

5. Алексеева, Е.П. Пример использования логистики в системе оценки знаний иностранных студентов медицинских факультетов // Медицина Кыргызстана [Текст] / Е.П.Алексеева. – Бишкек, 2009. - С 14-17.

5a. Alekseeva, E.P. Primer ispolzovaniya logistiki v sisteme otzenki znanii inostrannyh studentov meditzinskih fakultetov //Meditzina Kirgizstana. - Bishkek, 2009. – С. 14-17.

Сентябрь 2012 г.

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE GAZİANTEP’TEKİ LİSELERİN PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

PERFORMANCE EVALUATION OF HIGH SCHOOLS IN GAZİANTEP USING DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

V. Bal, Yrd. Doç. Dr., Celal Bayar Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu. vedat.bal@bayar.edu.tr

M. Karahan, Öğr. Gör., Gaziantep Üniversitesi Oğuzeli MYO karahan@gantep.edu.tr

Abstract

Abstract

Effectiveness analysis, institutions, and resources for the purposes of determining how effective and efficient use of a concept. In recent years, one of the analysis methods used to evaluate the system performance of Data Envelopment Analysis. Data Envelopment Analysis (DEA), based on the principles of linear programming and is responsible for converting the input to the output relative to the business or economic institutions which are designed to measure the efficiency of a technique. In this study, in Gaziantep targeted to investigate the effects of high schools under the Ministry of National Education and evaluating the activities of the data calculated for these purpose high schools serving the area. From the data obtained by making use of high schools do not work as effectively as a more efficient operation and to prevent the waste of resources to increase their output and the input to reduce the amount has been determined.

Key words: Data Envelopment Analysis, DEA, High School.

Anahtar kelimeler: Veri Zarflama Analizi, VZA, Lize.

1.Giriş

Eğitim kurumları topluma faydalı bireyler kazandırmak üzere değişen teknoloji, çevre ve artan rekabet koşullarında faaliyet gösterirken varlığını sürdürme ve büyüme yönünde verimliliğini en çoklama amacıyla olan karar birimleridir. Bu birimlerden biri olan liseler, üniversitelere kaliteli ve başarılı öğrenci yetiştirmeleri açısından Türkiye’ de önemli bir yere sahiptir. Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde liseler; Anadolu, Fen, Meslek ve Genel liseler olmak üzere sınıflandırılmaktadır. Bu liseler içerisinde sayıca en fazla olan Genel lise grubudur. Bu bakımdan bu çalışmada Gaziantep’ te hizmet veren genel liseler incelenmiştir.

Çok büyük bir genç nüfusun yaşadığı Türkiye’de liselere her yıl artan bir talep olmaktadır. Birçok ülkenin nüfusundan fazla sayıdaki bu öğrencilerin her bakımdan iyi yetişmesi ve üniversitelere giriş sınavlarında başarılı olabilmeleri için genel bütçeden Milli Eğitim Bakanlığı’na dolayısıyla liselere oldukça yüksek miktarda bir pay ayrılmaktadır. Ancak üniversiteye giriş sınavlarında her yıl oldukça büyük oranda öğrenci başarısız olmakta böylece ülke kaynaklarının verimsiz kullanılmasından kaynaklanan büyük bir israf söz konusu olmaktadır. Bunun önüne geçmek için, eğitim birimlerinin yürüttüğü faaliyetlerin amacına ulaşmış olup olmadığını kontrol edilmesi ve geleceğe dönük planlama yapabilmek ve faaliyetleri için ayrılan kaynakların ne ölçüde verimli kullanıldığının değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Bu bağlamda son yıllarda okullardaki eğitimin kalitesi,

