyla iki kez çalıştırılmıştır. Okulların homojen olduğu varsayılan birinci durumda etkin sınır İzmir Fen Lisesi çıkmış ve diğerlerinin bu okula göre göreceli etkinlikleri belirlenmiştir. İkinci durumda ise etkin sınırdaki İzmir, Adana ve Gaziantep Fen Liseleri yer almış ve diğer okulların göreceli etkinlikleri bu okullara göre hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar hep gerçekleşen duruma göre yapıldığından Veri Zarflama Analizi ile yapılan etkinlik ölçümünde regresyon analizindeki olasılıksal (rassal) hatalar olmaz.

Tablo 2. (Sonuç Tablosu) Minimum Giriş Puanların Dikkate Alındığı Sonuçlar.

DMU	Score	MinGirişP({w})	SabitGirdi({w})	ÖSS-SAY{0}	ÖSS-SÖZ{0}{w}	ÖSS-EA{0}{w}	Benchmarks
1 Adana	100,00%	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	26
2 Afyon	97,11%	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	1 (0,55) 20 (0,42)
3 Ankara	98,59%	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	1 (0,09) 24 (0,89)
4 Antalya	96,51%	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	1 (0,76) 20 (0,21)
5 Aydın	98,03%	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	1 (0,76) 24 (0,22)
6 Balıkesir	98,72%	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	1 (0,70) 20 (0,29)
7 Bilecik	95,03%	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	20 (0,95)
8 Burdur	97,20%	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	20 (0,97)
9 Bursa	99,81%	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	1 (0,40) 24 (0,59)
10 Çanakkale	97,54%	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	1 (0,61) 20 (0,36)
11 Çankırı	95,82%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	20 (0,94)
12 Çorum	96,10%	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	20 (0,94)
13 Denizli	99,21%	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	1 (0,99) 24 (0,01)
14 Diyarbakır	98,55%	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	20 (0,95)
15 Edirne	94,17%	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	1 (0,03) 20 (0,91)
16 Elazığ	95,95%	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	1 (0,25) 20 (0,71)
17 Erzincan	97,44%	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	20 (0,94)
18 Erzurum	99,43%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	20 (0,97)
19 Eskişehir	99,15%	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	1 (0,56) 24 (0,43)
20 Gaziantep	100,00%	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	31
21 Isparta	97,24%	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	1 (0,74) 24 (0,23)
22 Mersin	98,61%	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	1 (0,69) 20 (0,30)
23 İstanbul	99,23%	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	1 (0,25) 24 (0,74)
24 İzmir	100,00%	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	12
25 Kars	82,15%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	20 (0,80)
26 Kayseri	98,71%	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	1 (0,91) 24 (0,08)
27 Kırşehir	97,14%	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	20 (0,94)
28 Kocaeli	96,69%	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	1 (0,70) 24 (0,26)
29 Konya	98,94%	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	1 (0,65) 24 (0,34)
30 Kütahya	96,58%	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	1 (0,30) 20 (0,66)
31 Malatya	97,02%	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	20 (0,96)
32 Manisa	97,20%	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	1 (0,66) 20 (0,31)
33 K. Maraş	96,65%	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	20 (0,95)
34 Muğla	97,28%	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	1 (0,17) 20 (0,81)
35 Nevşehir	95,62%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	20 (0,95)
36 Niğde	91,78%	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	1 (0,42) 20 (0,50)
37 Ordu	97,72%	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	20 (0,97)
38 Sivas	96,69%	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	20 (0,94)
39 Tekirdağ	94,50%	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	1 (0,72) 24 (0,23)
40 Trabzon	98,24%	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	1 (0,15) 20 (0,83)
41 Uşak	94,12%	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	1 (0,67) 24 (0,27)
42 Yozgat	96,03%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	20 (0,93)
43 Zonguldak	96,73%	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	20 (0,95)
44 Aksaray	97,21%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	20 (0,97)
45 Karaman	90,24%	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	1 (0,45) 20 (0,45)
46 Kırıkkale	97,18%	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	1 (0,19) 20 (0,78)

