

**SİVAS İLİNDEKİ ORTAÖĞRETİM KURUMLARININ
ETKİNLİKLERİNİN ÖĞRENCİ BAŞINA DÜŞEN ÖĞRETMEN ve
DERSLİK SAYISI BAKIMINDAN VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE
ÖLÇÜLMESİ**

Dursun BALKAN* ve Murat ARIKAN**

Özet

Bu çalışma, Sivas ilinde bulunan 47 Ortaöğretim kurumunun eğitim etkinliklerini belirlemek amacıyla Veri Zarflama Analizi (VZA) tekniği kullanılarak okulların 2006-2007 eğitim dönemine ait ÖSS sınav sonuçları ışığında gerçekleştirilmiştir. Her bir okul için yapılan detaylı analizler sonucunda okul yönetimine, milli eğitim müdürlüğüne veya ilgili diğer makamlara okulların eğitim kalitesinin yükseltilebilmesi için olması gereken derslik ve öğretmen sayılarının belirlenmesine yardımcı olabilecek bilgiler ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Veri Zarflama Analizi, Etkinlik, Ortaöğretim

**Measuring Secondary School Education Efficiencies of Sivas by Data Envelopment
Analysis**

Abstract

This study is performed to determine the efficiency in 47 secondary education establishments of Sivas by using DEA technique in the light of the 2006-2007 ÖSS results of the associated schools. By the result of all detailed analysis that is carried out for each school; the information brought into school administrators, local education authority or other related chairs will help to identify the numbers of required classrooms and teachers for increasing the quality of education.

Key Words: Data Envelopment Analysis, Efficiency, Secondary Education

GİRİŞ

Teorik olarak 15-17 yaş grubundaki gençlerin eğitimini kapsayan ortaöğretim, bütün öğrencilere asgari bir genel kültür vermek suretiyle onlara kişi ve toplum sorunlarını tanıtmayı bunlara çözüm yolları aramayı ve yurdun ekonomik, sosyal ve kültürel kalkınmasına katkıda bulunma bilincini ve gücünü kazandırmayı amaçlamaktadır. Bunun yanında, çeşitli program ve türdeki okullarla, öğrencileri ilgi ve kabiliyetleri doğrultusunda hem mesleğe hem de

* Uzman Yrd., Milli Produktivite Merkezi, Verimlilik Ölçme ve İzleme Böl. Baş., Ankara.

** Yrd. Doç. Dr. Gazi Üniv., Müh-Mimarlık Fak., Endüstri Müh., Ankara

yüksek öğretim ve iş hayatına hazırlamayı da hedeflemektedir (Devlet Planlama Teşkilatı, 2001:2). Bu yüzden ortaöğretim bir ülkenin kalkınma ve gelişmesinde oldukça önemlidir. Öğrencilere ortaöğretim kurumlarında daha kaliteli ve verimli ders verilebilmesi için de eğitim kurumlarının koşullarının devamlı iyileştirilmesi, geliştirilmesi ve böylece etkinliklerinin artırılması gerekmektedir.

Ortaöğretim kurumlarında etkinlik ölçümü, ortaya konulan bazı performans ölçütleri kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, ortaöğretim kurumlarında etkinliğin belirlenmesinde sadece bir girdi ve bir çıktı yeterli olmamakta, çok sayıda değişkenden etkilendiği için çok sayıda girdi ve çıktı kullanılmaktadır.

Etkinlik ölçümleri oran analizleri, parametrelili yöntemler ve parametresiz yöntemler kullanılarak yapılmaktadır. İki değişken arasındaki ilişkiyi inceleyen ve tek girdinin tek çıktıya oranı olarak bilinen oran analizi, performansla ilgili boyutlardan sadece bir tanesini göz önüne alırken diğer boyutları göz ardı etmektedir. Bu yüzden çoklu girdi ve çoklu çıktısı olan eğitimin kurumlarının etkinliğinin ölçümünde oran analizini kullanarak üretimin etkinliği hakkında net bir şey söylemek mümkün olmamaktadır. Parametrelili yöntemler, etkinlik ölçümü gerçekleştirilecek olan alana ilişkin üretim fonksiyonunun analitik bir yapıya sahip olduğu durumlar için uygundur. Parametresiz yöntemler ise parametrelili yöntemlere bir alternatif olarak ortaya çıkmıştır (Yolalan, 1993:5). Bu yöntemlerden biri olan VZA, içerik olarak çok boyutlu olması, çözüm tekniği olarak matematiksel programlamayı kullanması, diğer yöntemlere göre esnek bir yapıya sahip olması ve herhangi bir analitik forma ihtiyaç duymaması sebebiyle eğitim kurumlarının etkinliğinin ölçümünde kullanılacak en doğru yöntemlerden biri olarak görünmektedir.

Bu çalışma, Veri Zarflama Analizini kullanarak, Sivas ili Ortaöğretim kurumlarındaki eğitim durumu hakkında bir takım bilgiler edinmek, ildeki eğitim etkinliğini artırabilmek ve ilgili yöneticilere iyileştirmeleri gereken noktaları gösterebilmek amacıyla yapılmıştır.

I. Veri Zarflama Analizi

Etkinlik, temelini üretim ekonomisinden alan bir kavramdır (Yolalan, 1993:7) ve işletme düzeyinde kaynakların, yani müşteriye ulaşacak mal ve hizmetlerin üretilmesi için kullanılan girdilerin fiili kullanımının, belli tekniklerle saptanmış standartlarla karşılaştırılmasıyla bulunan bir performans göstergesidir (Akal, 2005:34). Bilimsel yöntemlere dayalı karşılaştırmalar yapmak amacıyla bu konuda çalışan uzmanlar planlama faaliyetlerine ışık tutabilecek ve geçmiş başarılarını ölçebilecek yöntemler geliştirme çabasına girmişlerdir.

Geliştirilen ölçüm yöntemleri arasından parametresiz bir yöntem olan Veri Zarflama Analizi, birden çok ve farklı ölçeklerle ölçüldüğü ya da farklı ölçü birimlerine sahip girdi ve çıktılarının karşılaştırma yapmayı zorlaştırdığı durumlarda, karar birimlerinin görece performansını ölçmeyi amaçlayan doğrusal programlama tabanlı bir tekniktir (Yolalan, 1993:27).

Genel etkinlik formülü, çıktıların girdilere oranlanması şeklinde olduğu için bir karar biriminin etkinliğini artırmanın iki yolu vardır: Birincisi çıktılar sabit tutulurken, girdi miktarının azaltılması, ikincisi girdiler sabit tutulurken, çıktı miktarının artırılmasıdır. Birinci yaklaşım literatürde girdiye yönelik, ikinci durum ise çıktıya yönelik olarak bilinmektedir. Girdiye yönelik VZA modelleri, belirli bir çıktı bileşimini en etkin şekilde üretebilmek amacıyla, kullanılacak en uygun girdi bileşiminin nasıl olması gerektiğini belirlemeye çalışır. Çıktıya yönelik VZA modelleri ise, belirli bir girdi bileşimi ile en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceğini araştırmaktadır (Ulutaş, 2006:12).

Aşağıda Veri Zarflama Analizinin kabul görmüş en genel modelinin formülasyonu ve kullanılan notasyonlar verilmektedir (Ulutaş, 2006:13):

$$\begin{aligned} j: & \text{ Karar Verme Birimi (KVB) dizini,} & j=1,2, \dots, n \\ i: & \text{ Girdi dizini,} & i=1,2, \dots, m \\ r: & \text{ Çıktı dizini,} & r=1,2, \dots, s \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e_0: & \text{ (KVB)}_0 \text{ 'nin göreceli etkinliği,} \\ x_{i0}: & \text{ (KVB)}_0 \text{ 'nin } i. \text{ girdisi,} \\ x_{ij}: & \text{ } j. \text{ KVB 'nin } i. \text{ girdisi,} \\ y_{r0}: & \text{ (KVB)}_0 \text{ 'nin } r. \text{ çıktısı,} \\ y_{rj}: & \text{ } j. \text{ KVB 'nin } r. \text{ çıktısı,} \\ v_i: & \text{ } i. \text{ girdinin ağırlığı,} \\ u_r: & \text{ } r. \text{ çıktının ağırlığı,} \end{aligned}$$

$$\text{Max } e_0 = \frac{\sum_{r=1}^n u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}} \quad (1)$$

$$\frac{\sum_{r=1}^n u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad j = 1,2, \dots, n \quad (2)$$

$$u_r \geq 0, v_i \geq 0 \quad r = 1,2, \dots, s; \quad i = 1,2, \dots, m \quad (3)$$

Modelde m adet girdisi ve s adet çıktısı bulunan n adet karar birimi için amaç fonksiyonu, ağırlıklandırılmış toplam çıktıların, ağırlıklandırılmış toplam

girdilere oranının maksimizasyonudur. Aynı ölçütün diğer karar birimleri açısından da 1'den küçük ya da 1'e eşit olması tanımlanan ilk kısıttır. İkinci kısıtta ise etkinlik ölçümünü gerçekleştiren analizci tarafından göz önüne alınan ağırlık değerlerinin (u_r, v_i) pozitif değer alması sağlanmaktadır. Model, her j karar birimi için çözülür ve her birim için bir etkinlik değeri elde edilir. Eğer $e_0 = 1$ olarak hesaplanırsa ilgili karar verme biriminin (KVB) etkin; eğer $e_0 < 1$ olarak hesaplanırsa, ilgili karar verme biriminin etkin olmadığı söylenir (Ulutaş, 2006:14).