verimliliği ve etkinliğini belirlemeye yönelik olarak gerçekleştirilen birçok performans ölçüm çalışması literatürde yerini almıştır. Dikmen (2008) tarafından Üniversitelerin Etkinliğinin Ölçülmesi, Kutlar (2004) ve arkadaşları tarafından Cumhuriyet Üniversitesi Fakültelerinin Performans Değerlendirmesi, Gülcü (2004) ve arkadaşları tarafından Cumhuriyet Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi'nin Göreceli Etkinlik Analizi, Yeşilyurt ve Alan (2003) tarafından Fen Liselerinin 2002 yılı Göreceli Etkinliğinin Ölçülmesi, Atan (2002) ve arkadaşları tarafından Ankara'daki Anadolu Liselerinin Toplam Etkinliğinin Saptanması, Baysal ve Toklu (2001) tarafından Orta Öğretim Kurumlarının Performanslarının Değerlendirilmesi çalışması yapılmıştır. Yapılan bu çalışmaların tümünde Veri Zarflama Analizi tekniği kullanılmıştır. VZA, benzer girdileri kullanarak benzer çıktıları üreten homojen karar birimlerinin etkinliğinin ölçülmesinde yaygın olarak kullanılan; etkisiz olunması durumunda etkisizlik kaynaklarını ve bu birimler için rol modeli olabilecek karar birimlerini belirleyen doğrusal programlama tabanlı çok amaçlı karar verme yöntemidir (Dikmen, 2008:1). Bu çalışmada da VZA yönteminin kullanılması tercih edilmiştir.

2. Veri zarflama analizi

Günümüzde gerek üretim gerekse hizmet sektöründe verimlilik ve etkinlik gibi kavramlar sıkça konuşulmaktadır. Verimlilik ve etkinlik çoğunlukla birbirinin yerine kullanılabilir. Verimlilik kavramı çıktının girdiye oranı olarak tanımlanmaktadır. Ancak elde edilen bu verimlilik oranı tek başına işletmenin etkin olduğunu göstermekte yeterli bir ölçü değildir. İşletmenin içinde bulunduğu sektörde benzer girdileri kullanarak benzer çıktıları üreten rakip işletmelerin verimlilikleri de göz önüne alınmalıdır. Bir işletmenin etkin olup olmadığına kendisine rakip olan işletmelerin verimlilikleriyle karşılaştırılarak karar verilebilir. Verimlilik, bireysel ve örgütsel performansta, dolaylı olarak etkililiği (effectiveness) ve etkinliği (efficiency) kapsamaktadır. Etkililik belirlenen amaçların başarıma, Etkinlik ise sonuçları en az kaynakla elde etme başarısının ölçüsü olarak tanımlanmaktadır (Koontz ve Wehrich, 1988:8) Bu bağlamda, çıktının girdiye oranı söz konusu olduğunda verimlilik, çıktılarının en az kaynakla elde edilme başarısı söz konusu olduğunda etkinlik kavramı kullanılmalıdır (Dikmen, 2008:3). Çok sayıdaki farklı birimdeki girdi ve çıktılarının söz konusu olduğu durumda etkinliği belirlemek için çoğunlukla VZA kullanılmaktadır (Lerme, 1995:462). VZA, benzer (homojen) karar verme ünitelerinin göreceli etkinliğini ölçmeye yarayan

çok faktörlü etkinlik ölçüm yöntemidir. Çok girdi ve çok çıktı faktörlü bir etkinlik skoru şöyle tanımlanmaktadır (Talluri, 2000:8):

$$\text{Etkinlik} = \frac{\text{Ağırlıklandırılmış Toplam Çıktılar}}{\text{Ağırlıklandırılmış Toplam Girdiler}}$$

VZA kullanılarak, her karar birimindeki etkin olmamanın miktarı ve kaynakları tanımlanabilmektedir. Bu şekilde, etkin olmayan birimlerin girdi miktarında ne miktarda bir azalış ve/veya çıktı miktarında ne oranda bir artış yapmak gerektiğine ilişkin olarak bir değerlendirme yapılabilir (Charnes vd., 1981:429-444).

Yöntemin getirdiği en önemli yenilik, birçok girdinin kullanılarak birçok çıktının elde edildiği ortamlarda, parametrik yöntemlerde olduğu gibi önceden belirlenmiş herhangi bir analitik üretim fonksiyonu varlığının öngörülmesine gereksinim duymadan ölçüm yapılabilmesidir. Ayrıca girdi ve çıktılar, ölçüm birimlerinden bağımsızdırlar. Bu nedenle işletmenin değişik boyutlarının aynı zamanda ölçülebilmesi imkanı vardır (Karsak ve İşcan, 2000 : 2).

