

## ÜNİVERSİTELERİN TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİNİN HICKS-MOORSTEEN VE FÄRE-PRIMONT ENDEKSLERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Erdinç KOÇ<sup>1</sup>, Halim TATLI<sup>2</sup>

### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de 2007 yılında kurulan devlet üniversitelerinin etkinliğini Färe-Primont ve Hicks-Moorsteen Endeksleri ile değerlendirmektir.

**Yöntem:** Çalışmada, Girdi Odaklı Teknik Etkinlik (ITE), Karma Etkinlik (IME) ve Kalan Girdi Odaklı Ölçek Etkinliğinden (RISE) faydalanılarak Toplam Faktör Verimliliğinin Etkinliği (TFPE) bulunmuştur. Üniversitelere ilişkin girdi ve çıktı değişkenlerinden oluşan veri seti Färe-Primont ve Hicks-Moorsteen endekslerinde analiz edilmiştir.

**Bulgular:** Yapılan analizler sonucunda Färe-Primont endeksi içerisinde IME'nin TFPE içerisinde belirleyici rol üstlendiği tespit edilmiştir. Hicks-Moorsteen endeksinde ise TFPE'nin en fazla RISE'den etkilendiği belirlenmiştir. Üniversitelerin geneli değerlendirildiğinde kalan girdi odaklı ölçek etkinliğinin 2018-2019 yılları arasındaki düşüşü 2019-2020 yıllarında yükselişe dönüşmüş olduğu görülmüştür. Färe-Primont ve Hicks-Moorsteen TFP endeksleri ile gerçekleştirilen analiz sonuçlarının birbirleriyle örtüşmediği tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde yalnızca ITE'nin Färe-Primont ve Hicks-Moorsteen endeksinde aynı değerlere sahip olduğu görülmektedir.

**Özgünlük:** Üniversitelerin etkinliklerinin karşılaştırılması amacıyla gerçekleştirilen birçok çalışma mevcuttur. Bu çalışma kullandığı veri seti ve analiz yöntemleri itibarıyla mevcut çalışmalardan ayrılmakta olup özgün değere sahiptir.

**Anahtar Kelimeler:** Etkinlik, Toplam Faktör Verimliliği, Färe-Primont Endeksi, Hicks-Moorsteen Endeksi.

**JEL Kodları:** M11, O33, P42.

## COMPARISON OF UNIVERSITIES' TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY WITH HICKS-MOORSTEEN AND FÄRE-PRIMONT INDEXES

### ABSTRACT

**Purpose:** The main purpose of this study is to evaluate the efficiency of the state universities, which was established in Turkey in 2007, with the Färe-Primont and Hicks-Moorsteen indexes.

**Methodology:** In the study, the Total Factor Productivity Efficiency (TFPE) was found by using Input-Oriented Technical Efficiency (ITE), Mixed Efficiency (IME) and Residual Input-Oriented Scale Efficiency (RISE). The data set consisting of input and output variables related to universities was analyzed in Färe-Primont and Hicks-Moorsteen indexes.

**Findings:** As a result of the analysis, it was determined that mixed efficiency in the Färe-Primont index plays a determining role in TFPE. In the Hicks-Moosteen index, it was determined that the TFPE was most affected by the RISE. When the universities in general were evaluated, it was seen that the downward trend of the RISE between 2018-2019 turned into an upward trend in 2019-2020. It has been determined that the results of the analysis performed with the Färe-Primont and Hicks-Moorsteen TFP indices did not overlap each other. When the results obtained are examined, it is seen that only the ITE has the same values in the Färe-Primont and Hicks-Moorsteen indexes.

**Originality:** There are many studies conducted to compare the efficiency of universities. This study differs from existing studies in terms of the data set and analysis methods it uses and has a unique value.

**Keywords:** Efficiency, Total Factor Productivity, Färe-Primont Index, Hicks-Moorsteen Index.

**JEL Codes:** M11, O33, P42.

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Bingöl Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Bingöl, Türkiye, ekoc@bingol.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8209-5714 (Sorumlu Yazar- Corresponding Author).

<sup>2</sup> Doç. Dr., Bingöl Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Bingöl, Türkiye, htatli@bingol.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7940-0087.