VZA, girdi ve çıktı karmalarının ortak bir birim altında toplanmasına imkan sağlaması nedeni ile yönetim biliminde ve yöneylem araştırmasında çok geniş uygulama alanı bulmuştur. (Baysal, 1999:28). VZA, okullar, sağlık kuruluşları (hastaneler, klinikler, doktorlar), bankalar ve şubeleri, silahlı kuvvetler (asker alma, uçak bakımı vb.), mahkemeler, hapisaneler, belediyeler, marketler, spor kuruluşları, pazar araştırması, madencilik, tarım, organizasyon etkinlikleri, ulaştırma (denizyolu, feribot, anayol bakımı vb.), kamu idaresi (Beasley, 2000:34) gibi pek çok farklı hizmet işletmelerinin etkinliğini ölçmek için kullanılmaktadır. Eğitim kurumları da bunlardan bir tanesidir.

Eğitim kurumlarının etkinliğini 1978 yılında Cooper'ın yapmış olduğu çalışmadan sonra Veri Zarflama Analizi yardımıyla değerlendiren ilk çalışma 1980 yılında Bessent ve Bessent tarafından ABD'de gerçekleştirilmiştir. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki İlköğretim okullarının etkinliğini hesaplarken niceliksel girdiler dışındaki diğer bazı öğeleri de içine alan girdiler kullanmıştır. Öğrencilerin okula başlamadan önceki okuma test puanları ortalamaları ve matematik test puanları ortalamaları, Anglo-Amerikan yüzdeleri, yüksek gelir düzeyinde olanların oranı, üniversiteye giriş sınavı kazanma oranları, hareketlilik indeksleri, öğrenci başına düşen profesyonel personel sayısı, öğrenci başına yapılan eğitim harcaması, öğretmenlerin iş tatmini, öğretmenlerin sosyal faaliyetlerle ne derecede ilgilendiği, öğretmenlerin ve okul müdürünün motivasyonu, okul müdürünün öğrencilere yakınlığı, öğretim yöntemi indeksi girdi kümesi olarak ele alınmıştır. Öğrencilerin okuma test puanları ortalamaları ve matematik test puanları ortalamaları da çıktı kümesi olarak ele alınmıştır. Bu çalışma sadece sayısal oranlar değil bir çok niteliksel öğeye de yer vermesi açısından oldukça farklı bir çalışma olarak görülmektedir [Bessent ve Bessent, 1980].

Lovell ve ark., Amerika Birleşik Devletleri'ndeki 1032 lisenin etkinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında Ortaöğretim kurumlarının eğitimde kullanılan insan kaynağını, fiziksel imkanlarını ve finansal kaynaklarını ele alarak toplam çalışan sayısını (öğretmen, stajyer öğretmen, yardımcı öğretmen, yönetici ve diğer okul personeli), okul kütüphanesindeki yayın sayısı, fiziksel faaliyet alanları (koridorlar, kariyer bilgilendirme merkezi, staj yerleri, medya üretim merkezi, okuma ve matematik laboratuvarları, kütüphane harici konu arama merkezleri, idare ofisleri, öğretmenler için öğretici kaynak merkezleri, revir hizmetleri, öğrenci kantini) girdi olarak kullanılırken sınıfların matematik not ortalamasını, fen bilimleri not ortalamasını, mesleki derslerin not ortalamasını, yabancı dil not ortalamasını, müfredat dışı aktiviteleri, öğretmenin standard bir öğrenciye

harcadığı toplam eğitim zamanını, okulun tercih edilme oranını da çıktı olarak ele almışlardır. Sonuç olarak okulların %25'i düşük etkinlik değerine sahip olduğu belirlenmiş ve okulun başarısının düşük çıkmasının aynı şekilde öğrencilerin başarısının düşüklüğüne bağlı olduğu yorumunu yapmışlardır [Lovell ve ark., 1994].

Grosskopf ve Moutray, Chicago'da 1988'de yerel yönetime geçişin, liselerin 1989-1994 yılları arasındaki performansını nasıl etkilediğini ölçmek amacıyla yaptıkları çalışmada öğretmen sayısı, ortalama öğretmen maaşı, yönetici sayısı, ortalama yönetici maaşı, merkezi yönetimdeki ortalama İngilizce puanı, merkezi yönetimdeki ortalama matematik puanı girdi olarak, yerel yönetimdeki ortalama İngilizce puanı, yerel yönetimdeki ortalama matematik puanı, üniversiteye giriş oranı ve mezun oranı da çıktı olarak ele alınmıştır. Malmquist verimlilik indeksi kullanılarak verimlilikteki değişim tahmin edilmiş ve küçük de olsa bu yıllar arasında bir iyileşme olduğundan ve yerel yönetime geçişin faydalı olduğu sonucuna varılmıştır [Grosskopf ve Moutray, 2001].

Atan ve ark., Ankara'daki 22 Anadolu Lisesinin 2001 yılına ait performansını değerlendirmişlerdir. Okullara ait 6 girdi ve 4 çıktı kullanılarak bir çıktı maksimizasyonu modeli kurmuşlardır. Modelde girdi olarak toplam öğrenci sayısı, toplam öğretmen sayısı, şube sayısı, derslik sayısı, bilgisayar sayısı ve laboratuvar sayısı göz önüne alınmış, çıktılar ise mezun öğrenci sayısı, ÖYS ile yerleştirilen öğrenci sayısı, sınıf geçme başarı oranı ve ÖYS başarı oranı olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada geçmiş dönemler göz önünde bulundurularak bugünün koşullarında etkinliği saptanan okulların daha önceki yıllarda etkin olup olmadığı ve gelecek yıllardaki etkinliklerini korumaları için neler yapmaları gerektiğinin araştırılabileceği belirtilmiştir [Atan ve ark., 2002].

Yeşilyurt ve ark., 46'sı Türkiye'de 1'i de Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde olmak üzere toplam 47 adet fen lisesinin etkinliğini ölçmüşlerdir. Fen liselerinin homojen yapıları (sınıf mevcutları, fiziki olanakları, öğretmenlerinin seçimi, öğretim programları) dikkate alınarak bu durum her bir okul için sabit bir girdi olarak ele alınmıştır. Çıktı olarak ise, ÖSS sınavından elde edilen sayısal (ÖSS-SAY), sözel (ÖSS-SÖZ) ve eşit ağırlık (ÖSS-EA) puanları alınmıştır. Sonuç olarak bir fen lisesi hariç diğer tümünün etkinlik sonuçları %90'ın üzerinde bulunmuştur [Yeşilyurt ve ark., 2003].

Kıranoglu, Türkiye'deki illerin Ortaöğretim kurumlarının iller bazında eğitim etkinliğini ölçmeyi amaçladığı çalışmasında okul başına düşen öğrenci sayısını, sınıf başına düşen öğrenci sayısını, öğretmen başına düşen öğrenci sayısını girdi, ÖSS puanlarını ise çıktı olarak ele almıştır. Çalışmada, 1 aşamalı CCR ve BCC modelleri, 2 aşamalı Ray ve Tobit modelleri ve Ruggiero'nun 3 aşamalı modeli olmak üzere 5 değişik veri zarflama analizi modeli kullanılmıştır. 2 ve 3 aşamalı modeller ortalama hanehalkı büyüklüğü, dershaneye giden öğrenci sayısı gibi kontrol edilemeyen değişkenlerin hesaba katılması için kullanılmıştır. Bu değişkenlere sosyo-ekonomik faktörlerin verimlilik ölçümünü etkilememesi ve saf okul verimliliğinin ölçülmesi amacıyla yer verilmiştir. Tek aşamalı model

sonuçları, girdileri verimli kullanma anlamında doğu illerinin batı illerinden daha verimli olduğu ve kontrol edilemeyen değişkenler hesaba katıldığında iki bölge arasındaki verimlilik farklarının daha da arttığını göstermiştir. Ayrıca, korelasyon değerlerinden çıkarım yapıldığında birçok ildeki okulların özellikle de doğudakilerin yeteri kadar öğretmen sayısına sahip olmadığı, bunun sonucunda daha başarısız oldukları görülmüştür [Kıranoglu, 2005].