2.1. VZA'nın Uygulanma Aşamaları

VZA'nın uygulanabilmesi için gerekli olan bazı adımlar vardır. Bu adımlar şunlardır (Bozdağ vd. <http://idari.cu.edu.tr/sempozyum/bil54.htm>)

- Karar verme birimlerinin seçilmesi,
- Girdi ve çıktı kümelerinin seçilmesi,
- VZA ile göreceli etkinlik ölçümü,
- Her bir karar birimi için detay analizi,
- Sonuçların değerlendirilmesidir.

VZA'nın kullanılabilmesi için öncelikle aynı kararların uygulandığı ve benzer organizasyona sahip olan karar verme birimlerinin seçilmesi gerekmektedir. Karar verme birimlerinin ölçülebilmesi için bu birimlere ait girdi ve çıktı değişkenleri belirlenmelidir. VZA modelinin ayrıştırma yeteneğinin etkin olabilmesi için girdi ve çıktı sayısının çok olması arzulanır. Bu nedenle mümkün olduğunca çok sayıda girdi ve çıktı elemanı seçilmelidir. Ancak seçilen girdi ve çıktı elemanlarının her karar birimi için kullanılıyor olması gerekmektedir. Seçilen girdi sayısı m, çıktı sayısı da p ise araştırmanın güvenilirliği açısından en az $m + p + 1$ tane karar birimi gerekli bir kısıttır. Diğer bir kısıt ise değerlendirmeye alınan karar verme birimi sayısı, değişken sayısının en az iki katı olmalıdır. (Boussofiane, 1991).

VZA'nın göreceli etkinliği ölçme şekli iki aşamalı olarak kısaca şu şekilde özetlenebilir:

- Herhangi bir gözlem kümesi içinde en az girdi bileşimini kullanarak en çok çıktı bileşimini

üreten “ en iyi ” gözlemleri (ya da etkinlik sınırını oluşturan karar birimlerini) belirler.

b) Söz konusu sınırı “referans” olarak kabul edip, etkin olmayan karar birimlerinin bu sınıra olan uzaklıklarını(ya da etkinlik düzeylerini) “**radyal**” olarak ölçer.

VZA metodu, girdiye ve çıktıya yönelik olarak iki yönlü kullanılabilir özeliğine sahiptir. Girdiye yönelik VZA modelleri, belirli bir çıktı bileşimini en etkin bir şekilde üretebilmek amacıyla, kullanılacak en uygun girdi bileşiminin nasıl olması gerektiğini araştırır. Çıktıya yönelik VZA modelleri ise belirli bir girdi bileşimi ile en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceğini araştırır (Charnes ve diğ., 1981 : 669). Çıktıya yönelik VZA modeli genel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

$$F_k = \text{Maks} \beta + (\varepsilon \sum_{i=1}^m S_{i^-}) + (\varepsilon \sum_{r=1}^t S_{r^+})$$

$$\sum_{j=0}^n (x_{ij} \lambda_j) + S_{i^-} - x_{ik} = 0$$

$$\sum_{j=1}^n (y_{rj} \lambda_j) - S_{r^+} - (\beta y_{rk}) = 0$$

$$\lambda_j, S_{i^-}, S_{r^+} \geq 0 \quad i = 1, \dots, m; \quad r = 1, \dots, t$$

Burada;
 β : Çıktıya ait genişleme katsayısı

ε : Yeterince küçük pozitif bir sayı (örneğin 0,0000001)