## 1. GİRİŞ

Bir ülkenin sosyoekonomik yönden gelişiminde önemli bir katkıya sahip olan nitelikli insanların kaynağı üniversitelerdir. Üniversiteler ülkelerde eğitime katılım oranını artırarak beşerî sermayenin niteliğinin artmasına katkı sağlar. Günümüzde ülkelerin küresel çapta ekonomik açıdan rekabet edebilirliğinin nitelikli beşerî sermayeye ve teknolojik üstünlüğe bağlı olduğu ifade edilebilir. Bu üstünlüğü sağlayan önemli araçlardan birisi üniversitelerdir. Zira üniversitelerin toplumun ihtiyaç duyduğu nitelikli insan kaynağını yetiştirmek, beşerî, kültürel ve sosyal sermayenin gelişimine katkı sağlamak, bilgiye kolay erişimi desteklemek, mesleki eğitimi teşvik etmek, kültürel ve sportif faaliyetlerin kalitesinin artırılmasını sağlamak, bilimsel araştırma yapmak, bilimsel araştırmanın sonuçlarını toplumla paylaşmak ve toplumun sosyal ve kültürel gelişimini desteklemek gibi fonksiyonları bulunmaktadır. Bunların yanında küreselleşme dünyanın bilgi toplumuna hızlı bir geçiş yapmasını sağlayarak bilgi ekonomisini ortaya çıkarmıştır (Özel Kadılar, 2015). Böyle bir ekonomik yapıda ülkeler arasındaki karşılaştırmalı üstünlük rekabetinde üniversitelere önemli roller düşmektedir. Üniversitelerin yukarıda belirtilen fonksiyonlarının yanında bir kurum olarak genel bütçe ve döner sermaye gelirleri ile öğrenci ve personel harcamaları yaparak buldukları yörenin ekonomisine katkı sunmaktadır. Türkiye’de yapılan birçok çalışmada üniversitelerin buldukları yörenin ekonomisine önemli oranda pozitif katkı sundukları saptanmıştır (Atik, 1999; Görkemli, 2009; Çalışkan, 2010; Selçuk ve Başar, 2012; Yayar ve Demir, 2013; Arslan, 2014; Tatlı, 2014; Özyakışır ve Şayan, 2016).

Son yıllarda Türkiye’de yükseköğretim sistemi kapsamındaki üniversite sayısında, önemli bir artış süreci yaşanmakta ve bu artışa paralel birçok yeni program açılmaktadır. Bu bağlamda 2016 yılında devlet üniversitesi sayısı 52 iken, yaklaşık %148 oranındaki bir artışla 2020’de bu sayı 129’a ulaşmıştır. 2020 yılında 75 vakıf üniversitesi ile birlikte Türkiye’deki toplam üniversite sayısı 204’tür (Yüksek Öğretim Kurumu, 2021). 2007-2008 öğretim yılında devlet üniversitelerine kayıtlı öğrenci sayısı 2.345.050 kişi iken, bu sayı yaklaşık 3 kat artarak 7.320.449 kişiye yükselmiştir (Yüksek Öğretim Kurumu, 2021). Üniversite ve öğrenci sayısındaki bu artışla birlikte, son dönemde yükseköğretim sisteminin geleceği ve üniversitelerin farklı alanlarda uzmanlaşması ile ilgili tartışmalar gündeme gelmiştir. Bu bağlamda üç çağrı üzerinde yapılan değerlendirmeler sonucunda her çağrıda beş olmak üzere toplam 15 üniversite Bölgesel Kalkınma Odaklı Misyon Farklılaşması ve İhtisaslaşma Programı kapsamında yetkilendirilmiştir. Bu yetkilendirmenin temel amacı, 2023 yılı hedeflerine ulaşılmasına yönelik olarak hazırlanan “Bölgesel Gelişme Ulusal Stratejisi” kapsamında bölgelerin rekabet gücünün geliştirilmesine yönelik olarak, üniversitelerin buldukları bölgelere katkı sağlamaktır.

