

Türk Yükseköğretim Kurumlarının Etkinlik Analizi: Stokastik Sınır Modeli¹

Fatih KARASAÇ (<https://orcid.org/0000-0002-2966-0155>), Department of Public Finance, Kırklareli University, Turkey; e-mail: fatihkarasac@klu.edu.tr

Efficiency Analysis of Turkish Higher Education Institutions: Stochastic Frontier Model²

Abstract

Estimates of the efficiency of higher education institutions have become a central field of research in the literature of efficiency analysis, especially in the last two decades. In Turkey, the number of studies on the efficiency of higher education institutions have increased in this period. Almost all of the measurements of the efficiency of higher education institutions in Turkey have been made using the Data Envelopment Analysis (DEA), a non-parametric technique. Alternatively, the use of Stochastic Frontier Analysis (SFA), which is a parametric method of efficiency, has remained quite rare. This study examines the cost efficiency of 91 state and 25 foundation universities operating in Turkey for five years covering 2010-2011 and 2014-2015 by using the SFA method. The analysis has been performed through cost function of a Cobb-Douglass form. The SFA estimation results show that the performance of higher education institutions is quite scattered between 50% and 90%.

Keywords : Cost Efficiency in Higher Education, Stochastic Frontier Analysis, Turkish Higher Education Institutions, Financing of Higher Education.

JEL Classification Codes : D61, I23, G32.

Öz

Yükseköğretim kurumlarının etkinlik analizleri özellikle son yirmi yılda, etkinlik analizi literatüründe merkezi bir araştırma alanı haline gelmiştir. Türkiye’de de yükseköğretim kurumlarının etkinliklerine ilişkin çalışmaların sayısının bu dönemde arttığı görülmektedir. Türkiye’deki yükseköğretim kurumlarının etkinlik ölçümlerinin neredeyse tamamının parametrik olmayan bir teknik olan Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemiyle yapıldığı görülmektedir. Etkinliğe ilişkin parametrik bir yöntem olan Stokastik Sınır Analizinin (SSA) kullanımının ise oldukça az olduğu görülmektedir. Bu çalışma, VZA yönteminin aksine SSA yöntemini kullanarak Türkiye’deki 91 devlet ve 25 vakıf üniversitesinin maliyet etkinliklerini 2010-2011 ve 2014-2015 eğitim ve öğretim dönemini kapsayan 5 yıllık süre için incelemektedir. Analiz Cobb-Douglass maliyet fonksiyon formu

¹ Bu çalışma, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Maliye Anabilim Dalı’nda tamamlanan “Türk Yükseköğretiminde Devlet ve Vakıf Üniversitelerinin Etkinlik Analizi: Stokastik Sınır Modeli” adlı doktora tezinden üretilmiştir.

² This study created from the PhD Dissertation of Fatih Karasaç conducted in the Public Finance Department of Hacettepe University, Ankara, Turkey.

kullanılarak gerçekleştirilmektedir. SSA analiz sonuçları, yükseköğretim kurumlarının performanslarının %50'den %90'a kadar dağınık olduğunu göstermektedir.

Anahtar Sözcükler : Yükseköğretimde Maliyet Etkinlik, Stokastik Sınır Analizi, Türk Yükseköğretim Kurumları, Yükseköğretimin Finansmanı.

1. Giriş

Yükseköğretim dünya genelinde insanî kalkınmanın temel bileşeni haline gelmiştir. Bugünün küresel dünyasında, birincil üretim faktörü ve ekonomik kalkınmanın en temel bileşeni olarak bilginin rolü oldukça önemlidir. Bilginin etkili bir şekilde oluşturulması, yaygınlaştırılması ve uygulanması, yüksek ücretli istihdamı yaratmada ve bir ülkenin verimlilik artışını sağlamada kilit faktörlerdir. Toplumsal olarak önemli sayılan bu faktörler, son derece uzmanlaşmış ve vasıflı insan sermayesi talep eden küresel ekonomideki ülkelerin rekabet gücünü artırmaktadır. Yükseköğretim kurumları ise bu faktörlerin oluşturulmasında ve beşerî sermayesinin önemli kaynağı olarak, bir ulusun gelişmesinde ve büyümesinde hayati rol oynamaktadır.

Uluslararası boyutta rekabetçiliği ve gelişmeyi sağlamak için eğitim standartlarını yükseltmek, Türkiye'de ve dünyada 20 yılı aşkın süredir gündemde yer almaktadır. Türkiye'deki eğitim istatistiklerine göre, 2000-2018 yılları arasında yükseköğretime katılan öğrenci sayısı (Açık öğretim dâhil %500) %22 oranında artmıştır (YÖK İstatistikler, 2018). Öğrenci sayısı bakımından ele alındığında kamu tarafından finanse edilen bir yükseköğretim sistemi olan Türkiye'de öğrenci sayısındaki artış hükümet harcamalarındaki artış anlamına gelmektedir. Şu anda Türkiye GSYH'sinin yaklaşık %1,7'si yükseköğretim ve araştırmaya ayrılmaktadır. Bu durum yükseköğretim açısından sadece beşerî sermayenin üretilmesi veya geliştirilmesi kaynağı olarak değil aynı zamanda ekonomik açıdan incelenmesi gerektiğini göstermektedir.

Bu çalışmada yükseköğretim sektörüne tahsis edilen mükellef kaynaklarının verimli bir şekilde kullanılıp kullanılmadığı, Türk yükseköğretim sektörünün etkin bir şekilde işletilip işletilmediği, üniversitelerin etkinlik düzeyleri ve etkinlik düzeylerini yönlendiren ekonomik faktörlerin neler olduğunun belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Söz konusu bu sorulara cevap vermeden önce, çalışmanın temel kaygısı olan ekonomik etkinliğin tanımı önemli olmaktadır. Modern etkinlik ölçümü, ekonomik etkinliği mevcut kaynaklardan maksimum çıktı elde edebilme (teknik etkinlik) ve fiyatlarına ve marjinal üretkenliklerine göre en iyi girdi paketini seçme kabiliyeti (tahsis etkinlik) olarak tanımlayan Farrel (1957) ile başladı. Klasik mikroekonomi teorisi, serbest piyasada faaliyet gösteren firmaların ve kurumların kârlarını en üst düzeye çıkarmak/maliyetlerini en aza indirmek ve dolayısıyla da %100 etkin çalışmak için üst düzeyde gayret gösterdiklerini, yani verilen girdiler ile maksimum çıktı üretip en iyi girdi bileşimini kullandıklarını varsaymaktadır. Bununla birlikte, uygulama kanıtları her zaman bunu desteklememektedir. Bazı firmalar, özellikle kâr amacı gütmeyen kurumlar olarak faaliyet gösteren şirketler, öngörülen davranıştan sapma eğilimi gösterdiklerinden etkisiz sayılırlar (James, 1990).

Etkinlikte meydana gelen bu farklılıkların birçok nedeni olabilmektedir. Etkinliğin belirleyicileri üzerine yapılan araştırmalar 1990'ların başlarına kadar uzanmaktadır. Örneğin Fried vd., (1993) etkinlikte meydana gelen farklılıkları açıklayan faktörlerin belirlenmesinin etkinlik sonuçlarının iyileştirilmesi için şart olduğunu belirtmekte ancak mevcut durumdaki ekonomik teorinin etkinliğin belirleyicilerine ilişkin bir model sağlayamadığını vurgulamaktadır. Bununla birlikte, Caves ve Barton (1990) etkinlik belirleyicileri olarak çalışmaların dış faktörler, iç faktörler ve mülkiyet yapısı (kamu özel) şeklinde bir kategoriye ayırmak suretiyle strateji geliştirilebileceğini önermektedir.

Ele alınan bu durum yükseköğretim kurumları açısından değerlendirildiğinde literatürde yükseköğretim kurumlarının etkinliğini etkileyen faktörler; yükseköğretim kurumlarına özgü faktörler, personel, öğrenci ve üniversite dışı faktörler olarak gruplandırılabilir (Robst, 2001; Daghbasyan, 2011).

Türk yükseköğretimi açısından bu gruplama ele alındığında söz konusu bu çalışmada, üniversitelerin yıllık toplam cari giderleri, lisans ve yüksek lisans öğrenci sayıları, araştırma hibesi, işgücü fiyatı gibi değişkenler kullanılmak suretiyle tahmin edilmiştir. Bu nedenle, çalışmanın odak noktasını, Türkiye'de aynı piyasada faaliyet gösteren ve aynı mevzuatla düzenlenen yükseköğretim kurumlarının, farklı etkinlik düzeyleri sergilediğini ve bu farkın açıklanabileceğini göstermek için ekonomik etkinliğin tahmini oluşturmaktadır. Analiz, stokastik sınır analizi yöntemini kullanmak suretiyle 2010-2014 yılları arasındaki 5 yıllık eğitim ve öğretim dönemini içermektedir. Çalışma kapsamında verilerine ulaşılabilen ve Türkiye'de faaliyette bulunan 91 devlet ve 25 vakıf üniversitesi olmak üzere 116 yükseköğretim kurumu incelenmiştir. Sonuçlar, yükseköğretim kurumlarının çoğunluğunun ekonomik etkinlik ortalamasının üstünde çalışmasına rağmen performanslarında önemli farklılıklar olduğunu göstermektedir. Bunun yanı sıra devlet ve vakıf üniversitelerinde etkinsizliğe neden olabilecek üniversiteye özgü değişkenler belirlenmiştir. Son olarak analiz sonucu elde edilen ortalama maliyet etkinlik skorları, üniversitelerin türü, konumu, kuruluş yılları, URAP (University Ranking by Academic Performance) sıralaması ve tıp fakültesine sahip olup olmama kriterleri açısından karşılaştırılarak üniversitelerin maliyet etkinlik düzeyleri değerlendirilmiştir. Böylece yükseköğretim kurumlarının maliyet etkinlik performanslarının şeffaf bir şekilde ortaya konması amaçlanmaktadır.

Bu çerçevede çalışma giriş bölümü ile birlikte altı bölümden oluşmaktadır. İkinci bölümde yükseköğretimin etkinliğine yönelik VZA ve SSA yöntemi ile literatürde yapılmış çalışmalara yer verilmektedir. Üçüncü bölümde ise bu çalışmada kullanılan SSA'ya ilişkin metodoloji anlatılmaktadır. Sonraki bölümde Türk yükseköğretim kurumlarının etkinliğinin araştırıldığı tahminler yer almaktadır. Beşinci bölümde yapılan tahminlere ilişkin bulgular elde edilen etkinlik skorları ile birlikte yorumlanırken, son bölümde çalışmanın uygulamasına ilişkin sonuç ve öneriler yer almaktadır.

2. Literatür

Yükseköğretim kurumlarının etkinliğine odaklanan daha önceki çalışmalar, Veri Zarflama Analizi (VZA) ve Stokastik Sınır Analizi (SSA) kullananlar olmak üzere iki ana

gruba ayrılabilir. Her ikisi de üretim/maliyet sınırının ve etkinliğin tahmin edilmesine yönelik sınır metodolojileridir. Ancak her iki yöntem temel varsayımlarda farklılık göstermektedir.

Her iki yöntemin avantajları ve dezavantajları vardır. Örneğin, SSA'da, etkin sınırın işlevsel biçimi önceden tanımlanırken, VZA'da fonksiyon türleri önceden oluşturulamamaktadır. VZA deterministik bir metottur ve etkin sınırdan sapmaların etkisizlikten kaynaklandığını varsaymaktadır, oysa SSA'da etkin sınırdan sapma, etkisizlik ve bazı kontrolörlerin tesadüfi şoklarından kaynaklandığı varsayılmaktadır.