Oliveira ve Santos, Portekiz'de devlete ait 42 Ortaöğretim kurumunda 1999-2000 yılları verileri dikkate alarak bir etkinlik ölçümü çalışması yapmışlardır. Eğitim, öğretim ve öğrenme olmak üzere öğrencilerin performansları, eğitim ortamı, organizasyon ve yönetim girdi kümesi olarak ele alınmıştır. 1. yıla ait puan ortalamaları, 2. yıla ait puan ortalamaları ve 3. yıla ait puan ortalamaları çıktı kümesi içinde değerlendirilmiştir. Çalışmada iki aşamalı yaklaşım kullanılmıştır. Birinci aşamada çıktıya dayalı etkinlik ölçümü yapılmış, ikinci aşamada ise ölçüm sonuçları budanmış bağımlı değişkenler modeli kullanılarak okul performansına etki eden çevresel etkilerden arındırılmıştır. 1994 yılındaki gayri safi yurt içi hasıla, işsizlik oranı, sosyal gelişim indeksi, boşanma oranı, her 1000 kişiye düşen fizikçi sayısı ikinci aşamaya ait değişkenler olarak ele alınmıştır. Her 1000 kişiye düşen fizikçi sayısı okul performansını olumlu etkilediği görülürken, işsizlik oranının okul performansı üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca sosyal gelişim indeksi adı verilen indeksin iki model üzerinde de farklı etkiler yaptığı ortaya konulmuştur (Oliveira ve Santos, 2005).

Oulette ve Vierstrate, 1992-1998 yılları arasında Kanada'daki Quebec okulları üzerinde yaptıkları çalışmada öğretmenlerin ve diğer personelin masrafları, sayıları ve maaşları, eğitimde kullanılan kaynaklar ve eğitim materyallerinin miktarı ve maliyeti, okulun kullandığı enerji miktarı ve maliyeti, diğer giderler ile sermaye miktarını girdi kümesi İlköğretimde okuyan öğrenci sayıları ile Ortaöğretimde okuyan öğrenci sayılarını da çıktı kümesi olarak ele almışlardır. Yapılan bu çalışma ile okul yönetimlerinin bütçe yönetimi konusundaki etkinliğinin ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Sosyo-ekonomik koşulların etkinliği etkilediği, ancak okul yönetiminin bu sosyal duruma karşı yapabilecek bir şeyinin olmadığı ve maliyetleri yüksek okulların eğitim kalitesinin yüksek olduğu gibi düşük maliyetleri olan okullarında eğitim kalitesinin düşük olduğu da belirtilmiştir (Oulette ve Vierstrate, 2005).

Afonso ve Aubyn, içinde çoğunlukla OECD ülkeleri bulunan 25 ülkenin Ortaöğretim kurumlarını etkinlik ölçümü ile karşılaştırdıkları çalışmalarında, öğretmen başına düşen öğrenci sayısı ile okuldaki yıllık eğitim süresini girdi, PISA okuma, matematik, problem çözme ve bilimsel okur yazarlık skalasının 15 yıllık ortalaması olan PISA 2003 göstergesini ise çıktı olarak almışlardır. İki aşamalı prosedür kullanılarak eğitimin yarı parametrik modeli tahmin edilmiştir. Daha sonra regresyon analizi ile isteğe bağlı olmayan değişkenlerin çıktı skorları bulunmuştur. Çalışmada Finlandiya, Kore ve İsveç'in etkin olduğu saptanmıştır. Ayrıca Türkiye de bu çalışmada yer almaktadır ve etkin olabilmesi için de bu 3 ülkeyi referans alması gerekmektedir. Etkinsizliğin kişi başına düşen gayri safi yurt

içi hasıla ile velilerin eğitim durumu gibi isteğe bağlı olmayan değişkenlere bağlı olduğu sonucuna varılmıştır (Afonso ve Aubyn, 2006).

Kaygın, Kars, Ardahan ve Iğdır'daki Ortaöğretim kurumlarının performansını incelediği çalışmasında Kars, Ardahan, Iğdır illeri Ortaöğretim kurumları, Liseler, Anadolu-Fen Liseleri ve Meslek Liseleri şeklinde gruplandırılmıştır. Her bir gruptaki okulların genel şartları aynı kabul edilerek girdi sabit olarak ele alınmıştır. Okulların sekiz temel derste (Matematik, Fizik, Kimya, Biyoloji, Türkçe, Tarih, Coğrafya, Felsefe) gösterdikleri başarı durumu yani bu derslere ilişkin ÖSS netleri çıktı olarak dikkate alınmıştır. Çalışmada bu bölgedeki okulların 2003-2005 yılları itibarıyla üç yıllık verileri kullanılmıştır. Her üç yılda da etkinlik sınırında bulunma başarısı gösteren okulların mevcut olduğu sonucuna varılmıştır. Okulların performans analizi sonucu, Anadolu ve Fen Liselerinin, Liselere ve Meslek Liselerine göre daha verimli olduğu ortaya çıkmıştır. Meslek Liselerinin, Öğrenci Seçme Sınavı'ndan (ÖSS) muaf tutularak üniversiteye sınavsız geçiş yapmalarının başarılarına etki ettiği vurgulanmıştır. Performansı düşük okullarda ise öğrenci başına düşen öğretmen sayısının etkili olduğu ve öğrenci sayısının fazla, öğretmen sayısının yetersiz olması eğitimde kaliteyi düşüreceği belirtilmiştir (Kaygın, 2006).

Tablo 1: Eğitim kurumlarının etkinliğini VZA ile değerlendiren çalışmalar

YAZAR & YIL	ÇALIŞMA YERLERİ	GİRDİ KÜMESİ	ÇIKTI KÜMESİ
Bessent ve Bessent (1980)	ABD, İlköğretim okulları	-Öğrencilerin okula başlamadan önceki okuma ve matematik test puanları -Anglo-Amerikan yüzdeleri -Yüksek gelir düzeyinde olanların oranı -Üniversiteye giriş sınavı kazanma oranları -Hareketlilik indeksleri -Öğrenci başına düşen profesyonel personel sayısı -Öğrenci başına yapılan eğitim harcaması -Öğretmenlerin iş tatmini -Öğretmenlerin sosyal faaliyetlerle ne derede ilgilendiği -Öğretmenlerin ve okul müdürünün motivasyonu -Okul müdürünün öğrencilere yakınlığı -Öğretim yöntemi indeksi	-Öğrencilerin okuma test puanları ortalamaları ve matematik test puanları ortalamaları
Bessent ve ark. (1982)	Houston'daki İlköğretim okulları	-Okul bütçeleri -Öğretmen sayıları	-ITBS testi puanları
Smith ve Mayston (1987)	İngiltere'de Londra dışındaki bütün Ortaöğretim kurumları	-Eğitim maliyetleri -Eğitim dışı faaliyetlerin maliyetleri	- CSE sınavından 1 ve üzeri alanların yüzdeleri - CSE sınavından 3 ve üzeri alanların yüzdeleri - CSE sınavından 5 ve üzeri alanların yüzdeleri

Färe ve arkadaşları (1989)	ABD, Missouri eyaletinin St. Louis bölgesindeki 40 okulun 8. sınıfları	-BEST sınavına girenlerin sayısı -Öğrencilere eğitimi için harcanan net miktar -8. sınıf öğretmenlerinin sayısı	BEST sınavının; -Okuma -Matematik -Ülke ekonomisi -Vatandaşlık derslerinden aldıkları puanlar
Ray (1991)	ABD, Connecticut eyaletindeki liseler	-Öğrenci başına düşen öğretmen sayısı -Öğrenci başına düşen destek personeli sayısı -Öğrenci başına düşen yönetici sayısı	-Son sınıfların matematik not ortalaması -Yabancı dil not ortalaması -Yazma dersleri not ortalaması -Okuma dersleri not ortalaması
Norman ve Stoker (1991)	İngiltere'deki Ortaöğretim kurumları	-Okulların maliyetleri -Ana dili İngilizce olan öğrencilerin yüzdesi -Danışmanlık hizmeti almayan öğrencilerin yüzdesi -Yetenek testinden ortalama puanın üzerinde alan öğrencilerin yüzdesi	-Sınav sonuçları -İşe giren veya yüksek öğretime başlayan öğrenci yüzdeleri
Ganley ve Cubbin (1992)	İngiltere'deki Ortaöğretim kurumları	-Öğrenci başına Ortaöğretim maliyeti -Ailesi olmayan öğrencilerin oranı -Etnik köken farklılıkları	-CSE adı verilen sınavdan 5 ve üzeri alanların yüzdeleri -CSE adı verilen sınavdan 3 ve üzeri alanların yüzdeleri
Thanassoulis ve Dunstan (1994)	Britanya'daki Ortaöğretim kurumları	-Giriş sınavlarının sözel bölüm ortalamaları -Okulda bedava yemek yiyemeyen öğrencilerin yüzdesi	-GCSE puanlarının ortalaması -GCSE sınavından sonra işsiz kalmayan öğrencilerin yüzdesi
Chalos ve Cherian (1995)	ABD, Illinois eyaletindeki İlköğretim kurumları	- Düşük gelir düzeyinde olmayan öğrencilerin yüzdesi - Azınlık olmayan öğrencilerin yüzdesi - Öğrencilerin okulları kazanma oranları - Öğrencilerin kişi başına maliyeti - Lisansüstü mezunu olan öğretmen yüzdeleri	- 6. sınıftaki öğrencilerin matematik puanlarının ortalaması - 8. sınıftaki öğrencilerin matematik puanlarının ortalaması - 6. sınıftaki öğrencilerin sözel puanlarının ortalaması - 8. sınıftaki öğrencilerin sözel puanlarının ortalaması
Kirjavainen ve ark.	Finlandiya'daki Ortaöğretim	-Haftalık ders saatleri	-Sınıf geçen öğrenci sayısı -Mezun öğrenci sayısı