2021 yılında aktif olan 129 devlet üniversitesine ayrılan bütçe yaklaşık 45,3 milyar TL’dir (Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2021). Üniversitelerin sayısındaki artış, sahip oldukları fonksiyonlarının çeşitli olması, yönettikleri bütçe miktarlarının fazla olması ve bilgi ekonomisinin küresel çapta ortaya çıkardığı ekonomik ilişkiler ağı nedeniyle üniversite kaynaklarının etkin ve verimli kullanılmasını gerektirmektedir.

Türkiye’deki üniversite sayısındaki artış ile birlikte üniversiteler aralarındaki rekabet artmış ve sahip oldukları kaynakların kullanımındaki etkinliğin ve verimliliğin sağlanmasına yönelik çabalar da artmıştır. Bu rekabetin, birbirine benzeyen ve bir karar birimi olarak da ifade edilebilen üniversiteler arasında yaşandığı ifade edilebilir. Bununla birlikte Türkiye’de 2007 yılında kurulan üniversitelerin daha önce kurulan üniversitelere göre rekabet açısından daha geride oldukları ifade edilebilir. Bunun için kâr amacı gütmeyen ve 2007 yılında kurulan devlet üniversiteleri için de etkinlik analizinin yapılması önemli hale gelmektedir.

Genel olarak etkinlik, daha az girdiyle daha fazla çıktı üretme başarısıdır. Girdi ve çıktıların tümünün ideal bir biçimde belirlenip ölçülmesi koşuluyla bir karar verme biriminin belirlenmiş girdilerle daha fazla çıktı elde etmede başarılı olmasına etkinlik denir (Farrel, 1957). Etkinlik bir karar verme biriminin performansının bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Performans genel olarak bir karar verme biriminde belirlenen hedeflere ulaşabilmek üzere kaynakların iyi idare edilmesi ile ilgili bir süreç olarak tanımlanabilir (Lebas, 1995).

Literatür incelendiğinde etkinlik iki yaklaşımla incelenmektedir. Birincisi iktisadi etkinlik yaklaşımı, ikincisi ise teknik etkinlik<sup>3</sup> yaklaşımıdır (Çetin, 2010). İktisadi etkinlik yaklaşımı, daha çok Pareto optimumu ile ilgili koşulları içerir ve üretim ile dağılımın etkinliğini ifade eder. Pareto etkinliğinin sağlandığı kaynakların veya malların bir kısmının yeniden dağılımı ile kendi değer yargıları içerisinde diğer kişileri daha kötü duruma getirmeden, insanların bir kısmını veya tamamını, yine kendi değer yargıları içerisinde, daha iyi bir konuma getirme imkânının olmadığı bir durum olarak görülmektedir (Kutlar ve

<sup>3</sup> Bu kavram yerine X etkinlik kavramı da kullanılmaktadır.

diğerleri, 2011, 31; Yaylalı, 2013, 489). Teknik etkinlik yaklaşımında ise etkinlik, girdi ve çıktılar yoluyla bir karar verme birimindeki faaliyetlerin doğru bir biçimde yapılması olarak tanımlanmaktadır (Yükçü ve Atağan, 2009). Bu noktada etkinliği, fiili çıktının potansiyel çıktıya oranı şeklinde tanımlamak mümkündür (Kalirajan ve Shand, 1999).

Bu çalışmanın temel amacı 2007 yılından sonra kurulan yeni üniversitelerin verimlilik ve etkinliklerini en güncel etkinlik ölçüm yöntemleri ile ölçmek ve buna yönelik politika önerilerini geliştirmektir. Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde üniversitelerin toplam faktör verimlilik analizinin Hicks-Moorsteen endeksi ile yalnızca Arjomandi ve diğerleri (2015) tarafından gerçekleştirildiği görülmüştür. Bu çalışmada ise ilk defa üniversitelerin toplam faktör verimliliği endeksleri ilk defa Hicks-Moorsteen ve Färe-Primont endeksleri kullanılarak hesaplanmış ve karşılaştırılmıştır.