VZA, yükseköğretim kurumlarının göreceli etkinliğini araştırmak için çeşitli araştırmalarla uygulanmıştır (Johnes & Johnes, 1995; Johnes, 2006; Glass & McKillop & Hyndman, 1995; Abbot & Doucouliagos, 2003; Güran, 2005; Selim & Bursalıoğlu, 2015). Bu çalışmalar, yükseköğretim kurumlarının çeşitli derecelerde teknik ve/veya maliyet etkin olduklarını ve üniversitelerin performanslarının homojen olmadıklarını göstermektedir. VZA çalışmaları, üniversitelerin etkinliğindeki değişimi açıklamak amacıyla farklı mülkiyet yapıları için etkinlik skorlarını karşılaştırmak amacıyla ölçek etkinlik skorlarını da gösterebilmektedir (Ahn vd., 1988; Abbot & Doucouliagos, 2003; Bağdadioğlu, 2005). Son olarak Glass vd. (1988), Madden vd. (1997) araştırma finansmanı politikalarını etkinlik düzeyinde değerlendirmek için iki aşamalı yöntemler kullanmışlardır.

Türkiye'deki yükseköğretim kurumlarının etkinliklerini ölçen çalışmalardan ilki olan Kutlar ve Kartal (2004) Cumhuriyet Üniversitesi'nde öğrenci alan sekiz fakültenin 2000-2004 yılları için performans değerlendirmesini VZA ile yapmışlardır. Yapılan analiz sonucunda Tıp, Dış Hekimliği, Güzel Sanatlar ve İlahiyat Fakültelerinin seçilen girdi ve çıktılar çerçevesinde, diğer fakültele göre, verimlilik skorlarının daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Buna göre, Mühendislik, Eğitim ve İktisadi ve İdari Bilimler Fakültelerinin %100'e yakın düzeylerde performans yakaladıkları gözlenmiştir. Daha sonra, Baysal ve diğerleri (2005), 50 kamu yükseköğretim kurumunun etkinlik performanslarının ölçtükları çalışmaları, 2005 yılı için üniversitelerin bireysel bütçe projeksiyonlarını ortaya koyuşlardır. Bu araştırmaya göre, 50 üniversite arasındaki genel teknik etkinlik neredeyse %92 iken, en kötü performans gösteren üniversitenin %62 oranında etkin olduğu incelenmiştir. Bütçe projeksiyonuna ilişkin olarak; tahmini bütçe tutarı ile devlet tarafından tahsis edilen bütçe arasındaki farkın önemli olduğunu ileri sürülmektedir. 50 üniversiteden 22'si hükümetten daha yüksek oranda pay alırken, 28'i kamu harcamalarının %42'den %79'una kadar değişen miktarlarda daha düşük oranlarda pay aldığını belirtmişlerdir. Bağdadioğlu (2005), Türkiye'deki kamu üniversitelerinin etkinlik düzeylerini ve kamu ve vakıf üniversitelerinin göreceli etkinliklerini karşılaştırmak amacıyla 2002 yılı verileri ile VZA yöntemini kullanmıştır. Çalışmada iki farklı uygulamada dört farklı VZA modeli kullanılmıştır. Güran (2005), Türkiye'de faaliyetlerini sürdüren 51 devlet üniversitesinin performansını 2003 yılı için VZA yöntemi ile öğretim ve araştırma faaliyetleri temelinde incelemiştir. Bu çalışmadan edilen sonuçlara göre, etkinlik skoru 100 olan 14 üniversitenin yanı sıra Karadeniz Teknik Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi ve Koceli Üniversitesi hemen hemen etkin (almost efficient) olduğu belirtilmiştir. VZA'yı Türkiye'deki vakıf üniversitelerine uygulayan ilk araştırma niteliğinde olan Özden'in (2008) çalışması

Türkiye'deki 24 vakıf üniversitesinin görece toplam, teknik ve ölçek etkinlikleri, girdi ve çıktı yönelimli modelleri kullanılarak 2006 yılı için hesaplanıp incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, kâr amacı gütmeyen üniversiteler %52 ile %100 arasında değişen farklı değerlerine sahiptir. Türkiye için yapılan diğer bir çalışmada, Selim ve Bursalioğlu (2015), iki aşamalı VZA metodunun kullanmak suretiyle 51 devlet üniversitesinin 2006-2010 dönemi için performanslarını incelemiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, Balıkesir Üniversitesi, Dumlupınar Üniversitesi, Erciyes Üniversitesi, Galatasaray Üniversitesi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Kafkas Üniversitesi, Marmara Üniversitesi, Niğde Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Selçuk Üniversitesi 2006-2010 yılları arasında etkin olduğu gözlenmiştir.

Yükseköğretim kurumlarının ekonomik etkinliğini tahmin etmek amacıyla SSA'yı kullanan çalışmalar daha çeşitlidir. Bu çalışmalar sadece fonksiyonel formun seçiminde değil, aynı zamanda dağılım varsayımlarında ve dolayısıyla etkinsizlik belirleyicilerinde farklılık göstermektedir. Örneğin, Izadi ve arkadaşları (2001), sıfır ortalamalı yarı normal dağılımlı etkinlik varsayımı altında bir CES maliyet fonksiyonunu tahmin etmek için sınır tahmin tekniklerini kullanmakta ve İngiliz yükseköğretim sisteminde önemli etkinsizlikler olduğunu göstermişlerdir. Diğer taraftan Robst (2001) Güney Carolina'nın yükseköğretim kurumları için Translog maliyet fonksiyonu kullanarak kamu ödeneklerinin kamu üniversitelerinin maliyet etkinliği üzerindeki etkisini araştırmış ve daha küçük devlet paylarına sahip üniversitelerin daha yüksek devlet payına sahip üniversitelerden daha etkin olmadığını tespit etmişlerdir. Başka bir çalışmada Stevens (2001) bir grup İngiliz ve Galler üniversitesinin maliyet etkinliğini değerlendirmiş ve yükseköğretim sektöründe etkinsiz olduklarını vurgulamışlardır. Son olarak, Daghbashyan (2011), İsveç'teki yükseköğretim kurumlarının maliyet etkinliklerini incelediği çalışmasında Cobb-Douglas maliyet fonksiyonu formu kullanmıştır. İsveç'teki üniversitelerinin aynı etkinlik performanslarını gösteremedikleri ve belirtilen yıllar içinde etkinlik skorlarının çok fazla değişmediği ancak ortalama etkinlik skorlarının yüksek seviyelerde olduğunu belirtmiştir.

SSA yöntemini kullanmak suretiyle Türkiye'deki yükseköğretim kurumlarının etkinliğini ve/veya maliyet etkinliklerini inceleyen çalışmalar çok sınırlı düzeyde kalmıştır. Buna göre, Erkoç (2013) Translog ve Cobb-Douglas maliyet fonksiyonlarını kullanarak Türkiye'deki 53 devlet üniversitesinin maliyet etkinliklerini incelemiştir. Çalışmanın sonuçları Türk kamu üniversitelerinin ortalama etkinlik performanslarının oldukça dağınık olduğunu göstermiştir.

Tüm bu çalışmalar yükseköğretim kurumlarının işleyişiyle ilgili önemli bilgiler vermekte ve üniversitelerin faaliyetlerinin etkinliği konusunda farklılıklar olduğunu göstermektedir. Ancak bu çalışmalar üniversitelerin etkinlik belirleyicilerinin ne olması konusunda tam bir bilgi vermemektedir. Bu çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak devlet ve vakıf üniversitelerinin maliyet etkinliklerinin analizi ile birlikte üniversitelerde etkinsizliğe neden olabilecek üniversiteye özgü değişkenlerin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

3. Yöntem

SSA, en küçük kareler yöntemi (EKKY), doğrusal olmayan en küçük kareler yöntemi ve/veya maksimum olabilirlik yöntemi gibi ekonometrik yöntemler kullanılarak Cobb-Douglas, translog veya Fourier dönüşümü ile uygun bir üretim, maliyet, gelir veya kâr işlevlerinin analizlerinin yapıldığı bir yöntemdir (Coelli vd., 2005: 241). Bunun yanı sıra yöntem; girdi, çıktı ve çevresel faktörler gibi açıklayıcı değişkenler arasında işlevsel bir ilişkinin kurulabildiği ve ele aldığı modellerde hata teriminin yer almasına olanak tanıyan bir yöntemdir (Aigner vd., 1977: 21).

SSA, tanımlanan üretim teknolojisinin sınırlarından oluşan sapmaları, hata terimleriyle ölçerek iki parça şeklinde ele almaktadır. Bu parçalardan ilki rassallığı (veya istatistiksel hatayı), diğeri ise etkinsizliği tanımlamaktadır.

Son dönemlerde yapılan araştırmalarda bir firmanın veya organizasyonun etkinlik seviyesini ölçmek için, sınır üretim fonksiyonu kullanılmaktadır (Greene, 1997: 76). Bu çalışmalardan önce ise, Farrell (1957), ve Aigner ve Chu (1968) gibi araştırmacılar tarafından etkinlik ölçümleri farklı yaklaşımlar ile yapılıyordu. Buna göre ilk olarak Farrell (1957) kesitsel modelini, hedef programlama tekniğiyle, üretim fonksiyonunu tahmin etmek amacıyla kullanmıştır. Bu model aşağıdaki gibi belirtilmiştir:

$$Y_i = f X_i, \beta, TE_i \quad (1)$$

Burada, $i=(1,2,3,\dots,I)$ karşılık gelen firmaları temsil etmektedir. Y , çıktı seviyesi iken, X , N sayıdaki girdi vektörlerini belirtmektedir. β tahmini yapılacak girdilere ve teknolojik parametrelere bağlı üretim sınırıdır. Son olarak TE_i ise i 'nci firmanın gözlemlenen çıktı içinde maksimum üretimi sağlayan etkinlik terimidir;

$$TE_i = \frac{Y_i}{f X_i \beta} \quad (2)$$

Aigner ve Chu'nun (1968) ele aldığı çalışmalarında ise, yukarıdaki sınır fonksiyonunu, deterministik sınırların davranışlarını yansıtan log-lineer Cobb Douglas üretim fonksiyonuyla yeniden formüle ettiler:

$$\ln y_i = \beta_0 + \beta_n \ln X_n - u_i \quad (3)$$

3'teki denklemde u_i , teknik yetersizlikle ilişkili negatif olmayan rassal bir değişkeni temsil etmektedir. Bunun yanı sıra Aigner ve Chu'nun (1968) çalışmalarına kadar gelen süreçte teknik etkinlikle ilgili olarak, hata terimleri ve diğer bilinmeyen parametreleri tahmin etmek için de birbirinden farklı teknikler kullanılmıştır. Örneğin, Aigner ve Chu doğrusal programlamayı kullanırken, Afriat (1972) u_i hata teriminin gama olarak dağıtılan rastgele bir değişken olduğu varsayımıyla maksimum olasılık yöntemini kullanmış, Richmond (1974) ise değiştirilmiş sıradan en küçük kareler (MOLS) olarak bilinen en küçük kareler tekniğini kullanmıştır (Coelli vd., 2005: 241-242).