Tablo 3. (Sonuç Tablosu) Sabit Girdili Sonuçlar

	DMU	Score	sabitgirdi(i){w}	ÖSS-SAY{0}	ÖSS-1	ÖSS-1	Benchmarks	{S} sabitg	{S} ÖSS-1	{S} ÖSS-1	{S} ÖSS-1
1	Adana	99,70%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (1,00)	0,00	0,00	1,33	0,51
2	Afyon	96,59%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,97)	0,00	0,00	3,13	0,64
3	Ankara	98,53%	0,01	0,00	0,00	0,01	24 (0,99)	0,00	0,34	1,19	0,00
4	Antalya	95,87%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,96)	0,00	0,00	2,94	0,11
5	Aydın	97,57%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,98)	0,00	0,00	1,10	0,01
6	Balikesir	97,99%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,98)	0,00	0,00	1,27	0,29
7	Bilecik	94,22%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,94)	0,00	0,00	6,69	1,07
8	Burdur	96,01%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,96)	0,00	0,00	5,06	0,82
9	Bursa	99,68%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (1,00)	0,00	0,00	0,83	0,41
10	Çanakkale	96,91%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,97)	0,00	0,00	1,94	0,31
11	Çankırı	93,57%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,94)	0,00	0,00	5,62	0,58
12	Çorum	93,37%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,93)	0,00	0,00	7,24	2,00
13	Denizli	98,91%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,99)	0,00	0,00	1,92	0,55
14	Diyarbakır	94,29%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,94)	0,00	0,00	5,13	0,87
15	Edirne	93,41%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,93)	0,00	0,00	5,66	0,82
16	Elazığ	95,28%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,95)	0,00	0,00	4,98	0,97
17	Erzincan	92,98%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,93)	0,00	0,00	8,88	3,27
18	Erzurum	95,64%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,96)	0,00	0,00	3,74	0,39
19	Eskişehir	98,98%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,99)	0,00	0,00	1,99	0,45
20	Gaziantep	99,17%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,99)	0,00	0,00	2,84	0,65
21	Isparta	97,01%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,97)	0,00	0,00	2,14	0,36
22	Mersin	98,05%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,98)	0,00	0,00	2,52	0,37
23	İstanbul	98,95%	0,01	0,00	0,01	0,00	24 (0,99)	0,00	1,39	0,00	0,41
24	İzmir	100,00%	0,01	0,00	0,01	0,00	45				
25	Kars	78,77%	0,01	0,00	0,00	0,01	24 (0,79)	0,00	0,52	10,53	0,00
26	Kayseri	98,15%	0,01	0,00	0,00	0,01	24 (0,98)	0,00	0,23	1,45	0,00
27	Kırşehir	93,65%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,94)	0,00	0,00	6,32	0,67
28	Kocaeli	96,26%	0,01	0,00	0,00	0,01	24 (0,96)	0,00	0,32	1,79	0,00
29	Konya	98,75%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,99)	0,00	0,00	1,72	0,46
30	Kütahya	95,94%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,96)	0,00	0,00	4,56	1,49
31	Malatya	95,11%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,95)	0,00	0,00	4,90	0,78
32	Manisa	96,74%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,97)	0,00	0,00	2,57	0,53
33	K. Maraş	94,53%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,95)	0,00	0,00	6,15	1,67
34	Muğla	96,56%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,97)	0,00	0,00	3,52	0,67
35	Nevşehir	93,50%	0,01	0,00	0,00	0,01	24 (0,94)	0,00	0,25	2,99	0,00
36	Niğde	91,24%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,91)	0,00	0,00	7,82	1,81
37	Ordu	96,18%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,96)	0,00	0,00	5,01	0,78
38	Sivas	93,45%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,93)	0,00	0,00	6,90	1,69
39	Tekirdağ	94,28%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,94)	0,00	0,00	4,34	0,41
40	Trabzon	97,50%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,98)	0,00	0,00	4,24	1,24
41	Uşak	93,92%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,94)	0,00	0,00	4,74	0,77
42	Yozgat	92,10%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,92)	0,00	0,00	4,62	0,49
43	Zonguldak	94,48%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,94)	0,00	0,00	3,43	0,70
44	Aksaray	95,84%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,96)	0,00	0,00	3,55	0,29
45	Karaman	89,73%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,90)	0,00	0,00	7,01	0,72
46	Kırıkkale	96,27%	0,01	0,01	0,00	0,00	24 (0,96)	0,00	0,00	2,34	0,26