S_{i^-} : k karar biriminin i 'inci girdisine ait atıl değer

S_{r^+} : k karar biriminin r 'inci çıktısına ait atıl değer

x_{ij} : j 'inci karar birimi tarafından kullanılan i girdisi miktarı

λ_j : j 'inci karar biriminin aldığı yoğunluk değeri

y_{rj} : j 'inci karar birimi tarafından üretilen r 'inci çıktı miktarı

n : karar birimi sayısı,

t : çıktı sayısı,

m : girdi sayısı

3. Uygulama

Etkinlik değerlendirilmeleri yapılacak liselerin belirlenmesinde homojenlik varsayımı kabul edilmektedir. VZA uygulama sonuçlarının doğruluğu ve güvenilirliği bakımından bu varsayım önemli olmaktadır. Uygulamaya konu olan 17 lisenin benzer girdileri kullanarak benzer çıktılar üreten karar birimleri oldukları varsayılmış ve liselerin seçimi bu varsayımına dayandırılmıştır. Literatürde etkinlik değerlendirmeleri için en az 3 yıllık verilerin incelenmesi uygun görülmektedir. Bu açıdan liselerin 2003-2009 yılları arasındaki 6 yıllık (E.Konukoğlu ve Nigar Ertürk Liselerinin 4 yıllık) bilgilerinin ortalamaları analizde kullanılmıştır.

Analiz için seçilen girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesinde daha önceki çalışmalar göz önüne alınarak Tablo 1' deki veri seti oluşturulmuştur.

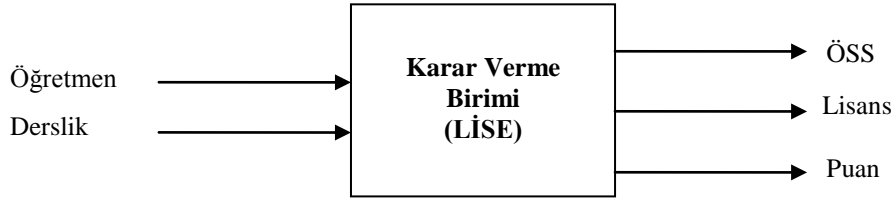
Tablo 1 - Veri Seti

Girdi Değişkenleri	Tanımlama
Öğretmen Sayısı	Okullarda görev yapan öğretmen sayısı
Derslik Sayısı	Okulların sahip oldukları derslik sayısı
Çıktı Değişkenleri	
ÖSS	Okulun mezunlarından ÖSS' ye girenlerin sayısı
Lisans	ÖSS sonucuna göre bir lisans programına yerleşen öğrenci sayısı
Puan	Okuldan mezun olan öğrencilerin ÖSS' den aldıkları puanlar
Not: 2003- 2009 yıllarına ait verilerin ortalaması alınmıştır.	

Girdi olarak seçilen öğretmen sayısı bu alanda yapılan çalışmaların hepsinde tercih edilen bir değişkendir. Öğrencilerin başarıları ve okulların etkinlikleri üzerindeki etkisi tartışılmazdır. Okulların fiziksel durumlarını analizde yansıtmak adına derslik sayıları da girdi değişkeni olarak seçilmiştir. Çıktı değişkenleri olarak mezun olan öğrenci sayısı, bun-

ların ÖSS' aldıkları puanlar ve lisans düzeyinde bir üniversite bölümü kazananların sayısı kullanılmıştır. Etkinlik üzerinde yanıtıcı etkisi olabilir düşüncesi ile önlisans ve açıköğretim kazanan öğrencilerin sayısı çıktı değişkeni olarak kullanılmamıştır.

Şekil 1'de Liseler için oluşturulan VZA etkinlik modeli görülmektedir.



Şekil 1. VZA için Lise Etkinlik Modeli

Bu çalışmada, VZA yöntemi ile etkinlik skorlarının hesap edilmesinde Banxia Frontier Analyst 2.0 VZA paket programından faydalanılmıştır. Üç çeşit etkinlik skoru hesap edilmiştir. Bunlar, teknik etkinlik, ölçek etkinliği ve toplam etkinlik skorlarıdır. Bir işletmenin elinde bulundurduğu girdi bileşimini en uygun biçimde kullanarak mümkün olan en çok çıktıyı üretmedeki başarısı "teknik etkinlik", en uygun ölçekte üretim gerçekleştirme başarısı ise "ölçek etkinliği" olarak tanımlanmaktadır. Teknik etkinlik ve ölçek etkinliğinin çarpımı ise toplam etkinliği vermektedir (Özata, 2004:125).