Fakat ele alınan bu çalışmaların hiçbirinde ölçme hataları ve diğer istatistiksel gürültü kaynakları yapılan ölçümlerde ele alınmamış ve sınırdan sapmaların tamamının teknik etkinsizlikten kaynaklandığı varsayılmıştır. Bu eksiklik, Aigner, Lovell ve Schmidt (1977) ve Meeusen ve Van Den Broeck'in (1977) birbirlerinde bağımsız olarak SSA ile ilgili ele aldıkları çalışmalarında giderilmiş ve denklem 2.4'teki gibi gösterilmiştir:

$$\ln y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln x_i + v_i - u_i \quad (4)$$

Denklem 4'ün matematiksel olarak $(\beta_0 + \beta_1 \ln x_i)$ şeklinde ifade edilen kısmı deterministik bileşen iken, (u_i) bileşeni rassal hatayı ve (v_i) bileşeni ise etkinsizlik kısmını göstermektedir. Tüm gözlemlenen çıktıları sağlayan özellik $u_i \geq 0$, stokastik sınırın altında veya üzerinde olmalıdır. Sözü edilen sınırdan sapma, teknik ve ekonomik etkinsizlik olarak adlandırılan firma tarafından kontrol edilen faktörlerin bir sonucu olarak ele alınmaktadır (Aigner vd., 1977: 28).

3.1. Fonksiyonel Form

Yükseköğretim kurumlarının maliyet etkinliklerinin, SSA ile tahmin edilebilmesi için ilk önce analizde hangi maliyet fonksiyonunun kullanılacağına karar verilmesi gerekmektedir. Maliyet etkinlik ölçümünün ele alındığı iktisat yazınında iki veya daha çok ürünlü firmaların maliyet yapılarının incelenmesi bakımında birbirinden farklı maliyet fonksiyonları geliştirilmiştir.

Geleneksel çoklu çıktı maliyet fonksiyonları, maliyetleri; çıktılar, girdi fiyatları ve maliyet fonksiyonunu etkileyen bazı dışsal değişkenler ile ilişkilendirmektedir:

$$C = c(y, w, z; \beta, \alpha, \theta) \quad (5)$$

Bu fonksiyonda C, toplam maliyeti, y, çıktı değişkenleri vektörünü, w, girdi fiyatlarının vektörünü z, ise dışsal faktörlerin vektörünü temsil etmektedir; β, α, θ ise tahmin edilecek ilgili parametrelerdir. Bağımlı değişkenler ile maliyet arasındaki ilişkiyi tahmin etmek için bazı fonksiyonel formlar varsayılmalıdır. Ele alınacak olan problem bağlamında seçilecek formun genel olması ve en az öncelikleri olan kısıtlamalara uygulanıyor olması gerekmektedir (Daghbashyan, 2011: 7). Bu araştırmanın ana kaygılarından biri Türkiye'deki yükseköğretim kurumlarının maliyet yapısını ortaya koymak olduğundan, maliyet sınırını tahmin etmek, çalışmanın çerçevesinde öncü düzeyde olmaktadır.

Literatürde, Mc Millan ve Chan (2006) Kanada yükseköğretim kurumları için ve Daghbashyan (2011) ise İsveç yükseköğretim kurumlarının maliyetlerini tahmin etmek için Cobb-Douglas fonksiyonel formunu kullanmışlardır. Izadi ve diğerleri (2000) İngiliz yükseköğretim kurumları için CES fonksiyonu, Robst (2001) Güney Carolina'nın yükseköğretim kurumları için Translog ve Koshal ve Koshal (2000) ise esnek Quadratik formu tercih etmişlerdir. Ele alınan bu çalışmada Mc Millan (2006) ve Daghbashyan'ı (2011) takiben bu analizin ana kaygısı olan etkinsizlik sorununa odaklanmasını sağladığı için Cobb-Douglas maliyet fonksiyonu formu kullanılmaktadır.

3.2. Değişkenlerin Seçimi

Maliyet etkinliği analizi için gerekli olan veriler, çıktı değişkenleri, girdi fiyat değişkenleri ve doğrudan ya da etkisizlik unsuru yoluyla maliyet üzerine etkisi olan dışsal değişkenleri kapsamaktadır. Bu bölümde, maliyet sınır modeline dâhil edilmesi gereken değişkenler ile etkisizlik belirleyicileri olarak işlev gören değişkenler ele alınmaktadır.

Bağımlı değişken olarak, üniversitelerin belirtilen yıllarda yapmış oldukları toplam cari giderler esas alınmıştır. Söz konusu üniversitelerin toplam giderlerini, personel, sosyal güvenlik kurumu devlet primi, mal ve hizmet alımı ve sermaye giderleri ile cari transferleri için yapmış oldukları giderler oluşturmaktadır.

Analizlere dâhil edilecek olan yükseköğretim kurumlarının çıktı değişkenlerinin seçimi oldukça önemlidir. Zira yükseköğretim kurumlarının üretimi; eğitim, araştırma ve toplum hizmeti olarak nitelendirilmektedir (Daghbashyan, 2011: 8). McMillan ve Chan'ın (2006)'da belirtildiği üzere hem eğitim ve araştırma hem de hizmetlerin ölçümü genellikle zor olmaktadır. Literatürde eğitim çıktılarının sayısallaştırılmasının en iyi yolunun ne olduğu konusunda bir netlik olmasa da genelde ampirik çalışmalarda aşağıdaki çıktı değişkenleri kullanılmaktadır:

- Öğretim çıktısı olarak; tam zamanlı lisans öğrenci sayıları, tam zamanlı lisansüstü (hem yüksek lisans hem de doktora öğrenci sayısı da ele alınmaktadır) öğrenci sayısı,
- Araştırma çıktısı olarak da akademik personel başına yayın, patent sayısı veya araştırma fonu.

Bununla birlikte, literatürde kullanılan başka bir alternatif de mezun sayısıdır. Ancak, bu gösterge de yükseköğretim kurumlarının önceki yıllardaki işlemleri yansıttığı için daha az kullanılmaktadır (Daghbashyan, 2011: 9).

Bu çalışmada da önceki çalışmalarla paralel bir şekilde Türk yükseköğretim kurumları için çıktı değişkenleri olarak;

- Tam zamanlı lisans öğrenci sayısı; belirtilen eğitim ve öğretim yılında resmen üniversite yönetimine kayıtlı tam zamanlı lisans öğrencilerinin toplam sayısı kullanılırken,

- Tam zamanlı lisansüstü öğrenci sayısı³; belirtilen eğitim ve öğretim yılı için resmen üniversite yönetimine kayıtlı olan tam zamanlı yüksek lisans öğrencilerinin toplam sayısı ele alınmış,
- Son olarak araştırma çıktısı için; Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından yükseköğretim kurumlarına proje bazlı uygulamalar için verilen yıllık fonlama tutarına karşılık gelen araştırma hibeleri çıktıları kullanılmıştır.

Üretim sürecindeki girdilerin fiyatları, modele dâhil edilecek bir sonraki değişken kategorisidir. Maliyet etkinliği ölçen çalışmalarda girdi fiyatlarının seçimi, çıktı değişkenleri seçimine göre daha kolay olmaktadır. Çünkü girdi değişkenleri olarak kullanılan emek, sermaye ve hammadde gibi her üretim faktörünün fiyatları girdi fiyatları olarak kullanılmaktadır. Ancak bu faktörlerin her birinin fiyatlarını belirlemek yükseköğretim konusu için her zaman mümkün olmamaktadır. Bu zorluğa karşın önceki çalışmalarda, toplam fiyat; emek, sermaye ve malzeme harcamaları için gerekli fiyat düzeltmeleri yapıldıktan sonra özellikle ortalama fiyatların alınması ile girdi fiyatları için birer proxy şeklinde kullanılmıştır.

Bu çalışmada kullanılan girdi fiyatı değişkeni:

- Akademik personele göre toplam iş gücü harcamaları emek fiyatı olarak belirlenirken, bu girdi değişkeni; her bir üniversite için ayrılan personel harcamalarının toplam personel sayısına bölünmesi ve çıkan değer belirtilen üniversitenin akademik personel sayısına çarpılmasıyla elde edilmiştir.

Yukarıda tartışılan temel girdi ve çıktı değişkenleri kategorilerine ek olarak, toplam maliyetleri hem doğrudan hem de dolaylı olarak etkisizlik bileşenleri aracılığıyla etkileyen bazı dışsal değişkenlerde modele dâhil edilmektedir. Ele alınan bu çalışmada yükseköğretim kurumlarının faaliyetini etkileyen dışsal değişkenler önceki çalışmaları da takiben aşağıdaki gibi seçilmiştir:

- Üniversitenin Yaşı: Millî Eğitim Bakanlığı tarafından resmi olarak kabul edilen kuruluş tarihinden günümüze kadar geçen yıl sayısı.
- Akademik Personel Arasındaki Profesörlerin Yüzdesi: Profesörlerin tüm akademik personele oranı.

³ Ayrıca, doktora programı her üniversitede yer almamaktadır. Özellikle 2007 yılı sonrası kurulan devlet üniversiteleri ile vakıf üniversitelerinin birçoğunda doktora programları oldukça düşük bir seviyededir. Bundan dolayı, çalışmada doktora öğrenci sayısı değişkeni, denklem dâhil edildiğinde özellikle vakıf üniversitelerinin sayısını azaltacağından örnekleme dâhil edilmemiştir.

- Akademik Personelin İş Yükü: Üniversitede öğrenim gören lisans ve ön lisans düzeyindeki tam zamanlı öğrenci sayılarının, üniversitede bulunan bütün öğretim elemanı sayısına bölünmesi ile elde edilmiştir.
- Tıp fakülteleri için kukla: Tıp fakültesine sahip olan üniversiteler ve sahip olamayan üniversiteler şeklinde kukla değişken olarak kullanılmıştır.

Bu değişkenlerin etkisi farklı şekillerde olabilmektedir. Örneğin, personel kalitesinin bir ölçümü olarak alınan akademik personel içindeki profesörlerin oranı, yükseköğretim kurumlarının maliyetlerini artırabilecekken, aynı zamanda, eğitim çıktısını miktar ve kalite bakımından daha etkin bir şekilde etkileyebilecektir. Aynı şey, tam zamanlı öğrenci sayısına göre hazırlanan iş yükü değişkeni ile de ifade edilebilir. Çünkü yükseköğretim kurumlarının katlanması gereken maliyetleri de artırması beklenmektedir (Daghbashyan, 2011: 11). Üniversitenin yaşı ise maliyet sınırı üzerinde direk etkisi olmasa da etkinsizlik etkileri üzerindeki işlevinden dolayı modele dâhil edilmiştir.

Maliyet sınırının belirlenmesinde veya etkinsizlik değerlerinin ölçülmesinde etkili olabilecek değişkenler yukarıda belirtilen değişkenler ile sınırlı değildir. Akademik personelin deneyimi, öğrencilerin bilişsel nitelikleri ve üniversitelerin bulunduğu şehirler için bir dizi makroekonomik gösterge kesinlikle modele dâhil edilebilir. Ancak bütün bu değişkenlere ulaşmak her zaman mümkün olmamaktadır.

4. Veri Seti ve Değişkenler

Bu çalışmada, bir önceki bölümde değinilen değişkenler ile birlikte 2010-2011, 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014 ve 2014-2015 eğitim ve öğretim dönemlerinde Türkiye genelinde faaliyette bulunan yükseköğretim kurumlarından 91'i devlet 25'i vakıf üniversitesi olmak üzere toplam 116 üniversiteyi kapsayan ve 580 gözleme karşılık gelen dengeli panelden oluşan veri seti kullanılarak SSA metoduyla maliyet etkinlik tahminleri Tim Coelli'nin geliştirdiği FRONTIER 4.1 yazılımı aracılığı ile R programı ile yapılmıştır.