7. Sonuç ve Değerlendirme

Etkinlik ve verimlilik gibi kavramlar, kaynakların sınırlı olduğu, uygarlığın da tüketim ölçüleri ile ilişkilendirildiği dünyada her zaman önemli olmuş ve olmaya devam edeceklerdir. Kaynakların verimli kullanılması zorunluluğu mal ve hizmet üretiminde performans ölçümünü gerekli kılmaktadır.

Çalışmada Girdi çıktı verileri ile oluşturulan dosyalar EMS programında kullanılarak hesaplama yapılmıştır. Sonuçlarda Tablo 2 ve Tablo 3'te Score sütunlarında her bir karar verme birimleri (Fen Liseleri) için etkinlik düzeyleri verilmiştir. Tablo 2'de girdi olarak 1999 yılı Orta Öğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı Okulların Taban Puanları dikkate alınarak hesaplama yapıldığından etkin olan okullar Adana, Gaziantep ve İzmir Fen Liseleri çıkmıştır. Tablo 3'te ise ÖSS-SAY, ÖSS-SÖZ ve ÖSS-EA çıktı verilerine karşılık okulların homojen yapıları dikkate alınarak sabit girdilerle hesaplama yapıldığından etkin okul olarak yalnızca İzmir Fen Lisesi olmuştur.

Sonuçlarda dikkat çeken önemli bir durum da Kars Fen Lisesinin dışındaki tüm okulların etkinlik sonuçları %90'ın üzerinde olduğudur. Bu da bu okulların ÖSS sınavı sonuçlarına göre de birbirlerine yakın sonuçlar aldığı anlamına gelmektedir. Kars Fen lisesi ise Orta Öğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı Okulların Taban Puanına göre de oldukça düşük puana sahip olduğu göze çarpmaktadır. Bu düşük puanın öğrencilerin okula geliş düzeylerini göstermesi bakımından dikkate alınarak hesaplama yapıldığında %82,15 iken okulların sabit girdiler tükettiği varsayımı altındaki etkinlik düzeyinin %78,77 olmuştur. Yine aynı çıkarımlar Adana ve Gaziantep için de yapılabilir.

Veri Zarflama Analizi kara verme birimlerinin etkin olanla olmayanları belirlemekle kalmaz aynı zamanda etkin olmayan birimler için etkin olabilmelerine ışık tutar. Program çıktısında bu durum "Benchmarks" sütununda gösterilmiştir. Bu sütunda karar verme ünitelerinin etkin olan ünitelerden hangisine/hangilerine ne oranda benzediği, iyileştirmenin ne oranda olması gerektiği gösterilir.

KAYNAKÇA

- Alpar, R. (1997). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemlere Giriş-I*, Bağırhan Yayinevi, Ankara.
- Anderson, R. I., R. Fok, L. V. Zumpano and Harold W. Elder (1998). "The efficiency of franchising in the residential real estate brokerage market", *Franchising Research, Journal Of Consumer Marketing*, Vol. 15 No: 4, pp. 386-396.
- Anderson, D.R., D.J. Sweney and T.A. Williams, (2001). "An Introduction to Management Science", West Publishing Co., 1991, ss.147-152, Çev. Mehpare Timor, Hastane Performansını Belirlemede Veri Zarflama Analizi, *İ.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi*, C:30.