Çalışma, beş bölümden oluşmakta olup ikinci bölümde literatür taramasına, üçüncü bölümde çalışmanın metodolojisine ve analiz yöntemine yer verilmiştir. Dördüncü bölümde analizden elde edilen bulgular özetlenmiş ve yorumlanmıştır. Beşinci ve son bölümde ise araştırmanın sonuçları değerlendirilmiş ve politika önerilerinde bulunulmuştur.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

Çalışma konusu ile ilgili literatür taraması yapıldığında, farklı sektördeki firma veya kurum etkinliklerini ölçen yerli ve yabancı birçok çalışmanın olduğu görülmektedir. Bu çalışmalarda etkinlik ölçümünde yoğun olarak Malmquist Toplam Faktör Verimliliği (TFP) endeksi ve Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanıldığı, bunun dışında da farklı yöntemlerin tercih edildiği görülmektedir. Bu bağlamda Georganta (1997) Yunanistan'ın tahıl endüstrisini; Madden ve Savage (1999) telekomünikasyon sektörünü; Deliktaş (2002) Türkiye'nin özel sektör imalat sanayisini; Sheng ve diğerleri (2015) 40 ülkenin enerji ticaretini; Kevork ve diğerleri (2006) Avrupa'da bankacılık sektörünü; Chen (2011) ABD, Avrupa, Japonya ve Kuzey Kore'deki otomobil endüstrisini; Katharaki ve Katharakis (2010) Yunanistan'daki üniversiteleri; Tatlı ve Bayrak (2017) Türkiye'de gıda sektörünün etkinliğini VZA ile incelemişlerdir. VZA'nın dışında firma ya da sektör etkinliğini ölçen çalışmalarda kullanılan ve göze çarpan yöntem Stokastik Sınır Analiz yöntemidir. Örneğin; Birlik ve diğerleri (2016) Türk gıda sanayinde faaliyet gösteren firmaların kısa ve uzun dönemli teknik etkinsizlik düzeylerini ve Laureti ve diğerleri (2014) İtalya'daki üniversitelerin eğitim aktivitelerinin etkinliğini araştırmak için stokastik sınır analizi yöntemini kullanmışlardır.

TFP değişiminin hesaplanmasında fiyatlar mevcut ise Törnqvist ve Fisher endeksleri (Molinos-Senante ve Sala-Garrido, 2015), fiyatlar mevcut değilse Malmquist verimlilik endeksi yaygın bir biçimde kullanılmaktadır. Törnqvist ve Fisher endeksleri, çok taraflı ve çok zamanlı karşılaştırmalar yapmak için uygun değildir (Rao ve diğerleri, 2002, 89; Coelli ve diğerleri, 2005, 97; O'Donnell, 2011b, 4). Genel olarak yurt dışında üniversitelerin etkinliğini ölçen çalışmalarda VZA ve Malmquist TFP endeksi yaygın bir biçimde kullanılmaktadır (Joumady ve Ris, 2005; Ying Chu ve Sung-ko; 2009; Berbegal-Mirabent ve diğerleri, 2013; Kuah ve Wong, 2011; Cook ve diğerleri, 2014; Katharaki ve Katharakis, 2010; Guironnet ve Peypoch, 2017; Sagarra ve diğerleri, 2017). Bazı çalışmalar üniversiteler arasındaki etkinliği ölçerken (Johnes ve Yu, 2008; Bougnol ve Dulá, 2006; Fandel, 2007; Zoghbi ve diğerleri, 2013; Aleskerov ve Petruschenko, 2013), bazıları ise üniversitelerde bulunan bölümler arasındaki etkinliği ölçmektedir (Kao ve Hung, 2008; Johnes, 2006; Beasley, 1995; Cunha ve Rocha, 2012; Köksal ve Nalçacı, 2006). Türkiye'de üniversitelerin etkinliği ile yapılan çalışmalarda da VZA ve Malmquist TFP endeksi yaygın bir biçimde kullanılmıştır (Baysal ve diğerleri, 2005; Oruç ve diğerleri, 2009; Bal, 2013).