Çalışmada ele alınan dönemler içerisinde faaliyette bulunan fakat örneklem içerisine dâhil edilmeyen üniversite grupları aşağıdaki gibidir:

- Açık öğretim fakültelerine⁴ sahip üniversiteler; elde ettikleri gelirler ve aldıkları giderler farklı olduğundan üniversiteler arasındaki homojenliği sağlamak adına analize dâhil edilmemiştir.
- 2008 yılından sonra kurulan üniversiteler; örneklemdeki yıllar aralığında yeterli düzeyde veriye sahip olmamasından dolayı veri setine dâhil edilmemiştir.

⁴ Anadolu Üniversitesi, Atatürk Üniversitesi ve İstanbul Üniversitesi.

- Devlet tarafından kapatılan üniversiteler; 15 Temmuz 2016'daki darbe girişiminden sonra 667 sayılı Kanun Hükmünde Kararname⁵ ile kapatılan vakıf üniversiteleri örnekleme dâhil edilmemiştir.
- Veri konusundan yaşanan aksaklıklardan dolayı bazı vakıf üniversiteleri de analiz de kullanılamamıştır.

Örneklemede kullanılan değişkenlerden, devlet ve vakıf üniversitelerine ait tam zamanlı lisans ve yüksek lisans öğrenci sayıları ile iş yükü ve profesör yüzdesi her yıl düzenli bir şekilde yayınlanan Yükseköğretim Kurulu (YÖK) istatistiklerinden elde edilmiştir. Araştırma hibesi, vakıf ve devlet üniversitesi ayrımı yapmaksızın gerekli şartları sağlayan üniversitelerin hepsine yıllık olarak verilen araştırma fonu her yıl düzenli olarak Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından yayımlanan raporlardan elde edilmiştir. Devlet üniversitelerine ait toplam maliyet verileri ilgili yılların kesin hesap kanunundan, vakıf üniversitelerine ait veriler ise üniversitelerin bilanço tablolarında sağlanmıştır. Akademik personelin ortalama maaş verileri, devlet üniversiteleri için Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) İstatistiklerinden sağlanırken vakıf üniversiteleri için üniversitelerin kendilerine ait bilanço tablolarından sağlanmıştır. Tüm veri kümesinin tanımlayıcı istatistikleri aşağıda Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo: 1
Tanımlayıcı İstatistikler

| Değişkenler | Kısaltmalar | Gözlem | Ortalama | Std Sapma | Min. | Maks. |
|------------------------------|-------------|--------|----------|-----------|----------|----------|
| Toplam Maliyet | | | | | | |
| Yıllık Toplam Harcama* | TC | 580 | 1406596 | 1216206 | 9575434 | 8375479 |
| Çıktı | | | | | | |
| Lisans Öğrenci Sayısı | lsns | 580 | 1150864 | 1069398 | 323 | 50059 |
| Yüksek lisans Öğrenci Sayısı | ylsns | 580 | 1687403 | 2318121 | 2000000 | 16016 |
| Araştırma Hibesi | hibe | 580 | 1942307 | 3704989 | 709 | 30966416 |
| Girdi Fiyatları | | | | | | |
| İşgücü Fiyatı* | pers | 580 | 4097433 | 3345503 | 3.24E+12 | 1.88E+08 |
| Dışsal Değişkenler | | | | | | |
| Üniversite Yaşı | yas | 580 | 1824138 | 1554681 | 2000000 | 88000000 |
| İş Yükü | yuk | 580 | 2095498 | 1016045 | 3147420 | 82220990 |
| Profesör Yüzdesi | prof | 580 | 1053594 | 7023419 | 414078,6 | 40000000 |
| Tıp Fakülteleri İçin Kukla | ztp | 580 | 500000 | 637081 | 0 | 10000000 |

NOT: *Türk Lirası.

Yapılan analizde Türk yükseköğretim kurumlarının maliyet etkinliklerini analiz etmek için Cobb-Douglas maliyet fonksiyonu kullanılmıştır. Cobb-Douglas maliyet fonksiyonuna ilişkin denklem 3.2'deki gibidir:

$$\log TC_{it} = \beta_0 + \beta_1 \log lsns_{it} + \beta_2 \log ylsns_{it} + \beta_3 \log hibe_{it} + w_1 \log pers_{it} + z_1 yas_{it} + z_2 yuk_{it} + z_3 prof_{it} + z_4 ztp_{it} + v_{it} + u_{it} \quad (6)$$

⁵ 29779 Sayılı Resmî Gazete: <<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2016/07/20160723-8.htm>>, 22.01.2019.

Burada, TC, her bir yükseköğretim kurumunun gözlemlenen yıllık toplam maliyet değerlerini β , W ve Z tahmin edilecek katsayıların parametrelerini, u , etkinsizlik etkilerini yakalayan negatif olmayan yarı-normal ve kesikli dağılımlara sahip olabilen stokastik hata terimini göstermektedir. Hata teriminin diğer bileşeni olan v , u 'dan bağımsız olduğu varsayılan simetrik hatayı temsil etmektedir.

Stokastik maliyet sınır analizi, zamana göre değişen panel veri analizini teknolojik değişimlerinin hesaba katılıp katılmaması bakımında iki ayrı model şeklinde hesaplanmıştır. Panel veri analizi için, Battese ve Coelli'nin (1992) zamana göre değişen etkinsizlik modeli ile Pitt ve Lee'nin (1982) zamana göre değişmeyen etkinsizlik modeli belirtilen zaman diliminde ortaya çıkabilecek muhtemel iyileştirmeleri ve teknolojik değişimleri yakalamak amacıyla tercih edilmiştir. Panel veri analizinin yanı sıra havuzlaştırılmış veri analizi ile de model tahmini yapılmıştır. Ayrıca, bütün modellerin maliyet sınırları Maksimum Olabilirlik Tahmini (MLE) yöntemi ile tahmin edilmektedir. Hangi modelin seçileceğine dair hipotez testleri ise Log-olasılık tahminleri sonuçlarına göre belirlenmektedir (Daghbasyan, 2011: 17).

Son olarak, çalışmada analiz için seçilen maliyet fonksiyonunun Cobb-Douglas yapısının, tüm çıktı göstergelerinin yanı sıra fiyat ve toplam maliyet göstergesinin literatürdeki diğer çalışmaları takiben logaritmik formda olması gerektiği varsayılmaktadır. Bununla birlikte, kullanılan dışsal değişkenler ham haliyle modele dâhil edilirken, tıp fakülteleri kukla değişken olarak kullanılmış ve kukla değişkenine göre tıp fakültelerine sahip olan üniversiteler için 1, tıp fakültelerine sahip olmayan üniversiteler için 0 değeri kullanılmıştır.

Çalışma kapsamında Türk yükseköğretim kurumlarının maliyet etkinliklerinin daha iyi kavrayabilmek adına Cobb-Douglas maliyet fonksiyonu ile 6 farklı biçimde model geliştirilerek tahmin edilmiştir. Söz konusu modellerin kullanımına ilişkin genel bilgiler Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo: 2
Analizde Kullanılan Modeller

| Model | Girdi Değişkeni | Çıktı Değişkeni | Dışsal Değişken | Kukla Değişken |
|-------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| A | Var | Var | Yok | Var |
| B | Var | Var | Var | Var |
| C1 | Var | Var | Yok | Var |
| C2 | Var | Var | Var | Var |
| D1 | Var | Var | Yok | Var |
| D2 | Var | Var | Var | Var |

5. Bulgular

Bu başlık altında çalışmada yapılan havuzlanmış ve panel veri analiz sonuçlarına ilişkin bulgular ile hipotez testi sonuçlarına değinilmektedir. Ayrıca yapılan analizlerden elde edilen etkinlik skorları ile ortalama etkinlik skorları oluşturulmuş ve farklı özellikler ile devlet ve vakıf üniversiteleri bu ortalama skorlar ışığında değerlendirilmiştir.

5.1. Havuzlanmış Veri Analiz Sonuçları

2010/2011-2014/2015 akademik yıllarında havuzlanmış veriler için stokastik maliyet sınır Cobb-Douglas fonksiyonlarının maksimum olasılık tahmini sonuçları Tablo 3'te özetlenmiştir. Modeller iki farklı biçimde sunulmuştur. Ele alınan modellerde maliyet sınırı fonksiyonları aynı yapıdadır ve modeller sadece etkinsizliği açıklayan değişkenlerde farklılık göstermektedirler. İlk model olan A modelinde, dışsal değişkenler olarak belirlenen değişkenlerin dışlandığı, genel ve iç içe geçmiş modelin analiz sonuçları yer almaktadır. A modelinden ayrıca tıp fakülteleri için kukla değişkeni kullanılarak yapılan analiz sonuçları da yer almaktadır. B modelinde ise, girdi fiyatları ve çıktı değişkenlerinin yanı sıra dışsal değişkenlerinde modele dâhil edilmesi suretiyle gerçekleştirilen model tahmin sonuçlarını göstermektedir. B modelinden ayrıca tıp fakülteleri için kukla değişken kullanılarak yapılan analiz sonuçları gösterilmektedir.

Sınır modellerinin güvenilirliği, rassal hata teriminin (u_i) ve etkinsizlik teriminin (v_i) geleneksel hata terimine (e_i) katkılarını ifade eden lambda değerlerine bağlıdır. Dolayısıyla tabloda bildirilen lambda parametreleri, etkinsizlik ve rastgele hata terimlerinin ($v_i + u_i$) tüm hata bileşenlerine göreli katkısının bir göstergesi olarak kullanılmaktadır. Bu katsayılar, her iki modelde de 0'dan önemli ölçüde farklıdır, çünkü sınır maliyet fonksiyonundan sapma, heterojen etkinsizlik belirleyicileri tarafından büyük ölçüde açıklanmaktadır (Daghbashyan, 2011: 16).

Tablo 3'te incelenen her iki modelde de lambda değerleri sıfırdan daha yüksek değerlere sahiptir. Bu da model tahminlerinin etkinlik analizleri için uygun olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan Log-olabilirlik değerlerine göre B modelinin olasılık değeri -19,5523 olduğundan A modeline göre daha üstündür, zira A modeli -28,0047 olasılık değerine sahiptir. Bunun yanı sıra, iki farklı model spesifikasyonunu karşılaştıran LR testi, en yüksek olasılık değerine sahip ikinci model olan B modelini göstermektedir.

Ayrıca girdi fiyatı olarak kullanılan iş gücü fiyatının katsayıları, her iki model için de pozitif ve 0'dan farklı olduğundan toplam maliyetin ana bileşenlerinden birini oluşturduğunu göstermektedir. Bir birimlik bir akademik personel harcama toplam maliyetleri her iki modelde arttırdığı görülmektedir.