- Avkiran, Necmi K (1999). "An application reference for data envelopment analysis in branch banking: helping the novice researcher", *International Journal of Bank Marketing*, MCB University Press, <http://www.emerald-library.com> .
- Charnes, A., W. W. Cooper and E. Rhodes (1978). "Measuring the efficiency of decision making units", *European Journal of Operational Research*, 1978, Vol.2, pp. 429-444.
- Charnes, Abraham, W.W. Cooper, A.Y. Lewin and L. M. Seiford, (1994). *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodoloji and Application*, Kluwer Academic Publishers.
- Donnelly, Mike (2000) "A radical scoring system for the European Foundation for Quality Management Business Excellence Model", *Managerial Auditing Journal* MCB University Press, <http://www.emerald-library.com>.
- Esenbel, Mine, Mustafa Onur Erkin ve Fatih Korhan "Veri Zarflama Analizi ile Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Etkinliğinin Karşılaştırılması", <http://www.analiz.com/egitim/gazi001.html>.
- Farrell, M.J. (1957). "The Measurement of Productivite Efficiency", *Journal of Royal Statistical Society*, A, 120:253-281.
- Galton, Francis (1886). "Family Likeness in Stature," *Proceedings of Royal Society*, London,c.40, 1886:42-72.
- Gujarati, Damodar N. (1999). *Temel Ekonometri*, Çevirenler: Ümit Şenesen, Gülay Günlük Şenesen, İstanbul: Literatür Yayınları No: 33.
- Gülcü, Aslan (2001). "Cumhuriyet Üniversitesi Araştırma Hastanesi Üzerinde Veri Zarflama Analizi (VZA) Yöntemi ile Göreli Verimlilik Analizi", *Verimlilik Dergisi*, Milli Produktivite Merkezi Yayını, Ankara.
- Gülen, Kemal Güven (1994). *İşletme Performans Ölçüm Teknikleri ve Çimento Sanayii Uygulaması*, (Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul).
- Hays,W.L. (1973). *Statistics for the Social Sciences* Holt, Rinehart and Winston , Inc. Newyork.
- Karacaer, Şule (1998). *Antalya Yöresindeki 4 ve5 Yıldızlı Otellerde Toplam Etkinlik Ölçümü: Bir Veri Zarflama Analizi Uygulaması*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara)
- Kettani, Oral, M., O.R. Yolalan (1992). "An empirical study on analyzing the productivity of bank branches". *IIE Transactions*, Vol. 24, pp166-176.
- Liu, Jian, Fong-Yuen Ding and Vinod Lall (2000). "Using Data Envelopment Analysis to Compare Suppliers for Supplier Selection and Performance Improvement",

Supply Chain Management An International Journal , Volume 5- Number 3-2000 –pp.143-150, s.143. <http://www.Emerald-library.com>.

Loether, H.J. and D.G. Mc Tavish (1980). *Descriptive and Inferential Statistics: An Introduction*, Second Edition, Allyn and Bacon, Inc., Boston.

Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, *Eğitim Teknolojileri Etkinlikler*, 2001 (1).

Newbold, Paul (2000). *İşletme ve İktisat İçin İstatistik*, Çev. Ümit Şenesen, İstanbul: Literatür Yayınları:44.

Orta Öğretim Kurumlarına Göre 2002 Öğrenci Seçme Sınavı Sonuçları, <http://www.osym.gov.tr/arastirma/2002/index.htm> 15/04/2003.

Sezer, A. Necdet. 23–27 Aralık 2002 Verimlilik Haftası Mesajı, *Anahtar* ,online, mpm aylık yayın organı, Ankara 2003. www.mpm.org.tr/Anahtar/index.htm 19/02/2003.

Sherman, D.H. (1984). “Hospital Efficiency Measurement and Evaluation: Empirical Test of New Technique”, *Medical Care*, 22(10).

Söl, Sinan (1997), *İTÜ. Fakültelerinin Araştırma Etkinlikleri Sekreterliğinden Yararlanma Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile Belirlenmesi*, (Yayınlanmamış Yüksek Lİsans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul).

Şahin, İsmet (1998). *Sağlık Bakanlığı Hastanelerinin İllere Göre Karşılaştırmalı Verimlilik Analizi: Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama*, (Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara).

Talluri, Srinivas (2000). “Data Envelopment Analysis: Models and Extensions”, *Production/Operations Management Decision Line*.

Tatlıdil, H.(1996). *Uygulamalı Çok değişkenli İstatistiksel Analiz*, Cem Web Ofset Ltd. Ankara.

Yolalan, Reha. (1993). *İşletmeler Arası Görelilik Etkinlik Ölçümü*, Milli Prodüktive Merkezi Yayınları:483, Ankara.

(<http://www.wiso.uni-dortmund.de/lsg/or/scheel/ems/>)