Son zamanlarda fiyatlar hakkında veri ve istatistiksel sorunlar olmadan kullanılan Bjurek (1996) tarafından önerilen Hicks-Moorsteen endeksi ve O'Donnell (2011a) tarafından önerilen Färe-Primont endeksi olmak üzere iki yeni verimlilik endeksi ampirik çalışmalarda kullanılmaya başlanmıştır. Bu iki endeks etkinlik tahminlerinin, verimliliğin altında yatan eğilimleri tam olarak belirlemede yetersiz kalması endişesini giderebilecek özelliğindedir (Baležentis, 2015). Bu anlamda iki endeks bazı yeni özellikler sunmaktadır. Bu endeksler, teknik değişim, verimlilik değişimi ve ölçek ve karma verimliliği değişimi gibi üç bileşenine açık ve kolay biçimde ayrışabilmesi özelliğiyle diğer endekslere göre öne çıkmaktadır (Laurenceson ve O'Donnell, 2014; Molinos-Senante ve Sala-Garrido, 2015). Ayrıca bu endekslerin birçok karar verme birimi ve dönemleri içeren karşılaştırmaların yapılmasına imkân vermesi, üretim teknolojisinin doğası, firmanın optimize etme davranışı, piyasaların yapısı, ölçek getirisi veya fiyat bilgisi hakkında kısıtlayıcı varsayımlardan muaf olması, farklı etkinlik ölçütlerinin çarpımından oluşması ve geçişlilik testi gibi diğer tüm düzenleyici endeks koşullarını da karşılaması nedeniyle diğer endekslere göre güvenilir sonuçlar ürettiği kabul edilmektedir (Molinos-Senante ve Sala-Garrido, 2015). Fare-Primont ve Hicks-Moorsteen endeksleri daha önce tarım (Reziti, 2020), bankacılık (Maredza ve diğerleri, 2013), sigortacılık (İlyas ve Rajasekaran, 2020), imalat (O'Donnell, 2011b) gibi sektörlerde

kullanılmasına karşın üniversitelerin toplam faktör verimlilikleri ile ilgili literatür taramasında sadece bir çalışma olduğu gözlemlenmiştir. İlgili çalışmada, Arjomandi ve diğerleri (2015), Hicks-Moorsteen TFP endeksini kullanarak Malezya devlet üniversitelerinin verimliliklerini ölçmüşlerdir. Analiz sonuçları, teknik verimliliğin Malezya’da uygulanan 2007 Ulusal Yüksek Öğretim Stratejik Planı’ndan sonra araştırma kapsamına alınan üniversitelerin hepsinde geliştiğini göstermiştir. Türkiye’de üniversitelerin etkinliğinin hesaplanmasında bu endekslerin kullanıldığı bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Üniversitelerin etkinliği daha çok VZA ile analiz edilmiştir. Bu bağlamda Türkiye’de üniversitelerin etkinliği üzerine yapılan çalışmalardan seçilmiş olanlar Tablo 1’de verilmiştir.

Çalışmanın konusu ile ilgili verilen Tablo 1’deki çalışmalarda Hicks-Moorsteen ve Färe-Primont endekslerine dayalı üniversite etkinliğini araştıran bir çalışma bulunmamaktadır. Tablo 1’de belirtilen çalışmalarda üniversitelerin etkinlikleri VZA ve Malmquist endeksleriyle ölçülmüştür. Bu çalışma konusu ile ilgili yapılan literatür taraması neticesinde üniversitelerin toplam faktör verimliliğini Hicks-Moorsteen ve Färe-Primont endeksine göre ölçen çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada diğer endekslere göre daha güvenilir sonuçlar üreten Hicks-Moorsteen ve Färe-Primont endeksleri (Molinos-Senante, ve diğerleri, 2017) ile 2007 yılında kurulan üniversitelerin etkinliği araştırılmıştır. Bu açıdan çalışmanın literatüre katkı sunacağı düşünülmektedir.