Bununla birlikte, her iki modelin çıktı değişkenlerinin katsayılarının değerleri oldukça benzerdir. Buna göre, çıktılarının tahmini parametreleri, her iki model içinde istatistiksel açıdan anlamlı ve yüksek lisans düzeyindeki öğrenci sayısı değişkeni dışındaki diğer değişkenlerde pozitif işaretlere sahiptir. Maliyet sınır analizlerinden de kolaylıkla görüldüğü gibi, her iki modelde de lisans düzeyindeki öğrenci sayısındaki artış toplam maliyetleri arttırmak suretiyle maliyet etkinsizliğe sebep olmaktadır. Ancak bu artış B modelinde daha büyük olmaktadır. Araştırma çıktısı olan hibe değişkeni ise dışsal değişkenlerin dâhil edildiği modellere göre dışsal değişkenlerin olmadığı diğer modellerde daha fazla maliyet etkinsizliğe neden olmaktadır. Yüksek lisans düzeyindeki öğrenci sayıları değişkenindeki artış ise her iki modelde toplam maliyeti düşürmek suretiyle maliyet etkinliği artırırken bu etki B modelinde daha yüksektir.

Dışsal değişkenlerin katsayıları ise farklılık göstermektedir. Ancak bu farklılıklar ile birlikte her bir dışsal değişkenin toplam maliyetle önemli ölçüde ilişkili olduğu Tablo 3'ten görülmektedir. Çünkü profesör oranını gösteren *prof* değişkeni dışındaki diğer dışsal değişkenler her iki model içinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Bununla birlikte her birinin toplam maliyet üzerindeki etkileri farklılık göstermektedir. Örneğin akademik personelin iş yükünün artması maliyet etkinlik düzeylerini düşürürken üniversitelerin yaşlarının artması maliyet etkisizliğe neden olduğu söylenebilmektedir. Akademik personelin yükünün artması öğretim ve araştırma kalitesinin düşmesine neden olmasına rağmen üniversitelerin maliyet etkinliklerini önemli düzeyde arttırdığı görülmektedir. *yuk* değişkeninin negatif katsayılı olması, yüksek yük faktörüne sahip üniversitelerin daha maliyet etkin oldukları anlamına gelmektedir. *yas* değişkeninde ise üniversitelerin yaşları arttıkça toplam maliyetleri de artırdığı görülmektedir. Bu sonuç Tullock'un (1965) kurumun yaşı ne kadar büyük olursa etkisizliğinin artacağını iddia ettiği zamana bağlı bütçe genişleme hipotezi ile de uyusmaktadır (Erkoç, 2015: 140). Son olarak tıp fakülteleri için kullanılan kukla değişken, istatistiksel olarak anlamlı olmakla beraber tıp fakültelerine sahip olan üniversiteler için de her iki modele göre tıp fakültelerine sahip olan üniversitelerin maliyet etkinlik bakımından etkisiz olduğu söylenebilir. Bu sonuç yükseköğretim kurumlarının idari organları ve yükseköğretim kurulu tarafından sıkça dillendirilen, tıp fakülteleri ve öğretim hastanelerinin, üniversite kaynaklarının etkisiz kullanımına neden olduğu savıyla örtüşmektedir.

Tablo: 3
Stokastik Maliyet Sınır Analizi Havuzlanmış Veri Analizi Sonuçları

| HAVUZLANMIŞ VERİ ANALİZİ | | | | | | |
|--------------------------|---------|----------|---------------|---------|----------|----------------|
| | A | | | B | | |
| Değişken | Katsayı | Std Hata | P Değerleri | Katsayı | Std Hata | P Değerleri |
| Sabit | 4,006 | 0,390 | < 2,2e-16*** | 5,022 | 0,464 | < 2,2e-16*** |
| log(lsns) | 0,074 | 0,024 | 0,0018561** | 0,105 | 0,031 | 0,0006579*** |
| log(hibe) | 0,050 | 0,008 | 3,269e-10*** | 0,039 | 0,008 | 1,288e-06*** |
| log(ylsns) | -0,040 | 0,014 | 0,0038014** | -0,043 | 0,014 | 0,0016831** |
| log(pers) | 0,759 | 0,034 | <2,2e-16*** | 0,682 | 0,040 | <2,2e-16*** |
| yuk | | | | -0,004 | 0,001 | 0,0024038** |
| prof | | | | -0,003 | 0,002 | 0,142 |
| yas | | | | 0,005 | 0,001 | 5,435e-05*** |
| dummytp | 0,063 | 0,017 | 0,0002044*** | 0,067 | 0,017 | 6,090e-05*** |
| Sigma-kare | 0,109 | 0,012 | < 2,2e-16*** | 0,110 | 0,012 | < 2,2e-16*** |
| Gamma | 0,629 | 0,082 | 2,328e-14*** | 0,682 | 0,069 | < 2,2e-16*** |
| (Time) | 0,034 | 0,008 | 7,157e-05*** | 0,040 | 0,009 | 3,552e-06*** |
| Lambda | 1,302 | 0,230 | <1,482e-08*** | 14,328 | 0,228 | 0,000000317*** |
| Log-Olabilirlik | -28,005 | | | -19,655 | | |

Anlamlılık Kodları: 0 *****, 0,001 ****, 0,01 **, 0,05 *, 0,1 * 1

5.2. Panel Veri Sonuçları

Bir önceki başlıkta, havuzlanmış veri analizi kullanılarak yükseköğretim kurumlarının maliyet fonksiyonunun tahmininden elde edilen sonuçlar sunuldu. Zira söz konusu başlıktaki analizlerde verilerin panel karakteri hakkındaki bilgiler yer almadı. Bu başlıkta ise Battese ve Coelli (1992) zamanla değişen ve Pitt ve Lee (1981) zamanla değişmeyen panel veri modellerini kullanarak panel veriler için stokastik sınır maliyet fonksiyonu tahmin edilmektedir. Bu bölümde 4 farklı model tahmini yapılmıştır C1 ve C2 modelleri rastgele etkiler ile zamanla değişen etkisizlikleri yansıtan panel veri modellerini

yansıtarken D1 ve D2 modelleri rastgele etkiler ile zamanla değişmeyen etkinsizlikleri yansıtan panel veri modellerini yansıtmaktadır. Zira Battese ve Coelli modeli etkinsizliğin zamanla değiştiğini varsayarken, Pitt ve Lee modeli ise etkinsizlikte bir değişiklik olmadığını varsaymaktadır. Bu modellerin analiz sonuçları Tablo 4'te gösterilmektedir. Bunun yanı sıra C1 ve D1 modellerinde dışsal değişkenlere yer vermeden model tahminleri yapılmıştır. C2 ve D2 modellerinde ise model tahminlerinde dışsal değişkenlere de yer verilmiştir.

İncelenen dört modelde de lambda değerleri 0'dan farklı bir şekilde yüksek değerlere sahiptir. Bu da model tahminlerinin etkinlik analizleri için uygun olduğunu göstermektedir (Daghbashyan, 2011: 17). Log-olabilirlik ile ilgili olarak, dışsal değişkene sahip olmayan modeller açısından bir karşılaştırma yapıldığında C1 modeli 80,88079 değeri ile 76,25508 olabilirlik değerine sahip D1 modeline karşı daha büyük değere sahip olduğundan C1 modeli uygun görülmektedir. Dışsal değişkenlere sahip olan modeller açısından ise 87,6069 olabilirlik değerine sahip D2 modeline karşı 96,97643 değerine sahip C2 modeli en uygun model olarak görülmektedir. Söz konusu dört model açısından ise, en yüksek olabilirlik modeline sahip olan model C2 modeli en uygun model olarak görülmektedir.

Parametre tahminleri ile ilgili olarak, maliyet sınır analizleri açısından panel veri modellerinden elde edilen sonuçlar işaret ve katsayıların oranları bakımından havuzlanmış veri modelleriyle elde edilen sonuçların değerleri birbirine yakındır. Ancak çıktı değişkenleri açısından yüksek lisans düzeyindeki öğrenci değişkeni istatistiksel açıdan anlamsız çıkmıştır. Bunun yanı sıra dışsal değişkenlerde ise *prof* değişkeni havuzlanmış veri analizi sonuçlarından farklı olarak panel veri analizlerinin hepsinde de istatistiksel açıdan anlamlı sonuçlar çıkarmıştır.

Girdi fiyatı olarak kullanılan iş gücü fiyatının katsayıları, her iki model için de pozitif ve 0'dan farklı olduğundan toplam maliyetin ana bileşenlerinden birini oluşturduğu söylenebilmektedir. Akademik personel için yapılan bir birimlik harcama artışı her iki modelde toplam maliyetleri arttırıcı etkisiyle maliyet etkinsiz bir durumun ortaya çıkmasına neden olabilmektedir.

Çıktı değişkenleri olarak kullanılan lisans düzeyindeki öğrenci sayıları ile araştırma hibesi değişkenlerinde meydana gelecek bir birimlik artış dört model için de maliyet etkinsiz bir durumu ortaya çıkarmaktadır.

Tablo: 4
Stokastik Maliyet Sınır Analizi Panel Veri Analiz Sonuçları

| PANEL VERİ ANALİZİ | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|---------|-----------|-------------|---------|-----------|-------------|---------|-----------|--------------|---------|-----------|-------------|
| Değişken | C1 | | | C2 | | | D1 | | | D2 | | |
| | Katsayı | Std. Hata | P Değerleri | Katsayı | Std. Hata | P Değerleri | Katsayı | Std. Hata | P Değerleri | Katsayı | Std. Hata | P Değerleri |
| Sabit | 4,725 | 0,520 | 2,2e-16*** | 6,413 | 0,641 | 2,2e-16*** | 3,991 | 0,488 | 2,943e-16*** | 4,953 | 0,552 | 2,2e-16*** |
| log(lsns) | 0,129 | 0,029 | 7,26e-06*** | 0,103 | 0,032 | 0,001183** | 0,090 | 0,027 | 0,0009*** | 0,064 | 0,032 | 0,046707* |
| log(hibe) | 0,038 | 0,009 | 2,91e-05*** | 0,022 | 0,009 | 0,017749* | 0,036 | 0,009 | 3,630e-05*** | 0,024 | 0,009 | 0,011471* |
| log(ylsns) | -0,001 | 0,016 | 0,925 | -0,001 | 0,015 | 0,951 | 0,016 | 0,015 | 0,273 | 0,018 | 0,015 | 0,213 |
| log(pers) | 0,684 | 0,039 | 2,2e-16*** | 0,610 | 0,046 | 2,2e-6*** | 0,741 | 0,037 | 2,2e-16*** | 0,709 | 0,040 | 2,2e-16*** |
| yuk | | | | -0,002 | 0,001 | 0,042* | | | | -0,002 | 0,001 | 0,084414. |
| prof | | | | -0,012 | 0,003 | 0,0003*** | | | | -0,010 | 0,003 | 0,001966** |
| yas | | | | 0,010 | 0,002 | 2,1e-7*** | | | | 0,007 | 0,002 | 3,25e-05*** |
| dummysp | 0,034 | 0,017 | 0,052 . | 0,029 | 0,017 | 0,091. | 0,395 | 0,017 | 0,0205592 * | 0,035 | 0,017 | 0,0432794* |
| Sigma-kare | 0,211 | 0,036 | 3,99e-09*** | 0,247 | 0,046 | 8,5e-0*** | 0,172 | 0,026 | 7,899e-11*** | 0,170 | 0,026 | 8,78e-11*** |
| Gamma | 0,861 | 0,027 | 2,2e-16*** | 0,892 | 0,025 | 2,2e-16*** | 0,826 | 0,031 | 2,2e-16*** | 0,833 | 0,031 | 2,2e-16*** |
| Lambda | 2,180 | 0,236 | 2,2e-16*** | 2,229 | 0,245 | 2,2e-16*** | 2,180 | 0,236 | 2,2e-16*** | 2,227 | 0,245 | 2,2e-16*** |
| Log-Olabilirlik | 80,881 | | | 96,976 | | | 76,255 | | | 87,607 | | |

Anlamlılık Kodları: 0 **** 0,001 *** 0,01 ** 0,05 * , 0,1 * * 1

Dışsal değişkenlerde ise, dört model için de havuzlanmış veri analizinden farklı olarak istatistiksel olarak önemli olan tek değişken, öğretim elemanları içindeki profesörlerin oranlarıdır. Bu göstergeye göre, daha çok profesöre sahip olan üniversitelerin daha maliyet etkin ve kaliteli çalıştığı söylenebilmektedir. *prof* değişkeninin negatif katsayıya sahip olması, yüksek oranda profesöre sahip üniversitelerin daha maliyet etkin olduğu anlamına gelmektedir. *yuk* değişkeni ise her iki modelde istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar çıkarmıştır. Üniversitelerde akademik personelin iş yükündeki artış üniversitelerin maliyet etkinlik düzeylerini arttırdığı görülmektedir. *yas* değişkeni her iki modelde istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar çıkarmıştır. Üniversitenin yaşı arttıkça maliyet etkinlik düzeyleri de düşürmektedir. Tıp Fakülteleri için kullanılan kukla değişkeni ise istatistiksel olarak anlamlı olmakla beraber tıp fakültelerine sahip olan üniversiteler için de her iki modele göre maliyet etkinlik düzeylerini düşürmektedir. Bu sonuç yükseköğretim kurumlarının idari organları ve yükseköğretim kurulu tarafından sıkça dillendirilen, tıp fakülteleri ve öğretim hastanelerinin, üniversite kaynaklarının etkisiz kullanımına neden olduğu savıyla örtüşmektedir.