Liselerin hesaplanan etkinlik değerleri Tablo 2' de görülmektedir. Her lise için üç farklı etkinlik değeri belirlenmiştir.

Tablo 2 - Liselerin Etkinlik Skorları

Lise Adı	Toplam Etkinlik	Teknik Etkinlik	Ölçek Etkinliği
19 Mayıs Lisesi	1	1	1
Abdulkadir Konukoğlu L.	0,63	1	0,63
Arif Nihat Asya Lisesi	0,74	0,94	0,79
Atatürk Lisesi	0,77	0,96	0,81
Cumhuriyet Lisesi	0,87	1	0,87
Emine Konukoğlu Lisesi	0,77	0,99	0,78
Hacı Sani Konukoğlu Lisesi	0,59	0,98	0,61
Hasan Ali Yücel Lisesi	0,82	0,97	0,85
İnci Konukoğlu Lisesi	1	1	1
İsmetpaşa Lisesi	1	1	1
Mehmet Uygun Lisesi	0,84	0,98	0,86
Mimar Sinan Lisesi	1	1	1

Nigar Ertürk Lisesi	1	1	1
Orhan Sevinç Lisesi	0,74	0,97	0,77
Şehit Şahin Lisesi	0,86	0,97	0,89
Ülğan Konukoğlu Lisesi	0,68	0,93	0,74
Yavuz Sultan Selim Lisesi	0,73	0,92	0,8

Tablo 2' deki bilgiler incelenerek Tablo 3' de özet bilgi olarak verilmiştir.

Tablo 3 - Özet Veriler

Tanımlayıcı Ölçüler	Toplam Etkinlik	Teknik Etkinlik	Ölçek Etkinliği
Toplam Lise Sayısı	17	17	17
Tam Etkin Lise Sayısı	5	7	5
Tam Etkin Olmayan L. S.	12	10	12
Ortalama	0.83	0.98	0.85
Minimum	0.59	0.92	0.61

Teknik etkinlik açısından 7 lise, toplam ve ölçek etkinliği bakımından ise 5 lise tam etkin olarak tespit edilmiştir. Etkinlik ortalamaları ise genel olarak yüzde seksenin üzerindedir.

VZA yöntemi etkin olmadığı gözlenen KVB'lerin kendilerine bir referans KVB seçerek etkin duruma geçebilmelerine olanak sağlamaktadır. Aynı zamanda girdi değişkenlerinden ne oranda azaltma ya da çıktı değişkenlerinden hangi oranda artırma yaparak etkin olabileceklerini de belirlemektedir. Tablo 4' de etkin olarak hizmet veremeyen liselerin etkin olabilmesi için referans lise ismi ve değişkenlerindeki iyileşme oranları önerilmektedir.

Tablo 4 - Referans Lise ve Değişkenlerin Durumları

Lise Adı	Referans	Öğretmen	Derslik	Lisans	ÖSS	Puan
19 Mayıs L.	Yok	0%	0%	0%	0%	0%
A.Konukoğlu L.	Mimar Sinan L.	-10%	0%	61%	60%	60%
A.Nihat Asya L.	19 Mayıs L.	0%	0%	590%	169%	35%
Atatürk L.	Mimar Sinan L.	-11%	0%	69%	30%	30%
Cumhuriyet L.	İ. Konukoğlu L.	-16%	0%	34%	15%	15%
E. Konukoğlu L.	İ. Konukoğlu L.	-11%	0%	31%	65%	31%
H.S.Konukoğlu L.	19 Mayıs L.	0%	-1%	70%	91%	71%
Hasan Ali Yücel L.	İ. Konukoğlu L.	0%	0%	99%	22%	22%
İnci Konukoğlu L.	Yok	0%	0%	0%	0%	0%
İsmetpaşa L.	Yok	0%	0%	0%	0%	0%
Mehmet Uygun L.	Nigar Ertürk L.	-20%	0%	80%	29%	20%
Mimar Sinan L.	Yok	0%	0%	0%	0%	0%
Nigar Ertürk L.	Yok	0%	0%	0%	0%	0%
Orhan Sevinç L.	İsmetpaşa L.	0%	0%	120%	36%	36%
Şehit Şahin L.	İ. Konukoğlu L.	0%	0%	146%	16%	16%
Ü.Konukoğlu L.	Nigar Ertürk L.	-16%	0%	460%	101%	48%
Y.Sultan Selim L.	Mimar Sinan L.	0%	0%	138%	37%	37%