(1998)	kurumları	-Haftalık ders dışı saatler -Öğretmenlerin tecrübeleri -Öğretmenlerin eğitim durumları -Giriş seviyeleri -Velilerinin eğitim düzeyleri	-Öğrencilerin üniversite sınavından aldıkları puanlar
Mancebon ve Molinero (1998)	İngiltere Southampton Ortaöğretim kurumları	-Öğrenci başına düşen öğretmen oranı - Öğrencilere bedava yemek vermeyen okul oranı	-İngilizce dersinden başarılı olanların oranı -Fen bilimlerinden başarılı olanların oranı
Noulas ve ark. (1998)	New Jersey devlet okulları	- Öğretmen başına düşen öğrenci oranı - Yönetici başına düşen öğrenci oranı - Diğer eğitim dışı personel başına düşen öğrenci oranı	-Sınıf geçen öğrenci sayısı -Yüksek öğretim sınavlarındaki test skorları
Bradley ve arkadaşları (2000)	İngiltere Ortaöğretim kurumları	- Sosyo-ekonomik durum - Öğretmenlerin kalitesi	- Üniversiteyi kazanma oranları - Öğrencilerin sınav sonuçları
Grosskopf ve Moutray (2001)	Chicago Ortaöğretim kurumları	-Öğretmen sayısı -Ortalama öğretmen maaşı -Yönetici sayısı -Ortalama yönetici maaşı -Merkezi yönetimde iken ortalama İngilizce puanı -Merkezi yönetimde iken ortalama matematik puanı	-Yerel yönetimde iken ortalama İngilizce puanı -Yerel yönetimde iken ortalama matematik puanı
Atan ve ark. (2002)	Ankara'daki Anadolu Liseleri	-Toplam öğrenci sayısı -Toplam öğretmen sayısı -Şube sayısı -Derslik sayısı -Bilgisayar sayısı -Laboratuar sayısı	-Mezun öğrenci sayısı -ÖYS ile yerleştirilen öğrenci sayısı -Sınıf geçme başarı oranı -ÖYS başarı oranı
Yeşilyurt ve ark. (2003)	Türkiye'deki Fen Liseleri	-Girdi sabit	-ÖSS sayısal puan ortalamaları -ÖSS sözel puan ortalamaları -ÖSS eşit ağırlık puan ortalamaları
Kıranoğlu (2005)	Türkiye'de il bazında Ortaöğretim	-Öğrenci başına düşen okul sayısı -Öğrenci başına düşen sınıf sayısı -Öğrenci başına düşen öğretmen sayısı	-ÖSS sayısal puan ortalamaları -ÖSS sözel puan ortalamaları -ÖSS eşit ağırlık puan ortalamaları
Oliveira ve Santos (2005)	Portekiz Ortaöğretim kurumu	-Eğitim, öğretim ve öğrenme olmak üzere öğrencilerin performansları -Eğitim ortamı -Organizasyon yönetim	-1. yıla ait puan ortalamaları -2. yıla ait puan ortalamaları -3. yıla ait puan ortalamaları
Oulette ve Vierstrate (2005)	Kanada, Quebec'teki İlk Ortaöğretim kurumları ve	-Öğretmenlerin masrafları, sayıları, maaşları -Diğer personelin masrafları, sayıları, maaşları, -Eğitim materyallerinin miktarı ve maliyeti, -Okulun kullandığı enerji miktarı ve maliyeti, -Diğer giderler -Sermaye miktarı	-İlköğretimde okuyan öğrenci sayıları -Ortaöğretimde okuyan öğrenci sayıları

Afonso ve Aubyn (2006)	25 ülkenin Ortaöğretim kurumları	-Öğretmen başına düşen öğrenci sayısı -Okuldaki yıllık eğitim süresi	- PISA 2003 göstergesi
Smirlis ve ark. (2006)	Yunanistan Ortaöğretim kurumları	-Bütçe -Faaliyet indeksi -Veli eğitim seviyesi	-Üniversite sınavını kazanan sayısı -Mezun öğrencilerin derslerde aldıkları notların ortalamaları -Yüksek ortalama ile mezun olanların sayısı
Kaygın (2006)	Kars, Ardahan ve Iğdır'daki Ortaöğretim kurumları	-Girdi sabit	-Matematik ÖSS netleri -Fizik ÖSS netleri -Kimya ÖSS netleri -Biyoloji ÖSS netleri -Türkçe ÖSS netleri -Tarih ÖSS netleri -Coğrafya ÖSS netleri -Felsefe ÖSS netleri

Tablo 1 görüldüğü gibi yapılan literatür taraması sonucunda, öğrenci sayısı, öğretmen sayısı, okul personeli sayısı, öğretmen başına düşen öğrenci sayısı, öğrenci başına yapılan masraflar çoğunlukla temel girdi kümesinde yer alırken, içinde bulunulan sosyo- ekonomik duruma ve ülkelere göre ailesi olmayan öğrencilerin oranı, etnik köken farklılıkları, velilerinin eğitim düzeyleri gibi farklı girdilerin de yer aldığı görülmektedir. Ortaöğretimden yüksek eğitime geçiş için yapılmış sınav sonuçları, puansal olarak veya dersler bazında yapılan netleri temel çıktı kümesinde yer alırken okulun tercih edilme oranı, öğretmenin standart bir öğrenciye harcadığı zaman gibi farklı çıktılarının da çoğunlukla çıktı kümesinde yer aldığı görülmüştür.

II. Sivas İli Ortaöğretim Kurumları 2007 Yılı İçin Etkinlik Analizi

VZA'da ilk aşama, birbirleriyle karşılaştırmalı etkinlik ölçümü yapılacak olan karar verme birimlerinin seçimini içermektedir. İkinci aşama, doğru girdi ve çıktı kümelerinin seçilmesi aşamasıdır. VZA ile yapılacak ölçümün sağlıklı olabilmesi, göz önüne alınan girdi ve çıktılarının anlamlı olması ile olasıdır. Karşılaştırmalı analizi yapılacak olan karar birimlerinden oluşan gözlem kümesi ve ilgili girdi-çıkıtı kümeleri belirlendikten sonra, hesaplamalar yapılarak çözüm kümelerine ulaşılır. Daha sonra istenirse her karar verme birimi için ayrı detay analizi yapılabilir veya toplu sonuçların değerlendirilmesiyle etkinlik analizi gerçekleştirilmiş olur.

Karşılaştırmalı analizi yapılacak olan karar birimlerinden oluşan gözlem kümesi ve ilgili girdi-çıkıtı kümeleri kullanılarak analiz gerçekleştirilmiştir. Analiz için New England Üniversitesi Ekonometri bölümü Etkinlik ve Verimlilik Analizleri Merkezinde çalışmalarını yürüten Tim Coelli tarafından 1996 yılında geliştirilmiş DEAP Version 2.1 (Data Envelopment Analysis Program) programı kullanılmıştır. DEAP programı girdi odaklı ölçüğe göre sabit getirili, çıktı odaklı

ölçeğe göre sabit getirili, girdi odaklı ölçeğe göre değişken getirili, çıktı odaklı ölçeğe göre değişken getirili olarak 4 durumda çalıştırılmıştır. Ölçeğe göre değişken getirili olan analizlerde maliyetler ve bilanço verileri gibi daha çok parasal verilerin ele alındığı durumlarda kullanılmaktadır [Tarım, 2001]. Bu durum, ölçeğe göre değişken getirili olarak yapılan 2 analizi devre dışı bırakmaktadır. Çıktı odaklı ölçeğe göre sabit getirili analizde etkinlik değerleri girdi odaklı ölçeğe göre sabit getirili ile aynı değerleri vermektedir. Ayrıca çıktı olarak ele aldığımız ÖSS puanlarının hedef değeri, öğrencilerin bütün soruları doğru cevaplama sonucunda alacağı en yüksek puanı hedeflemektedir veya alınabilecek en yüksek puanı da aşmaktadır. Bu durumda da çıktı odaklı ölçeğe göre sabit getirili analiz devre dışı kalmaktadır. Bütün bu durumlar göz önüne alındığında analiz ölçeğe göre sabit getirili olarak ve girdi odaklı olarak Charnes Cooper ve Rodes (CCR) modeli şeklinde tasarlanmış ve bu şekilde yorumlanmıştır.