5.3. Hipotez Testleri

Analizi sonuçlarından da görüleceği üzere SSA etkinlik analizleri farklı model tanımlarına son derece uyumludur. Hangi modelin uygun olduğu ise çeşitli hipotez testleri sonucunda belirlenmektedir. SSA etkinlik analizlerinin hipotez testlerinde olabilirlik oranı testleri (LR) ile tercih edilmektedir. Zira gamma $[0, 1]$ aralığına bağlandığından ve t-dağılımını izleyemediğinden, katsayının gamma için t-testi kullanımı geçerli değildir (Dahbasyan, 2011: 17). Bununla birlikte, etkinsizlik teriminin eklenmesinin, modelin uyumunu önemli ölçüde geliştirip geliştirmediğini kontrol etmek için olabilirlik oranı testi kullanılmaktadır (Henningsen, 2014: 207). Olabilirlik test istatistiği aşağıdaki gibi formüle edilerek hesaplanmıştır (Atılğan, 2012: 105):

$$LR = -2[\ln L(H_0) - \ln L(H_1)] \quad (7)$$

Ele alınan bu çalışmada hipotez testleri iki aşamada gerçekleştirilecektir. İlk aşamada SSA yönteminin EKKY'ye karşı kullanımının uygun olup olmadığı test edilecektir. İkinci aşamada ise dışsal değişkenlerin modele dâhil edilme geçerliliği yani dışsal değişkenlerin tüm katsayılarının sifıra eşit olma ihtimali araştırılacaktır.

Tablo: 5
SSA ve EKKY'e İlişkin Hipotez Testleri

| Model | Sıfır Hipotezi | $\chi^2(0,95)^*2$ | Karar | EKKY veya SSA |
|-------|-----------------------------|-------------------|-------|---------------|
| A | H ₀ : $\gamma=0$ | Değer | RED | SSA |
| B | H ₀ : $\gamma=0$ | 16.069 | RED | SSA |
| C1 | H ₀ : $\gamma=0$ | 271.89 | RED | SSA |
| C2 | H ₀ : $\gamma=0$ | 283.1 | RED | SSA |
| D1 | H ₀ : $\gamma=0$ | 271.89 | RED | SSA |
| D2 | H ₀ : $\gamma=0$ | 280.32 | RED | SSA |

Tablo 5'te, SSA ve EKKY'e ilişkin hipotez testlerinin sonuçları yer almaktadır. Buna göre, Tablo 5'teki ilk test SSA yönteminin EKKY'e karşı uygun olup olmadığına ilişkindir. Teste göre γ parametresinin sıfır olduğunu bildiren bütün modeller reddedilmiştir. Buna göre

sınırdan meydana gelen sapmaların sadece rassal hatalardan değil etkinsizlikten de kaynaklandığı ortaya çıkarılmış ve buna bağlı olarak da SSA yönteminin kullanımının uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Hipotez testlerinin ikinci aşamasının LR test sonuçları Tablo 6'da gösterilmektedir. Bu analizde dışsal değişken olarak kullanılan yükseköğretim kurumlarının yaşı, iş yükü, profesör oranları ve tıp fakültesine dâhil olup olmadığı gibi özelliklerin modele dâhil edilip edilmemesini değerlendirilmektedir. A ve B ile C1 ve C2, D1 ve D2 modellerini karşılaştırmak için yapılan LR testleri, dışsal değişkenler için tüm katsayıların sıfıra eşit olma ihtimali %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir. Bütün modeller arasında hem en yüksek ki kare değerine hem de en yüksek olabilirlik oranına sahip olan model C2 modeli en uygun model olarak tercih edilmektedir.

Tablo: 6
Model Spesifikasyonları Arasında Hipotez Testi

| Model | Boş Hipotez | $\chi^2_{0,95}$ Değeri | Karar (%5 Seviyesinde) |
|----------|---|------------------------|------------------------|
| A ve B | $H_0: 0$ dışsal değişkenlerin hepsi sıfıra eşittir $Z_1 = Z_2 = Z_3 = Z_4 = Z_5 = Z_6 = Z_7$ | 16.999 | H_0 Reddedildi |
| C1 ve C2 | $H_0: 0$ dışsal değişkenlerin hepsi sıfıra eşittir $Z_1 = Z_2 = Z_3 = Z_4 = Z_5 = Z_6 = Z_7$ | 32.191 | H_0 Reddedildi |
| D1 ve D2 | $H_0: 0$ dışsal değişkenlerin hepsi sıfıra eşittir $Z_1 = Z_2 = Z_3 = Z_4 = Z_5 = Z_6 = Z_7$ | 22.704 | H_0 Reddedildi |

5.4. Ortalama Maliyet Etkinlik Skorları

Bu bölümde, model tahmini sonuçlarından elde edilen maliyet etkinlik skorları, üniversite temelli özellikler üzerinden değerlendirilmektedir. Bu çerçevede ilk olarak bütün modeller için maksimum, minimum ve ortalama maliyet etkinlik skorları gibi tanımlayıcı istatistikleri gösterilmektedir. Daha sonra, model tahminleri için yapılan hipotez testleri sonucunda en uygun model seçilen C2 modeli çerçevesinde, yükseköğretim kurumlarının, türü, buldukları konumları, boyutları, kuruluş yılları, tıp fakültelerine sahip olup olmamaları ve University Ranking by Academic Performance (URAP)⁶ tarafından elde edilen skorlar ile maliyet etkinlik skorları ile karşılaştırma yapmak suretiyle çıkarım yapılmaktadır.

⁶ URAP, Türkiye'deki kâr amacı gütmeyen yükseköğretim kurumlarının sıralamalarının yanı sıra dünya sıralamasındaki yerini gösteren bir kurumdur.

Tablo 7’de ele alınan bütün modellerden elde edilen etkinlik skorlarının maksimum, minimum, ortalama değerleri ile standart hata gibi tanımlayıcı istatistiklerini, belirtilen yıllardaki ortalamaları alınarak gösterilmektedir. Söz konusu modellerden elde edilen maksimum değerler birbirine yakın olsa da minimum değerler ile standart hata değerleri birbirlerinden farklıdır. Bütün modellerde de ortalama etkinlik skorları için korelasyon sayısı 0.76’dır. En düşük ortalama maliyet etkinlik performansının C2 modelinde %16 ile ortaya çıkmasına rağmen ortalama etkinlik skorları bütün modellerde %70’in üzerinde olduğu görülmektedir. Nitekim etkinlik skorlarının %50’nin altında olan kurum sayısı %5 civarındadır. Bunun aksine %95’in üzerinde ortalama etkinlik skorlarına sahip üniversitelerin sayısı ise %20 civarındadır.

Tablo: 7
Maliyet Etkinliklerinin Tanımlayıcı İstatistikleri

| | A | B | C1 | C2 | D1 | D2 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Max | 0.9522475 | 0.9564716 | 0.9848087 | 0.9817887 | 0.9828471 | 0.9796976 |
| Min | 0.3968926 | 0.393725 | 0.183762 | 0.154002 | 0.2319899 | 0.2237403 |
| Ortalama | 0.8233209 | 0.8238449 | 0.7410405 | 0.7281573 | 0.743088 | 0.743291 |
| Std. Hata | 0.0811955 | 0.0642110 | 0.1608592 | 0.1169629 | 0.1899639 | 0.0909540 |

Etkinlik skorlarının üniversiteler arasında sınıflandırmada kullanacağımız ilk konu üniversitelerin türüne ilişkin sınıflandırmadır. Buna göre Türk yükseköğretim kurumları içinde faaliyette bulunan devlet ve vakıf üniversitelerinin C2 modeline ait ortalama maliyet etkinlik skorları Tablo 8’de yer almaktadır. Tablo 8’in sonuçlarına göre, her iki tür için de etkinlik skorları 2010 yılından 2014 yılına kadar geçen süreçte azalmaktadır. Bununla birlikte, devlet üniversitelerinin maliyet etkinlik skorları belirtilen beş yılda da vakıf üniversitelerinin etkinlik skorlarından daha yüksek seviyelerde çıkmıştır. Zira 2010 yılında devlet üniversitelerinin etkinlik skorları %77 iken vakıf üniversitelerinde %72 seviyesindedir. 2014 yılına gelindiğinde her iki üniversite türünde de bir azalma söz konusu olmuş devlet üniversitelerinde %70'lere kadar, vakıf üniversitelerinde ise %65'lere kadar gerilerken genel olarak yükseköğretim kurumlarının ortalama maliyet skorları %76'dan %69'a düşmüştür. Ortalama maliyet etkinlik skorlarında söz konusu yıllar itibariyle yaşanan düşüş, artan öğrenci sayısına karşın aynı seviyede kaynak artışının sağlanmamasından olduğu söylenebilir.