### 3. YÖNTEM

TFP, toplam çıktının toplam girdiye oranı olarak ifade edilmektedir (Sudit, 1984). Farklı sektörler üzerine yapılan çalışmalarda TFP’nin hesaplanmasında Fisher (Kuosmanen ve Sipiläinen, 2009), Törnqvist (Tan, 2000), Färe-Primont (Reziti, 2020), Hicks-Moorsteen (Arjomandi ve diğerleri, 2015) ve en popüler olan Malmquist (Abed ve Acosta, 2018) endekslerinin kullanıldığı görülmektedir. Malmquist endeksinin popüleritesi, fiyat bilgisi veya fonksiyonel varsayımlar gerektirmemesinden ve hesaplamadaki basitliği nedeniyle araştırmacılar tarafından sık tercih edilmesinden gelmektedir (Dakpo ve diğerleri, 2019). Bu çalışmada ise Färe-Primont ve Hicks-Moorsteen TFP endeksleri kullanılarak veriler analiz edilmeye çalışılmıştır. Her iki yöntemin kullandığı ortak eşitlikler aşağıda belirtilmektedir. Yöntemlerin ayrıştığı eşitlikler ise yöntemlerin açıklandığı alt başlık içerisinde verilmektedir. Çalışmada kullanılan  $x_{it}$ ,  $i$  üniversitesinin  $t$  zamandaki girdi miktarına ilişkin vektörü ve  $q_{it}$  ise çıktı miktarına ilişkin vektörü temsil etmektedir.  $D_0$  ve  $D_1$  Shephard çıktı ve girdi uzaklık fonksiyonudur ve aşağıdaki gibi (Eşitlik 1 ve Eşitlik 2) ayrıntılı olarak ifade edilebilir (Dakpo ve diğerleri, 2019):

$$D_t^1(x, q) = \frac{Sup}{\theta} \left[ \theta > 0 \mid \left( \frac{x}{\theta}, q \right) \in \Psi_t \right] \quad (1)$$

$$D_0^t(x, q) = \frac{Inf}{\phi} \left[ \phi > 0 \mid \left( x, \frac{q}{\phi} \right) \in \Psi_t \right] \quad (2)$$

O’Donnell (2011a)’a göre bir  $i$  işletmesinin  $t$  dönemdeki TFP etkinliği Eşitlik 3’teki gibi hesaplanmaktadır:

$$TFPE_{it} = \frac{TFP_{it}}{TFP_t^*} \quad (3)$$

Araştırmacılar model tercihinde girdi ya da çıktı yönlü tercihlerde bulunabilmektedir. Çalışmada çıktı değişkenleri olarak kullanılan mezun sayıları özellikle üniversite seçimlerinde ilin tercih edilebilirliği ile de ilişkili olduğu düşünüldüğünden girdi odaklı yaklaşım tercih edilmiştir. Girdi odaklı teknik etkinlik (ITE), ölçek etkinliği (ISE), karma etkinlik (IME) ve kalan girdi odaklı ölçek etkinliğinin (RISE) formülasyonu aşağıda belirtilmektedir. ITE, RISE ve IME’nin kullanıldığı TFP etkinliği ise Eşitlik 4’te gösterilmektedir.

$$TFPE_t = ITE_t * IME_t * RISE_t \quad (4)$$

$$ITE_{it} = \frac{Q_{it}/X_{it}}{Q_{it}/\bar{X}_{it}} = \frac{\bar{X}_{it}}{X_{it}} = D_o(x_{it}, q_{it}, t) \leq 1 \quad (5)$$

$$ISE_{it} = \frac{Q_{it}/\bar{X}_{it}}{\bar{Q}_{it}/\bar{X}_{it}} \leq 1 \quad (6)$$

$$IME_{it} = \frac{Q_{it}/\bar{X}_{it}}{Q_{it}/\bar{X}_{it}} = \frac{\bar{X}_{it}}{X_{it}} \leq 1 \quad (7)$$