A. Karar Verme Birimlerinin Seçilmesi

Sivas ili Ortaöğretim kurumlarının etkinliğini ölçmek için yapılan bu çalışmada 2006 - 2007 eğitim ve öğretim yılı verileri kullanılarak Sivas il merkezi ve ilçelerindeki toplam 63 Ortaöğretim Kurumu ele alınmıştır. Herhangi bir sebepten ötürü verileri elde edilemeyen okullar ve ÖSS sınavında 2007 yılında önlisans, lisans, açıköğretim gibi yüksek öğretime hiç yerleştirme yapmamış okullar çalışma kapsamı dışında tutulmuştur. Böylece sonuç olarak 47 adet Ortaöğretim Kurumunun etkinlik değerleri hesaplanmıştır. Çalışmaya tabi tutulan okullar ile çalışma kapsamı dışında ele alınan okullar gerekçeleriyle Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2: Çalışmaya Tabi Tutulan Ve Tutulmayan Okullar

	KURUMUN ADI	GEREKÇE
MERKEZ	Atatürk Lisesi	
	H.Mehmet Sabancı L	
	H.Rıfat Paşa L.	
	Kongre Lisesi	
	Sivas Lisesi	
	Yenişehir Li.	
	Cumhuriyet And.Lis.	
	Selçuk And.Lisesi	
	Fen Lisesi	
	Pr.Dr.Nec.Erş.And.Öğrt.L.	
	Spor Lisesi	ÖSS ile yerleşen öğrenci sayısı 0
	M.Sansözzen And.Güzel Sanatlar Lisesi	ÖSS ile yerleşen öğrenci sayısı 0
	Piyango Lisesi	
	Gazi Lisesi	
	Atatürk E.M.L.ve Teknik lise	
	Atatürk Sağlık Mes.Lisesi	ÖSS ile yerleşen öğrenci sayısı 0 Öğretmen sayısı sene içerisinde sürekli olarak

		değişim gösterdiğinden dolayı öğretmen sayısı net olarak belirlenmemiştir.
	Ticaret Meslek L.And.Tic.Lis	
	And.Ticaret M.L	
	Ş.Üst.C.Yılmaz.A.İltş.L.	
	Mrkz.İ.H.L.	
	Abdussamet Bal İ.H.L	
	And.İ.H.L.	
ÖZEL LİSELER	Özel Sultan Murat L.	
	Özel Bilgi Lisesi	
AKINCILAR	Akincılar Lisesi	
ALTINYAYLA	Altinyayla Lisesi	
DOĞANŞAR	Doğanşar Lisesi	ÖSS ile yerleşen öğrenci sayısı 0
DİVRİĞİ	Divriği Lisesi	
	Sadık Özgür T.M.L.	ÖSS ile yerleşen öğrenci sayısı 0
	İ.H.L.	
	Nuri Demirağ E.M.L.	ÖSS ile yerleşen öğrenci sayısı 0
GÖLOVA	Çok Programlı lise	
GÜRÜN	Ç.P.L.(Kız Teknik)	
	E.M.L.	ÖSS ile yerleşen öğrenci sayısı 0
HAFİK	Hafik Lisesi	
	İmam-Hatip Lis.	
İMRANLI	İmranlı Lisesi	
KANGAL	Kangal Lisesi	
	Alacahan Lis.	
	Çetinkaya Lisesi	ÖSS ile yerleşen öğrenci sayısı 0
	METEM (ERKEK Tekn.Gen.Müd.)	ÖSS ile yerleşen öğrenci sayısı 0
KOYULHİSAR	Mehmet Kavala ÇPL(T.Turizm)	
	İ.H.L.	
SUŞEHİRİ	Suşehri L.	
	Kazım Ayan And.L.	
	Atatürk E.M.L.ve And.T.L.	ÖSS ile yerleşen öğrenci sayısı 0
	İ.H.L.	
	Anadolu Ticaret Meslek	ÖSS ile yerleşen öğrenci sayısı 0
	T.M.L	ÖSS ile yerleşen öğrenci sayısı 0
	Cengiz Topel K.M.L.	
Sağlık Meslek Lisesi	ÖSS ile yerleşen öğrenci sayısı 0	
ŞARKIŞLA	Şarkışla Lisesi	
	Anadolu Lisesi	
	End.Mes.Lis.	ÖSS ile yerleşen öğrenci sayısı 0
	K.M.L.	
	T.M.L.	
	İ.H.L.	

ULAŞ	Ulaş Lisesi	
YILDIZELİ	Mrkz.ÇPL(K.Teknk.Öğr.Bağlı)	
	İ.H.L.	ÖSS ile yerleşen öğrenci sayısı 0
	Yavuz Fahrettin Arar ÇPL(E.Teknk.)	ÖSS ile yerleşen öğrenci sayısı 0
ZARA	Çok Programlı Lis.(T.Trz.)	
	İ.H.L.	

B. Girdi ve Çıktı Kümelerinin Seçilmesi

Orta Öğretim Kurumları incelenirken tür ayrımı gözetilmeden Anadolu Liseleri, Fen Liseleri, Meslek Liseleri, Çok Programlı Liseler, İmam Hatip Liseleri, Ticaret Meslek Liseleri, Endüstri Meslek Liseleri, İletişim Liseleri ve Özel Liseler gibi farklı türden okulların hepsi ele alınmıştır. Bu yüzden girdi ve çıktı kümelerinin seçiminde her tür okulun dokusuna uygun, yani hepsine aynı şekilde hitap edebilecek girdi ve çıktuların seçilmesine dikkat edilmiştir.

Öğretmen başına düşen öğrenci sayısı (a) ve derslik başına düşen öğrenci sayısı (b) ne kadar az olursa eğitimin o derece etkin ve kaliteli olması beklendiğinden girdi kümesi olarak ele alınmıştır. Literatürde yapılan çalışmalardan farklı olarak olayın kalite boyutunu da ele alan bir girdi kümesi seçilmiştir. Sadece öğretmen sayısı ve derslik sayısı gibi girdileri ele almak yerine aynı zamanda okullar için önemli bir kalite boyutu olan öğretmen başına düşen öğrenci sayısını ve derslik başına düşen öğrenci sayısını azaltmayı hedefleyen bir çalışma yapmak için girdi kümesi bu şekilde belirlenmiştir.

Ortaöğretim kurumlarının eğitim sistemimiz içerisindeki en önemli işlevi öğrencilerde ortak bir genel kültür oluşturmak, onları ilgi, bilgi ve becerilerine göre yüksek öğretime ve iş hayatına hazırlamak olduğu düşünülürse çıktı kümesi belirlenirken de ÖSS ile yüksek öğretim programlarına yerleşme oranlarının net bir şekilde etkinlik göstergesi olduğu söylenebilir. Ayrıca bu çıktular sayesinde farklı okul türlerinin birbirleri ile kıyaslanması için gereken benzer dokular elde edilmiş olmaktadır. Bu düşünce ile ÖSS sınavına girenlerin yerleşme oranı ÖSS puan ortalamaları ile desteklendiği zaman Ortaöğretim kurumlarının etkinliğini belirleyecek temel çıktular; ÖSS-sayısal puan ortalaması (c), ÖSS-sözel puan ortalaması (d), ÖSS-eşit ağırlık puan ortalaması (e) ve ÖSS sınavına girenlerin bir yüksek öğretim programına yerleşme oranı (f) olarak belirlenmiştir.

C. VZA ile Göreli Etkinlik Ölçümü ve Sonuçların Değerlendirilmesi

Karşılaştırmalı analizi yapılacak olan karar birimlerinden oluşan gözlem kümesi ve ilgili girdi-çıktı kümeleri kullanılarak analiz gerçekleştirilmiştir. Analiz için New England Üniversitesi Ekonometri bölümü Etkinlik ve Verimlilik Analizleri Merkezinde çalışmalarını yürüten Tim Coelli tarafından 1996 yılında geliştirilmiş DEAP (Data Envelopment Analysis Program) Version 2.1 programı kullanılmıştır. DEAP programının en önemli özelliği istenilen sayıda karar verme biriminin, istenilen kadar zaman periyodunda analiz edilebilmesine olanak sağlamasıdır. Program, girdi yönlendirmeli, çıktı yönlendirmeli, ölçüğe göre sabit getirili, ölçüğe göre değişken getirili, tek aşamalı, iki aşamalı, çok aşamalı, maliyet

ve malmquist indeksli olması gibi seçenekleri içerisinde barındırması, kullanım ve analiz kolaylığı sağlaması nedeniyle tercih edilmiştir.

Tablo 3'de karar verme birimi sıra numaraları, karar verme birimleri, etkinlik değerleri ve hangi karar verme biriminin ilgili hangi karar verme birimine referans (peers) olduğu verilmektedir.