Tablo 4 incelendiğinde, Mehmet Uygun Lisesi'nin 20%, Cumhuriyet ve Ülgen Konukluğu liselerinin 16%, Emine Konukoğlu ve Atatürk liselerinin 11% , Abdulkadir Konukoğlu Lisesi'nin ise 10% oranında ihtiyaç fazlası öğretmen istihdam ettiği görülmektedir. Derslik açısından liselerde sorun gözükmemektedir. Ancak üniversiteyi kazanma açısından oldukça yüksek oranda bir başarısızlık söz konusudur. Genel olarak etkin olmadığı tespit edilen tüm liselerde lisans düzeyinde bir bölümü kazanan mevcut öğrenci sayısının yetersiz olduğu ve Tablo 4' de görülen oranda artırılması gerektiği görülmektedir.

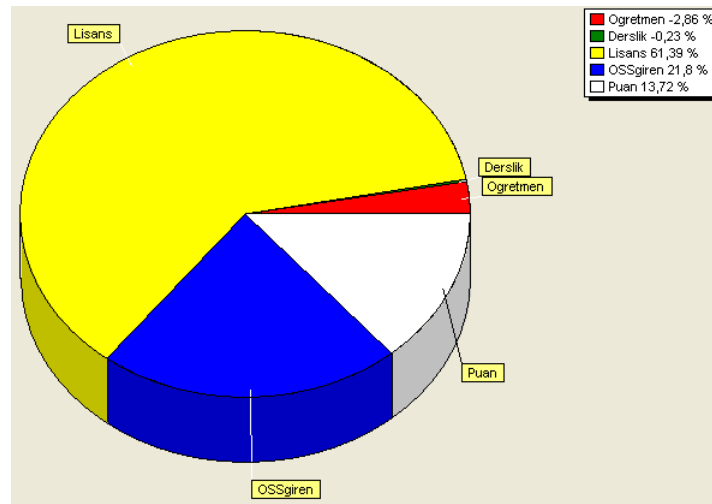
4. Sonuç ve tartışma

Bu çalışmada Gaziantep'te devlete bağlı olarak faaliyet gösteren genel liselerin görece etkinliklerinin incelenmesinde VZA'nın uygulanabilirliği ele alınmıştır. Lise etkinliklerinin ölçülmesi sonucunda elde edilen bilgilerle hangi kaynaklarda ne oranda verimsizlik olduğunu tespit ederek, VZA'nın lise yöneticilerine yönetsel karar almada yardımcı olabilecek bir araç olduğunu göstermek amaçlanmaktadır.

17 lise için kurulan ve çözülen VZA etkinlik modeli vasıtasıyla etkin ve etkin olmayan liseler belirlenmiştir. Modelin çözümünden elde edilen bulgulara göre; liselerin 29 %' u tam etkin olarak çalışırken geri kalanlarının etkin olarak çalışmadığı tespit edilmiştir. Liselerin genel etkinlik ortalamalarının 80 % civarlarında olduğu görülmüş ve dolayısıyla eğitim için ayrılan kaynakların yeterince verimli kullanılmadığı ortaya çıkmıştır.

VZA analizi göreceli verimliliği değerlendirmektedir. Çalışmada kullanılan lise grubu içerisinde etkin olmadığı belirlenen liselerin girdi miktarlarının hangi oranda azaltılması ve çıktı değişkenlerinin ne oranda artırılmasının uygun olacağı Şekil 2' de verilmiştir.