Tablo: 8
Yükseköğretim Kurumlarının Türlerine Göre Ortalama Maliyet Etkinlik Skorları

| Yıllar | Vakıf | Devlet | Ortalama Etkinlik |
|--------|----------|----------|-------------------|
| 2010 | 0,727391 | 0,770232 | 0,760959 |
| 2011 | 0,710590 | 0,754316 | 0,745822 |
| 2012 | 0,693148 | 0,737547 | 0,728963 |
| 2013 | 0,675091 | 0,719917 | 0,711297 |
| 2014 | 0,656453 | 0,701423 | 0,692830 |

Yükseköğretim kurumlarının maliyet etkinlik skorlarına ait diğer bir sınıflandırma, üniversitelerin Türkiye'nin dört büyük şehirleri ile diğer şehirlerinde olup olmadıklarına ilişkindir. Buna göre, bu başlık altındaki sınıflandırma; İstanbul'da bulunan üniversiteler, İstanbul, Ankara ve İzmir'de bulunan üniversiteler ve diğer şehirlerde bulunan üniversiteler şeklinde üç kategoriden oluşturulmuştur. İstanbul, 2016 yılı adrese dayalı nüfus kayıt sistemi

sonuçlarına göre, tüm Türkiye nüfusunun %19'unu oluşturduğundan ve TÜİK verilerine göre 2014 yılı GSYH'nin %30'unun bu bölgede üretildiğinden dolayı İstanbul, ayrı bir kategori olarak seçilmiştir. Daha sonra Türkiye'nin en büyük şehirleri olan İstanbul, Ankara ve İzmir'le birlikte üç büyük şehirdeki üniversiteler şeklinde kategorize edilmiştir. Son kategoride ise İstanbul, Ankara ve İzmir dışında Türkiye'nin farklı bölgelerine dağılan şehirlerde yer alan üniversitelerin skorları yer almıştır. Buna göre, Tablo 9'dan da görüleceği üzere, İstanbul ve İstanbul-Ankara-İzmir'deki üniversitelerin ortalama maliyet etkinlik skorları diğer şehirlerde yer alan üniversiteler ve bütün üniversitelerin ortalama etkinliklerinden daha düşük seviyededir. Zira İstanbul'un 2014 yılı ortalama etkinlik skoru %68 iken diğer şehirlerin aynı yılda ki skoru %70, genel ortalama skoru ise %69 dolaylarındadır. İstanbul, Ankara ve İzmir kategorisinde ise Ankara ve İzmir'de kurulan üniversitelerin hem İstanbul'da hem de diğer şehirlerde kurulan üniversitelerden daha düşük seviyede ortalama etkinlik seviyelerine sahip olduğu sonucu çıkmaktadır. Zira bu kategoride 2014 yılında İstanbul'un ve diğer şehirlerin ortalama etkinlik skorları sırasıyla %68 ve %70 iken bu kategorideki skor %66 seviyesindedir. Ele alınan yıllar boyunca üç kategoride de etkinlik performanslarında belirgin bir düşüş olduğu gözlenmektedir.

Tablo: 9
Türk Yükseköğretim Kurumlarının Konularına Göre Ortalama Maliyet Etkinlik Skorları

| Yıllar | İstanbul | İstanbul-Ankara-İzmir | Diğer Şehirler | Ortalama Etkinlik |
|--------|----------|-----------------------|----------------|-------------------|
| 2010 | 0,751770 | 0,739203 | 0,772920 | 0,760959 |
| 2011 | 0,735488 | 0,722695 | 0,757089 | 0,745822 |
| 2012 | 0,718462 | 0,705499 | 0,740394 | 0,728963 |
| 2013 | 0,700706 | 0,687634 | 0,722825 | 0,711297 |
| 2014 | 0,682240 | 0,669125 | 0,704378 | 0,692830 |

Diğer bir kategori ise Türk yükseköğretim kurumlarının maliyet etkinlik ortalamaları üniversitelerin kuruluş yılları çerçevesinde incelenmektedir. Buna göre üniversiteler, Türkiye tarihinde yükseköğretim kurumlarının ilk kuruluşundan bu yana üniversite kurma politikaları göz önüne alınarak; 1980'den önce, 1980-1990 yılları arasında, 1990-2005 yılları arasında ve 2005'ten 2010 yılına kadar kurulan üniversiteler şeklinde dört farklı kategoride ele alınmaktadır. Tablo 10, Türk yükseköğretim kurumlarının kuruluş yıllarına göre ortalama etkinlik skorlarını göstermektedir. Buna göre 1990-2005 ve 2005-2010 yılları arasında kurulan üniversiteler 1980-1990 ve 1980 yılından önce kurulan üniversitelere göre daha yüksek ortalama maliyet etkinlik skorlarına sahiptir. Bu sonuç Tullock'un (1965) zamana bağlı bütçe analiziyle uyumludur, zira eski üniversitelerin yeni üniversitelere göre daha büyük etkinsizliklere maruz kalması beklenmektedir (Erkoç, 2015: 181). Bununla birlikte, 1980 yılından önce kurulan üniversiteler, 1980-1990 yılları arasında kurulan üniversitelerden 2010 ve 2011 yıllarında daha yüksek etkinlik skoruna sahip olsalar da 2013, 2014 ve 2015 yıllarında durum tersine dönmüştür. Diğer taraftan 1990-2005 yılları arasında kurulan üniversiteler 2005-2010 yılları arasında kurulan üniversitelere göre, bütün yıllarda daha yüksek etkinlik skorlarına sahiptir. Son olarak, 1980'den önce ve 1980-1990 yıllarında kurulan üniversiteler ortalama maliyet etkinlik skorlarının altında skora sahipken 1990-2005 yılları arasında kurulan üniversiteler belirtilen yılların hepsinde ortalama etkinlik seviyesinin üstünde etkinlik skorları elde etmiştir. 2005-2010 yıllarında kurulan

üniversiteler ise yalnızca 2013 ve 2014 yıllarında ortalama etkinlik seviyesinin altında etkinlik skorlarına sahiptir.

Tablo: 10
Türk Yükseköğretim Kurumlarının Kuruluş Yıllarına Göre Ortalama Etkinlik Skorları

| Yıllar | 1980'den Önce | 1980-1990 | 1990 ve Öncesi | 1990-2005 | 2005-2010 | Ortalama Etkinlik |
|--------|---------------|-----------|----------------|-----------|-----------|-------------------|
| 2010 | 0,75829 | 0,75764 | 0,75810 | 0,76310 | 0,76294 | 0,76096 |
| 2011 | 0,74195 | 0,74108 | 0,74169 | 0,74757 | 0,74658 | 0,74582 |
| 2012 | 0,72479 | 0,72366 | 0,72445 | 0,73130 | 0,72934 | 0,72896 |
| 2013 | 0,70681 | 0,70539 | 0,70639 | 0,71432 | 0,71122 | 0,71130 |
| 2014 | 0,68802 | 0,68627 | 0,68750 | 0,69661 | 0,69223 | 0,69283 |

Çalışmadaki diğer bir sınıflandırma, 2015 yılında URAP⁷ tarafından yapılan hesaplamalar neticesinde açıklanan 2014-2015 eğitim ve öğretim yılına ait üniversite sıralamalarından ilk 50'ye giren üniversiteler⁸ ile çalışmada yapılan analiz sonuçlarından elde edilen ortalama etkinlik skorları karşılaştırılmaktadır. Buna göre Tablo 11'de URAP üniversite sıralamasında ilk 50'ye giren üniversitelerin çalışmamızdaki maliyet etkinlik skorları ile çalışmamızda yer alan diğer üniversitelerin ortalama maliyet etkinlik skorları yer almaktadır. URAP performans değerlendirmesinde ilk 50'ye giren üniversitelerin ortalama maliyet etkinlik skorları diğer üniversitelerin etkinlik skorlarından bütün yıllar boyunca oldukça düşük seviyelerde olduğu görülmektedir. Zira bütün yıllar boyunca diğer üniversitelerin URAP ilk 50 sıralamasına giren üniversitelerde bütün yıllar için neredeyse %5'lik ortalama maliyet etkinlik farkı görülmektedir. Bunda URAP'ın ilk 50 listesindeki üniversitelerin 1990 yılı öncesi kurulan üniversitelerden oluşmasının etkili olduğu söylenebilir. Bir önceki bölümde de bahsedildiği gibi eski üniversitelerin etkinlik skorları yeni kurulan üniversitelerden daha düşük seviyededir.

Tablo: 11
Türk Yükseköğretim Kurumlarının URAP Genel Sıralaması ile Karşılaştırılması

| Yıllar | URAP (ilk 50) | Diğer | Ortalama |
|--------|---------------|----------|----------|
| 2010 | 0,73925 | 0,775199 | 0,760959 |
| 2011 | 0,72218 | 0,759746 | 0,745822 |
| 2012 | 0,70432 | 0,74348 | 0,728963 |
| 2013 | 0,68566 | 0,726397 | 0,711297 |
| 2014 | 0,66623 | 0,708496 | 0,692830 |

Ortalama maliyet etkinlik skorları için ele alınan son sınıflandırmada ise Türk yükseköğretim kurumlarında tıp fakültesine sahip olan üniversiteler ile sahip olmayan

⁷ URAP Türkiye'deki üniversitelerin genel sıralamasında 9 farklı kriter kullanılmaktadır. Bu kriterler; makale sayısı, öğretim üyesi başına düşen makale sayısı, atf sayısı, öğretim üyesi başına düşen atf sayısı, toplam bilimsel doküman sayısı, öğretim üyesi başına düşen toplam bilimsel doküman sayısı, doktora öğrenci sayısı, doktora öğrenci oranı, öğretim üyesi başına düşen öğrenci sayısıdır. Bu kriterleri, Web of Science/In Cites gibi uluslararası kaynaklar ile ÖSYM'nin yayınladığı veriler ile belirlemektedir (<<http://tr.urapcenter.org/2014/2014.php>>).

⁸ İlk 50'ye giren fakat çalışmamızda yer almayan üniversiteler karşılaştırma da yer almamıştır.

üniversitelerin ortalama maliyet etkinlik skorları karşılaştırılmaktadır. Böylece model tahmininde kullanılan tıp fakültelerin kukla değişkeninin üniversitelerin performansları üzerindeki etkileri değerlendirilmektedir. Tablo 12, tıp fakültelerine sahip olan ve sahip olmayan üniversitelerin ortalama maliyet etkinlik skorları gösterilmektedir. Tablodan da görüldüğü üzere ele alınan yıllar boyunca tıp fakültelerine sahip olan üniversitelerin ortalama maliyet etkinlik skorları tıp fakültelerine sahip olmayan üniversitelerin etkinlik skorlarından nerdeyse %7 oranında düşük seviyededir. Zira bu sonuç yükseköğretim kurumlarının idari organları ve yükseköğretim kurulu tarafından sıkça dillendirilen, tıp fakülteleri ve öğretim hastanelerinin, üniversite kaynaklarının etkisiz kullanımına neden olduğu, savıyla örtüşmektedir.

Tablo: 12
Tıp Fakültelerine Sahip Olan ve Sahip Olmayan Üniversitelerin Ortalama Maliyet Etkinlik Skorları

| Yıllar | TIP var | TIP yok | Ortalama Etkinlik |
|--------|---------|---------|-------------------|
| 2010 | 0,72669 | 0,79237 | 0,76096 |
| 2011 | 0,71131 | 0,77803 | 0,74582 |
| 2012 | 0,69257 | 0,76927 | 0,72896 |
| 2013 | 0,67299 | 0,74705 | 0,71130 |
| 2014 | 0,65226 | 0,73039 | 0,69283 |

6. Sonuç ve Öneriler

Yükseköğretim kurumlarının performans ölçümüne ilişkin araştırmaların sayısı özellikle son yirmi yılda hızlı bir şekilde arttığı görülmektedir. Ancak Türkiye’de yükseköğretimin performansına ilişkin hem parametrik hem de parametrik olmayan araştırmaların sayısı diğer ülkelerle karşılaştırıldığında nispeten az olduğu söylenebilir. Literatürdeki bu boşluğu dolduran bu çalışmada, parametrik bir yöntem olan SSA yöntemi kullanılarak 2010-2011 ve 2014-2015 akademik yıllarını kapsayan 5 yıllık dönem için Türkiye’deki 91 devlet ve 25 vakıf üniversitesinin maliyet etkinlik analizi gerçekleştirilmiştir.