Tablo 3: Etkinlik Değerleri ve Referans Olan Etkin KVB Sıra Numarası

Sıra	Okul Adı	Etkinlik Değeri	Referans Olan Etkin Karar Verme Birimi
1	Atatürk Lisesi	0,266	26 20
2	H.Mehmet Sabancı Lisesi	0,252	20
3	H.Rıfat Paşa Lisesi	0,351	20
4	Kongre Lisesi	0,324	20
5	Sivas Lisesi	0,377	20
6	Yenişehir Lisesi	0,532	20
7	Cumhuriyet And.Lis.	0,675	9 20
8	Selçuk And.Lisesi	0,590	9 26 20
9	Sivas Fen Lisesi	1,000	9
10	Pr.Dr.Nec.Erş.And.Öğrt.Lisesi	1,000	10
11	Piyango Lisesi	0,296	26 20
12	Gazi Lisesi	0,350	20
13	Atatürk E.M.L.ve Teknik Lisesi	0,734	9 20
14	Sivas Ticaret Meslek L.And.Tic.Lisesi	0,290	25 20
15	Sivas And.Ticaret M.L.	0,321	26
16	Ş.Üst.C.Yılmaz.A.İletişim.L.	0,485	20
17	Sivas Mrkz.İ.H.L.	0,497	20
18	Abdussamet Bal İ.H.L.	0,546	26 20
19	Sivas And.İ.H.L.	0,388	26 25 20
20	Özel Sultan Murat L.	1,000	20
21	Özel Bilgi Lisesi	0,807	9 20
22	Akıncılar Lisesi	0,289	26 20
23	Altınyayla Lisesi	0,362	26 20
24	Divriği Lisesi	0,374	26 25 20
25	Divriği İ.H.L.	1,000	25
26	Gölova Çok Programlı Lisesi	1,000	26
27	Gürün Çok Prog.L.(Kız Teknik)	0,331	25 20
28	Hafik Lisesi	0,484	20
29	Hafik İmam-Hatip Lis.	0,595	25 20
30	İmranlı Lisesi	0,493	25 20
31	Kangal Lisesi	0,371	26 20
32	Alacahan Lis.	0,738	26
33	Mehmet Kavala ÇPL(T.Turizm)	0,581	26 20
34	Koyulhisar İ.H.L.	0,295	26 20
35	Suşehri L.	0,466	20 25
36	Kazım Ayan And.L.	0,557	9 25 20
37	Suşehri İ.H.L.	0,523	26 20
38	Cengiz Topel K.M.L.	0,532	20
39	Şarkışla Lisesi	0,358	20
40	Şarkışla Anadolu Lisesi	0,529	26 20
41	Şarkışla K.M.L.	0,461	26 20 25
42	Şarkışla T.M.L.	0,448	20

43	Şarkışla İ.H.L.	0,728	20
44	Ulaş Lisesi	0,492	20
45	Yıldızeli Mrkz.Çok.Prog.L.	0,321	26 20
46	Zara Çok Programlı Lis.(T.Trz.)	0,365	20
47	Zara İ.H.L.	0,795	26
Ortalama teknik etkinlik değeri		0,523	

Karar verme birimleri için ortak olan bulgular incelendiğinde, 47 adet okula ilişkin etkinlik değerlerine göre sadece 5 okul etkin çıkmıştır. Bu okullar sırasıyla 9, 10, 20, 25, 26 numaralı Sivas Fen Lisesi, Prof. Dr. N. Erşen Anadolu Öğretmen Lisesi, Özel Sultan Murat Lisesi, Divriği İmam Hatip Lisesi ve Gölova Çok Programlı Lisesi'dir. Diğer 42 okul ise etkin olmayan okullardır. Okullara ait ortalama etkinlik değeri 0,523 iken, 2 numaralı karar verme birimi olan H. Mehmet Sabancı Lisesi 0,252 etkinlik değeri ile en düşük etkinliğe sahip okul çıkmıştır. Bu durum H. Mehmet Sabancı Lisesinin öğretmen sayısı ve derslik sayısının kaliteli bir eğitim açısından yeterli olmadığını göstermektedir.

Tablo 2: Referans Karar Verme Birimleri Özet Tablosu

Referans Karar Verme Birimi Özeti		
Sıra	Okul Adı	Referans Sayısı
9	Sivas Fen Lisesi	5
20	Özel Sultan Murat Lisesi	39
25	Divriği İmam Hatip Lisesi	9
26	Gölova Çok Programlı Lisesi	18

Tablo 4'de görüldüğü üzere Özel Sultan Murat Lisesi ise en etkin okul olarak 39 okula referans olmuştur. Burada dikkat edilmesi gereken en önemli noktalardan birisi Sivas Fen Lisesi'nin ÖSS puan ortalamaları incelendiğinde en üst sırada olmasına karşın Özel Sultan Murat Lisesine oranla daha az referans alınmış olmasıdır. Bunun temel nedeni, Özel Sultan Murat Lisesi'nin girdilerini Fen Lisesi'ne oranla daha etkin kullanmış olmasıdır. Diğer bir ifadeyle, Özel Sultan Murat Lisesi'nin öğretmen ve derslik başına düşen öğrenci sayıları Fen Lisesi'ne oranla daha azdır. Bundan dolayı Özel Sultan Murat Lisesi en etkin karar verme birimi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Veriler detaylı incelendiğinde, Öğretmen Lisesi ve Fen Lisesinin ortalama etkinlikleri 1'dir. Özel Liseler ortalamasına bakıldığında devlet liselerine oranla daha yüksek çıktığı görülmüştür. En düşük ortalamaya sahip okul türü ise düz lise dediğimiz lise türüdür. Öğretmen Lisesi, Fen Lisesi, Özel Liseler, Anadolu Liseleri ve İmam Hatip Liseleri genel ortalamanın üzerinde yer alırken, Çok Programlı Liseler, Meslek Liseleri ve İletişim Liseleri ve düz liseler genel ortalamanın altında yer almıştır. Bu durumda, ilk önce ortalamanın altında bulunan liselerin öğretmen

ve derslik sayısı bazındaki eksiklikleri giderilerek iyileştirme yapılmaya başlanabileceği görülmektedir.

Tablo 5’de karar verme birimlerinin orijinal değerleri ve hedeflenen değerleri yer almaktadır.

Tablo 3: Karar verme birimlerinin orijinal değerleri ile hedeflenen değerleri

OKUL ADI	ORJİNAL DEĞER						HEDEFLENEN DEĞER					
	GİRDİ		ÇIKTI				GİRDİ		ÇIKTI			
	a	b	c	d	e	f	A	b	c	d	e	f
Atatürk Lisesi	23.36	38.55	149.42	171.63	171.63	0.03	6.22	10.26	160.40	172.85	171.63	0.17
H.Mehmet Sabancı Lisesi	25.28	84.25	156.68	180.83	170.86	0.06	6.38	10.94	169.03	180.83	180.34	0.17
H.Rıfat Paşa Lisesi	21.04	66.94	177.67	209.46	200.06	0.10	7.39	12.67	195.79	209.46	208.90	0.20
Kongre Lisesi	22.17	69.92	177.39	203.90	196.02	0.09	7.19	12.33	190.59	203.90	203.35	0.19
Sivas Lisesi	19.35	68.68	180.65	206.62	198.97	0.07	7.29	12.50	193.13	206.62	206.06	0.19
Yenişehir Lisesi	12.20	21.74	159.51	184.17	173.91	0.04	6.49	11.14	172.15	184.17	183.67	0.17
Cumhuriyet And.Lis.	13.25	25.24	237.26	243.83	248.88	0.28	8.94	15.73	238.39	246.94	248.88	0.28
Selçuk And.Lisesi	15.86	27.28	246.38	242.20	250.50	0.28	9.36	16.09	246.38	258.45	259.20	0.28
Sivas Fen Lisesi	10.14	18.93	273.92	261.35	270.84	0.44	10.14	18.93	273.92	261.35	270.84	0.44
Pr.Dr.Nec. Erş.And.Lisesi	11.70	25.73	246.57	254.92	260.72	0.61	11.70	25.73	246.57	254.92	260.72	0.61
Piyango Lisesi	28.03	29.04	158.90	185.39	175.14	0.04	8.30	8.60	158.90	187.48	176.46	0.25
Gazi Lisesi	18.44	31.92	156.43	183.24	171.75	0.04	6.46	11.08	171.28	183.24	182.75	0.17
Atatürk E.M.L.ve Tek. Lisesi	7.27	24.24	141.86	149.18	143.68	0.02	5.34	9.28	141.86	149.18	149.61	0.16
Sivas Tic. Mes.L.And Tic.Lisesi	21.27	32.30	144.94	165.01	155.56	0.02	6.16	9.36	147.47	165.01	160.49	0.18
Sivas And.Tic. Mes. L.	36.20	22.63	160.78	188.59	176.06	0.04	10.37	7.26	160.78	204.65	184.47	0.33
Ş.Üst.C. Yılmaz.A. İletişim.L.	12.64	22.13	143.26	173.89	158.58	0.04	6.13	10.52	162.54	173.89	173.42	0.16
Sivas Mrk.İ.H.L.	12.73	26.05	150.12	179.44	166.97	0.07	6.33	10.85	167.73	179.44	178.96	0.17
Abd. Bal İ.H.L.	14.84	14.10	147.48	176.38	162.77	0.07	8.10	7.69	147.48	176.99	164.96	0.24
Sivas And.İ.H.L.	27.43	24.00	172.91	226.82	206.07	0.17	10.64	9.31	179.91	226.82	206.07	0.35