Şekil 2 de görüldüğü üzere, girdi değişkenlerinden olan öğretmen sayısının 2,86 % azaltılması, çıktı değişkenlerinden olan Lisans seviyesindeki bir bölümü kazanan öğrenci sayısının 61,39 %, ÖSS giren (Mezun) öğrenci sayısının 21,8 % ve öğrencilerin aldıkları ÖSS puanlarının 13,72 % oranında artırılması gerekmektedir.



Şekil 2. Değişkenlerdeki Toplam İyileştirme Oranları

VZA tekniği ile yapılan bütün değerlendirme ve yorumlar, diğer analizlerde olduğu gibi, örnekte bulunan birimler için elde edilebilen verilerin güvenilirliğine bağlıdır. Örneğe başka birimlerin katılması, çıkarılması ya da daha sağlıklı verilerin elde edilmesiyle yukarıda verilen model çözümleriyle elde edilen sonuçlar ve bunlara bağlı olarak yapılan değerlendirmelerin değişebileceği unutulmamalıdır.

Kaynakça

- Atan, M., Karpat, G. ve A. Göksel, (2002), "Ankara'daki Anadolu Liselerinin Toplam Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi (VZA) ile Saptanması", XI. Eğitim Bilimleri Kongresi, 23-26 Ekim, Yakın Doğu Üniversitesi, Lefkoşe, KKTC, s.1-10.
- Baysal, M.E. ve B. Toklu, (2001), "Veri Zarflama Analizi ile Bazı Orta Öğretim Kurumlarının Performanslarının Değerlendirilmesi", Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Y., C.6, S.2, s.203-220.
- Boussofiane, A., R. Dyson, E. Rhodes (1991), "Applied Data Envelopment Analysis", European Journal of Operational Research, Vol. 2, No. 6, s.1-15.
- Bozdağ, N., Altan, Ş. ve M. Atan, (2000) "Toplam Etkinlik Ölçümü: Türkiye'deki Özel ve Kamu Bankaları İçin Bir Uygulama" <http://idari.cu.edu.tr/sempozyum/bil54.htm>.
- Charnes, A., Cooper, W. W. ve Rhodes, E. (1981), "Evaluating Program And Managerial Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through", Management Science, Vol: 27, No: 6, ss. 668-697.
- Dikmen, F.C.(2008), "Veri Zarflama Analizi ile Üniversitelerin Etkinliğinin Ölçülmesi", Koceli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Yıl:3-4, Sayı:3-6, Haziran/Aralık 2007-2008, s.1-22.

Gülcü, A, Çoşkun, A., Yeşilyurt, C., Çoşkun, S. ve T. Esener, (2004), "Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Göreceli Etkinlik Analizi", C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt.5, Sayı. 2, s.87-104.

Karsak, E.E., F. İşcan (2000), "Çimento Sektöründe Göreceli Faaliyet Performanslarının Ağırlık Kısıtlamaları ve Çapraz Etkinlik Kullanılarak Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi", Endüstri Mühendisliği Dergisi, Cilt : 11, Sayı : 3, 2-10.

Koontz,H., Wehrich,H.,(1988) Management, New York: McGraw-Hill

Kutlar, A., Gülcü, A., ve Y. Karagöz, (2004), "Cumhuriyet Üniversitesi Fakültelerinin Performans Değerlendirmesi", C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 5, Sayı 2, s.137-157.

Lerme, C. S., Ali, A. I., ve Seiford, L. M., (1995), "Components of Efficiency Evaluation in Data Envelopment Analysis", European Journal of Operational Research, Vol 80, 462-473.

Özata, M.,(2004), Sağlık Bilişim Sistemlerinin Hastane Etkinliğinin Arttırılmasında Yeri ve Önemi, Yayınlanmış Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Seiford, L.M.,(1996), "Data Envelopment Analysis: The Evolution of the State of Art", The Journal of Productivity Analysis, No.7, pp. 99-107.

Talluri, Srinivas; (2000), "Data Envelopment Analysis: Models and Extensions", Production /Operations Management Decision Line, ss. 8-11.

Yeşilyurt, C. ve M.A. Alan, (2003), "Fen Liselerinin 2002 Yılı Göreceli Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi (VZA) Yöntemi ile Ölçülmesi", C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 4, Sayı 2, s. 91-104.

Eylül 2012