SSA analiz sonuçlarından elde edilen bulgular, yükseköğretim kurumlarının performanslarının %50’den %90’a kadar oldukça dağınık olduğunu göstermektedir. Türkiye’de yükseköğretim kurumları arasında 5 yıl boyunca herhangi bir etkinlik artışı görülmemektedir. Aksine ele alınan bütün modellerde 2010 yılından 2014 yılına kadar etkinlik skorlarında bir düşüş olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle, bu bulguyu dikkate alırken kamu üniversiteleri için daha fazla bütçe öngörüsü tahsis edilmeli, vakıf üniversiteleri için ise kaynak aktarımında dikkatli olmaları sağlanmalıdır. Zira söz konusu 5 yıl içinde vakıf üniversitelerinin ortalama maliyet oranları %70 iken devlet üniversitelerindeki bu oran %73 seviyesinde olduğu gözlenmiştir.

Çalışmada kullanılan modeller arasında yapılan LR testi sonucunda C2 modelinin en uygun model olarak kullanılmasına karar verilmiştir. C2 modelinden elde edilen üniversitelerin ortalama maliyet etkinlik skorları beş farklı şekilde kategorize edilerek değerlendirilmiştir. C2 modelinin etkinlik skorlarına göre, devlet üniversitelerinin ortalama

maliyet etkinlik skoru %73 iken vakıf üniversitelerinin ortalama maliyet etkinlik skorları %70 seviyesinde olduğu görülmüştür.

Analizden elde edilen bulgulardan diğeri de analizde kullanılan dışsal faktörler ile ilgilidir. Üniversitelerde iş yükü faktörü, toplam maliyeti düşürdüğünden maliyet etkinliğin olası kaynağı olarak değerlendirilebilmektedir. Akademik personel arasında profesörlerin oranının fazla olduğu üniversitelerin daha maliyet etkin olduğu gözlenmiştir. Yeni kurulan üniversitelerin eski üniversitelere göre, akademik ve idari becerilerdeki deneyim eksikliklerinden dolayı daha yüksek maliyetlere neden olmadığı bunun aksine eski üniversitelerin daha yüksek maliyetlere neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tıp fakültelerine sahip olan üniversiteler, sahip oldukları araştırma hastanesi, laboratuvar vb. ihtiyaçlarından dolayı, tıp fakültelerine sahip olmayan üniversitelere göre daha çok maliyetli olduğu incelenmiştir.

Bu çalışmanın sonuçlarının Türk yükseköğrenimindeki son gelişmeler ve üniversitelerin kamu maliyesi ile ilgili daha fazla politika tasarlamada merkezi hale gelmesi bakımından hem devlet hem de vakıf üniversitesinin yönetim organları için önemli politika sonuçlarına sahip olacağı düşünülmektedir. Ayrıca analizden elde edilen sonuçların, etkisiz üniversitelerin etkin olan üniversitelerin başarısının farkında olmalarına yol açacak ve bu yolla etkisiz üniversitelerin yeni bir politika oluşturma kararlarını teşvik edeceği öngörülmektedir.

Son olarak, bu çalışmadan sonra yapılacak olan araştırmalar için aşağıda belirtilen belirli alanlara odaklanma eğiliminde öneriler sunulmaktadır:

- Daha kapsamlı modeller oluşturmak için yeni girdi ve çıktı ölçümleri, çevresel faktörler ve kalite göstergeleri dâhil ederek bu veri kümesini geliştirmek.
- Farklı maliyet fonksiyonları kullanmak (Translog, CES, Leontief, Quadratic) ve sonuçları bu çalışmanın sonuçları ile karşılaştırmak suretiyle Türkiye'deki devlet ve vakıf yükseköğretim kurumları arasındaki karşılaştırmalı etkinlik analizi ile daha iyi bir araştırma alanı oluşturmak.
- Türkiye'deki yükseköğretim kurumları arasında araştırma performansının belirleyicilerini belirlemek ve bunlara politika önerileri sağlamak için ayrı bir araştırma sorusu geliştirmek.

Türk üniversiteleri arasında etkinlik değerlerinin dağılımının bir modelden diğerine farklılık göstermesi anlamında, farklı modellerin geliştirilmesi etkinlik analizi açısından önemli olacaktır.

Kaynaklar

Abbot, M. & C. Doucouliagos (2003), "The Efficiency of Australian Universities: A Data Envelopment Analysis", *Economics of Education Review*, 22(1), 89-97.

- Afriat, S.N. (1972), "Efficiency Estimation of Production Functions", *International Economic Review*, 13(3), 568-598.
- Ahn, T. & A. Charnes & W.W. Cooper (1988), "Some Statistical and DEA Evaluations of Relative Efficiencies of Public and Private Institutions of Higher Learning", *Socio-economic Planning Sciences*, 22(6), 259-269.
- Aigner, D. & C.K. Lovell & P. Schmidt (1977), "Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models", *Journal of econometrics*, 6(1), 21-37.
- Aigner, D.J. & S.F. Chu (1968), "On Estimating the Industry Production Function", *The American Economic Review*, 58(4), 826-839.
- Atılğan, E. (2012), "Hastane Etkinliğinin Stokastik Sınır Analizi Yöntemiyle Değerlendirilmesi: TC Sağlık Bakanlığı Hastaneleri İçin Bir Uygulama", Hacettepe Üniversitesi, *Doktora Tezi*, Ankara.
- Bağdadioğlu, N. (2005), *Türk Yükseköğretim Endüstrisinin Performansı: Kamu ve Vakıf Üniversitelerinin Karşılaştırılması*, Ankara: Gazi Kitabevi.
- Battese, G. & T. Coelli (1992), "Frontier Production Functions, Technical Efficiency And Panel Data: With Application To Paddy Farmers in India", *Journal of Productivity Analysis*, (3), 153-169.
- Baysal, M.E. & B. Alçılar & H. Çerçioğlu & B. Toklu (2005), "Türkiye'deki Devlet Üniversitelerinin 2004 Yılı Performanslarının, VZA Yöntemiyle Belirlenip Buna Göre 2005 Yılı Bütçe Tahsislerinin Yapılması", *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 67-73.
- Caves, R. & D. Barton (1990), *Efficiency in US Manufacturing Industries*, MIT Press.
- Coelli, T.J. & D.S.P. Rao & C.J. O'Donnell & G.E. Battese (2005), *An introduction to efficiency and productivity analysis*, New York: Springer.
- Daghbashyan, Z. (2011), *The Economic Efficiency of Swedish Higher Education Institutions*, *CESIS Electronic Working Paper Series*, <<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:485026/FULLTEXT01.pdf>>, 10.09.2014.
- Erkoc, T.E. (2013), "Efficiency of Public Sector Organizations: Perspectives from Theories of Bureaucracy", *Journal of Advanced Research in Law and Economics*, 4(2), 102-112.
- Erkoc, T.E. (2015), *Does the Estimation Technique Matter for Efficiency Measures?: Comparative Efficiency Analysis of Public Universities with Parametric and Non-Parametric Methods*, Available at SSRN 2643292.
- Farelll, M.J. (1957), "The measurement of productive efficiency", *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120(3), 253-290.
- Fried, H.O. & S.S. Schmidt & C.K. Lovell (eds.) (1993), *The measurement of productive efficiency: techniques and applications*, Oxford University Press.
- Glass, J. & D. McKillop & N. Hyndman (1995), "Efficiency in the provision of university teaching and research: an empirical analysis of UK universities", *Journal of Applied Econometrics*, (10), 61-72.
- Glass, J.C. & D.G. McKillop & G. O'rourke (1998), "A cost indirect evaluation of productivity change in UK universities", *Journal of Productivity Analysis*, 10(2), 153-175.
- Greene, W.H. (1997), "Frontier production functions", *Handbook of applied econometrics volume 2: Microeconomics (75-153)*, Oxford: Oxford University Press.

- Güran, M.C. (2005), *Kamu hizmetlerinde performans ölçümü: Türkiye'deki kamu üniversiteleri için bir performans ölçümü uygulaması*, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları.
- Henningsen, A. (2014), *Introduction to econometric production analysis with R (Draft version) [Elektronik Sürüm]*, Denmark: University of Copenhagen.
- Izadi, H.G. & R. Oskrochi & R. Crouchley (2002), "Stochastic Frontier Estimation of A CES Cost Function: The Case of Higher Education in Britain", *Economics of education review*, 21(1), 63-71.
- James, E. (1990), "Decision processes and priorities in higher education", in: *The economics of American universities*, S.A. Hoenack & E.I. Collins (eds.), Buffalo, NY: State University of New York Press.
- Johnes, J. & G. Johnes (1995), "Research Funding and Performance in UK University Departments of Economics: A Frontier Analysis", *Economics of Education Review*, 14(3), 301-314.
- Johnes, J. (2006), "Data Envelopment Analysis and Its Application to The Measurement of Efficiency in Higher Education", *Economics of Education Review*, 25(3), 273-288.
- Koshal, R.K. & M. Koshal (1999), "Economies of Scale and Scope in Higher Education: A Case of Comprehensive Universities", *Economics of Education Review*, 18(2), 269-277.
- Kutlar, A. & M. Kartal (2004), "Cumhuriyet Üniversitesinin verimlilik analizi: fakülteler düzeyinde veri zarflama yöntemiyle bir uygulama", *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 49-79.
- Madden, G. & S. Savage & S. Kemp (1997), "Measuring Public Sector Efficiency: A Study of the Economics Department at Australian Universities", *Education Economics*, 5(2), 153-168.
- McMillan, M.L. & W.H. Chan (2006), "University Efficiency: A Comparison and Consolidation of Results from Stochastic and Non-Stochastic Methods", *Education economics*, 14(1), 1-30.
- Meeusen, W. & J. van Den Broeck (1977), "Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error", *International economic review*, 18(2), 435-444.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018), *Millî Eğitim İstatistikleri (2010-2017)*, MEB Strateji Geliştirme Başkanlığı, Ankara.
- Özden, Ü.H. (2008), "Veri Zarflama Analizi (VZA) İle Türkiye'deki Vakıf Üniversitelerinin Etkinliğinin Ölçülmesi", *Istanbul University Journal of the School of Business*, 37(2), 167-185.
- Pitt, M. & M. Lee (1981), "The Measurement and Sources of Technical Inefficiency in the Indonesian Weaving Industry", *Journal of Development Economics*, (9), 43-54.
- Richmond, J. (1974), "Estimating the Efficiency of Production", *International Economic Review*, 15(2), 515-521.
- Robst, J. (2001), "Cost Efficiency in Public Higher Education Institutions", *The Journal of Higher Education*, 72(6), 730-750.
- Selim, S. & S.A. Bursalıoğlu (2015), "Efficiency of Higher Education in Turkey: A Bootstrapped Two-Stage DEA Approach", *International Journal of Statistics and Applications*, 5(2), 56-67.
- Stevens, P.A. (2001), "The Determinants of economic efficiency in English and Welsh universities", London: National Institute of Economic and Social Research, *Discussion Paper* no. 185.
- Tullock, G. (1965), *The politics of bureaucracy*, Public Affairs Pr.

Karasaç, F. (2020), "Türk Yükseköğretim Kurumlarının Etkinlik Analizi: Stokastik Sınır Modeli", *Sosyoekonomi*, Vol. 28(44), 355-380.

TÜBİTAK, *Üniversiteler Bazında Ardeb Destek İstatistikleri (2005-2014)*,
<https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/13_web_2014.pdf>, 05.05.2015.