Tablo 4 (Devam): Karar verme birimlerinin orijinal değerleri ile hedeflenen değerleri

Özel Sultan Murat L.	7.58	13.00	200.93	214.96	214.38	0.20	7.58	13.00	200.93	214.96	214.38	0.20
Özel Bilgi Lisesi	8.00	14.67	160.38	175.57	172.83	0.22	6.46	11.52	172.64	175.57	178.03	0.22
Akıncılar Lisesi	25.33	30.40	153.19	170.09	164.32	0.20	7.32	8.79	153.19	175.58	168.07	0.21
Altınyayla Lisesi	25.89	19.42	150.60	178.00	166.81	0.11	9.39	7.04	150.60	189.21	171.80	0.29
Divriği Lisesi	21.26	20.20	143.64	174.28	159.00	0.03	7.96	7.56	143.64	174.28	161.55	0.25
Divriği İ.H.L.	8.80	8.80	150.99	199.17	177.42	0.33	8.80	8.80	150.99	199.17	177.42	0.33
Gölova Ç. Prog.Lisesi	9.57	6.70	148.38	188.87	170.24	0.30	9.57	6.70	148.38	188.87	170.24	0.30
Gürün Çok Prog.L.(Kı z Teknik)	21.06	28.96	153.08	178.61	167.95	0.02	6.97	9.58	153.71	178.61	170.14	0.22
Hafik Lisesi	12.71	22.25	143.64	174.28	159.00	0.04	6.15	10.54	162.91	174.28	173.81	0.16
Hafik İmam-Hatip Lis.	10.55	16.57	144.63	170.86	157.55	0.04	6.28	9.87	154.64	170.86	167.34	0.18
İmranlı Lisesi	14.83	19.78	157.12	185.03	173.50	0.08	7.31	9.75	157.37	185.03	175.13	0.24
Kangal Lisesi	22.20	22.20	154.47	173.57	165.13	0.03	8.24	8.24	154.47	183.52	172.04	0.25
Alacahan Lis.	29.00	9.67	158.03	188.04	177.27	0.14	10.19	7.14	158.03	201.15	181.31	0.32
Meh. Kav. ÇPL (T.Turizm)	14.46	13.43	151.19	174.50	164.89	0.03	8.41	7.81	151.19	182.25	169.43	0.25
Koyulhisar İ.H.L.	32.33	24.25	152.90	191.76	173.80	0.20	9.53	7.15	152.90	192.10	174.43	0.30
Suşehri L.	13.90	22.46	156.60	178.70	169.71	0.08	6.48	10.48	163.44	178.70	176.05	0.18
Kazım Ayan And.L.	16.21	25.22	207.55	231.97	228.93	0.32	9.03	14.05	216.01	232.89	228.93	0.32
Suşehri İ.H.L.	16.30	13.58	144.51	176.18	161.21	0.14	8.53	7.10	144.51	177.93	163.42	0.26
Cengiz Topel K.M.L.	11.11	25.00	142.90	167.57	155.45	0.05	5.91	10.13	156.63	167.57	167.12	0.16
Şarkışla Lisesi	18.50	47.28	162.93	188.00	178.37	0.05	6.63	11.37	175.73	188.00	187.49	0.18
Şarkışla Anadolu Lisesi	17.14	24.00	208.26	228.26	226.74	0.15	9.06	12.69	209.23	232.69	226.74	0.25
Şarkışla K.M.L.	16.89	19.00	148.66	183.57	168.16	0.13	7.79	8.76	148.66	183.57	169.13	0.27
Şarkışla T.M.L.	13.79	27.57	146.78	175.23	161.72	0.10	6.18	10.60	163.79	175.23	174.76	0.16
Şarkışla İ.H.L.	9.28	20.88	153.66	191.69	173.96	0.03	6.76	11.59	179.18	191.69	191.17	0.18

Tablo 4 (Devam): Karar verme birimlerinin orijinal değerleri ile hedeflenen değerleri

Ulaş Lisesi	12.71	24.00	147.91	177.47	164.16	0.06	6.26	10.73	165.89	177.47	176.99	0.17
Yıldızeli Mrkz.Çok. Prog.L.	27.81	24.72	156.85	182.11	172.05	0.08	8.94	7.94	156.85	190.70	176.42	0.27
Zara Çok Programlı Lis.(T.Trz)	18.03	39.44	155.49	186.45	174.98	0.07	6.58	11.28	174.28	186.45	185.95	0.17
Zara İ.H.L.	14.22	8.00	140.80	163.93	152.43	0.04	9.08	8.00	140.80	179.22	161.54	0.29

Tablo 3’de gösterilen orijinal değerler ve hedeflenen değerler arasındaki fark, potansiyel iyileştirme değerlerini vermektedir. Bu değişim oranından yararlanılarak etkinliği düşük karar birimlerinin ne kadarlık bir iyileştirme oranı ile etkinliklerinin artabileceğine ilişkin değerlendirme yapılabilmektedir. Örneğin, Özel Bilgi Lisesinin girdilerinden öğretmen başına düşen öğrenci oranını %19,29 ve derslik başına düşen öğrenci sayısını %21,48 azaltması ile veya çıktılarında ÖSS-Sayısal puanında % 7,65, ÖSS-eşit ağırlık puanında % 3,01 artırması ise etkin sınıra ulaşacaktır. Bu durum Özel Bilgi Lisesinin ana girdi verileri ile değerlendirildiği zaman daha anlamlı sonuçlar çıkacaktır. Lisenin öğrenci sayısı 88, öğretmen sayısı 11 ve derslik sayısı 6’dır. Öğretmen başına düşen öğrenci oranındaki %19,29’luk bir değişim için, mevcut öğrencileriyle lisenin öğretmen sayısını 3 kişi daha artırması ve derslik başına düşen öğrenci sayısında %21,48’lik değişim için derslik sayısını da 1 artırması gerekmektedir. Böylece, Özel Bilgi Lisesi etkin sınıra ulaşabilecektir. Aynı şekilde, Anadolu Ticaret Meslek Lisesinin girdilerinden öğretmen başına düşen öğrenci oranını %71,35 ve derslik başına düşen öğrenci sayısını %67,91 azaltması ile etkin sınıra ulaşacaktır. Çıktılar dikkate alındığında, eğer ÖSS-Sözel puanını % 8,52, ÖSS-eşit ağırlık puanını % 4,78 ve sınava girenlerin yerleşme oranlarını % 680 artırır ise etkin sınıra ulaşacaktır. Burada % 680 artırma durumu çok büyük bir oran gibi gelebilir. Fakat genel itibariyle bakıldığında bu lisede 24 kişi sınava girmiş ve 1 kişi kazanmıştır. Bu yüzden sınava başvuran sayısı sabit alındığında, sınavı kazananların sayısı 8’e çıktığı zaman hedeflenen orana ulaşılacaktır. Etkin karar verme birimlerinden birisi olan Divriği İmam Hatip Lisesine bakıldığında ise hedeflenen değerler ile orijinal değerler zaten aynı olacağı için hiçbir yüzde değişim beklentisi olmayacaktır.

SONUÇ

Bu çalışma, Veri Zarflama Analizini kullanarak, Sivas ilinin Ortaöğretim kurumlarının etkinliğini ölçmek amacıyla yapılmıştır. Analizde öğretmen başına düşen öğrenci sayısı, derslik başına düşen öğrenci sayısı girdi kümesi olarak seçilmiştir. ÖSS Sınavına Girenlerin Yüksek Öğretim Programına Yerleşme Oranı, ÖSS-sayısal puan ortalaması, ÖSS-sözel puan ortalaması ve ÖSS-eşit ağırlık puan ortalaması da çıktı kümesi olarak ele alınmıştır. Analiz için 1996 yılında geliştirilen DEAP (Data Envelopment Analysis Program) programı kullanılmıştır. Program 4 farklı durumda çalıştırılmıştır. Ölçeğe göre değişken getirili olan 2 analiz daha çok mali verilerin ele alındığı durumlarda kullanıldığı için devre dışı bırakılmıştır. Çıktı odaklı ölçeğe göre sabit getirili analiz de etkinlik değerleri girdi odaklı ölçeğe göre sabit getirili analiz ile aynı değerleri vermesinden dolayı girdi odaklı ölçeğe göre sabit getirili analiz sonuçları tercih edilmiştir.

Sivas ili Ortaöğretim kurumlarında yapılan bu çalışmada Türkiye'de yapılan çalışmalardan farklı olarak ildeki Meslek Liseleri, Anadolu Liseleri, Fen Liseleri, Özel Liseler, Çok Programlı Liseler, Anadolu Öğretmen Liseleri, Ticaret Meslek Liseleri, İmam Hatip Liseleri, İletişim Liseleri gibi tüm okul türleri ele alınmıştır. Girdi ve çıktı kümesi okul türlerinin hepsine aynı şekilde hitap edecek şekilde seçilmiştir. Literatürde yapılan çalışmalardan farklı olarak olayın kalite boyutunu da ele alan bir girdi kümesi seçilmiştir. Sadece öğretmen sayısı ve derslik sayısı gibi girdileri ele almak yerine aynı zamanda okullar için önemli bir kalite boyutu olan öğretmen başına düşen öğrenci sayısını ve derslik başına düşen öğrenci sayısını azaltmayı hedefleyen bir çalışma yapmak için girdi kümesi bu şekilde belirlenmiştir. Kullanılan çıktı kümesinde ÖSS sınavına girenlerin yerleşme oranı, ayrıca ÖSS puanları ile desteklenerek, tüm liselerden lisansa yerleşenler ile meslek liselerinden bir yükseköğrenim programına direkt yerleşenlerin durumu da aynı anda dikkate alınmıştır.

Bu alanda yapılacak olan çalışmalarda bilgisayar, fizik, kimya laboratuvar sayıları ile müzik, resim, spor gibi sosyal faaliyetler de bir şekilde girdi kümesine dahil edilerek genişletilebilir. Böylelikle, öğrencilerin ihtiyacı olan gerek sosyal gerekse bilimsel uygulamalara ilişkin pratik yapabilecekleri fiziksel mekanlar ve sosyal faaliyetler açısından da ihtiyaçları ortaya koyabilecek çalışmalar ortaya çıkacaktır.

Sonuç olarak, Ortaöğretim kurumları için yapılan detaylı analizler sonucunda konu ile ilgili birimlere her bir Ortaöğretim kurumu için ihtiyaç duyduğu derslik ve öğretmen sayılarının belirlenmesi konusunda yardımcı olabilecek veriler elde edilmiştir. Örneğin öğrenci sayısı 88, öğretmen sayısı 11 ve derslik sayısı 6 olan Özel Bilgi Lisesinin öğretmen başına düşen öğrenci sayısının orijinal değeri 8 iken, analiz sonucunda olması hedeflenen değer 6,46'dır. Bu demektir ki daha önce 1 öğretmene 8 öğrenci düşerken okulun etkin olabilmesi için 1 öğretmene 6 öğrenci düşmesi gerekmektedir ve bunu gerçekleştirebilmek için okulun öğretmen sayısını 11 den 14'e çıkarması gerekmektedir. Aynı şekilde derslik başına düşen öğrenci sayısı 14,67 iken, analiz sonucunda 11,52 olması

hedeflenmektedir. Bu demektir ki daha önce 1 dersliğe ortalama 15 öğrenci düşerken, okulun etkin olabilmesi için 6 olan derslik sayısını 1 artırması gerekmektedir. Böylece ortaöğretim kurumunda ilgili yıldaki öğrenci sayısına göre kurumda bulunan öğretmen sayısı ve kurumun derslik sayısı dikkate alınarak hesaplanan öğretmen başına düşen öğrenci sayısı ve derslik başına düşen öğrenci sayısı ele alınıp, yapılan analiz sonucunda hedeflenen değerlere getirilmesi için ne kadar daha öğretmen ihtiyacı olduğunu ve derslik açılması gerektiğini ortaya koymuştur. Ayrıca okul türleri bakımından ortalama etkinlik değerleri hesaplanmış böylelikle ilgili yöneticilere okul türleri bazında yapacakları çalışmalarda karar vermelerine yardımcı olabilecek bir şablon sunulmuştur.

KAYNAKÇA

- AFONSO, A. ve St. Aubyn MIGUEL (2006), "Cross-country efficiency of secondary education provision: A semi-parametric analysis with non-discretionary inputs", *Economic Modelling*, 23; 476-491.
- AKAL, Zuhâl (2005), *İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi Çok Yönlü Performans Göstergeleri*, 6. Basım, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları-473, Ankara.
- ATAN, Murat; Gaye KARPAT ve Aykut GÖKSEL (2002), "Ankara'daki Anadolu Liselerin Toplam Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi ile Saptanması", *XI. Eğitim Bilimleri Kongresi*, Yakın Doğu Üniversitesi; 1-10.
- BAYSAL, Mehmet Emin (1999), *Veri Zarflama Analizi ile Orta Öğretimde Performans Ölçümü*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi; 28-68.
- BEASLEY, John (2000), "Scheduling Aircraft Landings-The Static Case", *Transportation Science*, Cilt 2; 34.
- BESSENT, Authella ve Wailand BESSENT (1980), "Determining the comparative efficiency of schools through data envelopment analysis", *Educational Administration Quarterly*, Vol 16; 57-75.
- BESSENT, Authella; Wailand BESSENT; John KENNINGTON ve Brandyn REAGAN (1982), "An Application of Mathematical Programming to Assess Productivity in the Houston Independent School District", *Management Science*, Vol 28; 1355-1367.
- BRADLEY, Steve; Johnes GERAIN, ve Jim MILLINGTON (2001), "The effect of competition on the efficiency of secondary schools in England", *European Journal of Operational Research*, 135; 545-568.
- CHALOS, Peter ve Joseph CHERIAN (1995), "An application of data envelopment analysis to public sector performance measurement and accountability", *Journal of Accounting and public Policy*, 14;143-160.
- DEVLET PLANLAMA TEŞKİLATI (2001), Ortaöğretim: Genel Eğitim, Meslek Eğitimi, *Teknik Eğitim Özel İhtisas Komisyonu Raporu*, DPT Yayınları-589, Ankara.

- FÄRE, Rolf, Shawna GROSSKOPF ve William L. WEBER (1989), "Measuring school district performance", *Public Finance Quarterly*, 17; 409-428.
- GANLEY, J. Augustine ve Joseph S. CUBBIN (1992), *Public Sector Efficiency Measurement: Application of Data Envelopment Analysis*, Elsevier, 35-54.
- GROSSKOPF, Shawna ve MOUTRAY Chris (2001), "Evaluating performance in Chicago public high schools in the wake of decentralization", *Economics of Education Review*, Vol 20; 1-14.
- KAYGIN, Erdoğan (2006), *Kars-Ardahan-Iğdır İlleri Orta Öğretim Kurumlarının Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı; 45-87.
- KIRANOĞLU, M. Eray (2005), *Measuring Secondary School Education Efficiencies Of Turkish Provinces: An Application Of Data Envelopment*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi; 14-75.
- KIRJAVAINEN, Turkka ve Annti LOIKKANENT (1998), "Efficiency differences of finnish senior secondary schools: An application of DEA and Tobit analysis", *Economics of Education Review*, Vol 17; 377-394.
- LOVELL, Charlie; Loraine WALTERS ve Lovell WOOD (1994), "Stratified Models of Education Production using Modified DEA and Regression Analysis", *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Application*, 151-176.
- MANCEBON, Jim ve Mar MOLINERO (1998), "*Performance in primary schools*", Department of Management, University of Southampton, 98-139.
- NORMAN, Mark ve Bannister STOKER (1991), *Data Envelopment Analysis: The Assessment of Performance*, Chichester, Wiley, 405-424.
- NOULAS, Athanasios ve K. KETKAR (1998), *Efficient Utilization of Resources in Public School: A case Study of New Jersey*, Institutional Repository of University of Macedonia Library, Greece.
- OLIVEIRA, Marco Aurelio ve Santana CARLOS (2005), "Assessing school efficiency in Portugal using FDH and bootstrapping", *Applied Economics*, Routledge, Vol 37; 957-968.
- QUELLETTE, Pierre ve Vierron VIERSTRAETE (2005), "An evaluation of the efficiency of Quebec's school boards using the Data Envelopment Analysis method", *Applied Economics*, Vol 37; 1643-1653.
- RAY, Subhash C. (1991), "Resource-Use Efficiency in public Schools: A Study of Connecticut Data", *Management Science*, 37(12); 1620-1628.
- SMIRLIS, Yang; Kim MARAGOS ve Dimitris DESPOTIS (2006), "Data envelopment analysis with missing values: An interval DEA approach", *Applied Mathematics and Computation*, Vol 177; 1-10.
- SMITH, Paul ve Don MAYSTON (1987), "Measuring efficiency in the public sector" *Omega*, Vol 15; 181-189.

- TARIM, Armağan (2001), *Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Doğrusal Programlama Tabanlı Görelî Etkinlik Ölçümü Yaklaşımı*, Sayıştay Yayınları, Ankara, 15; 5-40.
- THANASSOULIS, Emmanuel, ve P. DUNSTAN (1994), "Guiding schools to improved performance using data envelopment analysis", *Journal of the Operational Research Society*, 45; 1247-1262.
- ULUTAŞ, Barış Burak (2006), *Türkiye'deki Havaalanı Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir; 3-27.
- YEŞİLYURT, Cavit ve M. Ali ALAN (2003), "Fen Liselerinin 2002 Yılı Göreceli Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Ölçülmesi", *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt 4, Sayı 2; 91-104.
- YOLALAN, Reha (1993), *İşletmelerarası Görelî Etkinlik Ölçümü*, Milli Produktivite Merkezi Yayınları-483, Ankara.