$$RISE_{it} = \frac{Q_{it}/X_{it}}{TFP_{it}^*} \leq 1 \quad (8)$$

**Tablo 1. Türkiye’de üniversitelerin etkinliğiyle ilgili yapılan seçilmiş bazı çalışmalar**

<i>Çalışma</i>	<i>Verilerin Kapsamı ve Dönemi</i>	<i>Kullanılan Değişkenler</i>	<i>Bulgular</i>
Kutlar ve Kartal (2004)	Cumhuriyet Üniversitesi bünyesindeki 8 fakültenin 2003 dönemi	<i>Girdiler:</i> Akademik Personel Sayısı, İdari Personel Sayısı, Yolluk, Personel, Hizmet Alımı ve Tüketim Giderleri, Yüz Ölçümü <i>Çıktılar:</i> Öğrenci Sayısı, Öğrenci Harçları, Projeler, Lisansüstü Öğrenci Sayısı.	Fakülteler arasında verimlilik skorları arasında farklılık bulunmuştur.
Babacan ve diğerleri (2007)	53 devlet üniversitesinin 2000-2005 dönemi	<i>Girdiler:</i> Genel Bütçe Giderleri, Bütçe Dışı Harcama, Prof. Sayısı Doç. Sayısı, Yrd. Doç. Sayısı, Yardımcı Öğr. Elemanı Sayısı ve İdari Personel Sayısı. <i>Çıktılar:</i> Endekslerde Yer Alan Yayın Sayısı, Üniversite Gelirleri, Lisans Öğrenci Sayısı, Lisans Mezun Öğrenci Sayısı, Lisansüstü Öğrenci Sayısı, Lisansüstünden Mezun Öğrenci Sayısı.	Türk kamu üniversitelerinde etkinsizlik gittikçe arttığı ve etkinliğin beş yıl boyunca sürekli düşüş sergilediği tespit edilmiştir.
Özden (2008)	24 vakıf üniversitesinin 2006 dönemi	<i>Girdiler:</i> Toplam giderler, öğretim üyesi sayısı, diğer akademik ve personel sayısı. <i>Çıktılar:</i> Ön lisans ve lisans öğrenci sayısı, lisansüstü öğrenci sayısı, yayın sayısı, eğitim-öğretim gelirleri, diğer gelirler.	24 vakıf üniversitesinden 15’inin görece toplam etkin, 9 üniversitenin ise görece toplam etkin olmadığı saptanmıştır.
Ulucan (2011)	50 devlet üniversitesine ait 2008 dönemi	<i>Girdiler:</i> Öğretim üyesi sayısı, diğer akademik personel sayısı <i>Çıktılar:</i> SCI, SSCI, AHCI tarafından taranan dergilerde yer alan makale ve atıf toplamı, öğrenci sayısı/öğretim üyesi sayısı oranı.	Türkiye’deki üniversite verimliliğinin model türüne bağlı olarak %82 ile %99 arasında değiştiği tespit edilmiştir.
Çınar (2013)	45 devlet üniversitesinin 2010 dönemi	<i>Girdiler:</i> Genel harcama ve yatırım harcaması. <i>Çıktılar:</i> Yayın sayısı, TÜBİTAK tarafından onaylanmış proje tutarı, lisans, yüksek lisans ve doktora öğrenci sayısı.	Üniversiteler arasından “Araştırma Etkin” veya “Eğitim Etkin” üniversiteler tespit edilmiştir.
Özel (2014)	52 devlet üniversitesinin 2009-2010 dönemi	<i>Girdiler:</i> Toplam bütçe giderleri, profesör sayısı, doçent sayısı, yardımcı doçent sayısı, araştırma görevlisi sayısı, girdi değişkenleri, <i>Çıktılar:</i> Ön lisans ve lisans öğrenci sayısı, lisansüstü öğrenci sayısı, proje sayısı, uluslararası yayın sayısı çıktı değişkenleri.	Çukurova Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Galatasaray Üniversitesi, Gazi Üniversitesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi’nin 2009-2010 öğretim yılında süper-etkin devlet üniversiteleri olduğu belirlenmiştir.
Özel Kadılar (2015)	33 Vakıf üniversitesinin 2009-2010 dönemi	<i>Girdiler:</i> Prof. sayısı, Doç. sayısı, Yrd. Doç. sayısı, yardımcı öğretim elemanı sayısı ve toplam bütçe harcamaları <i>Çıktılar:</i> Uluslararası yayın sayısı, lisans öğrenci sayısı, lisansüstü öğrenci sayısı, lisansüstünden mezun öğrenci sayısı ve proje sayısı	Sabancı ve Bilkent Üniversitesi’nin 2009-2010 öğretim yılında süper-etkin vakıf üniversiteleri olduğu belirlenmiştir.
Günay ve diğerleri (2017)	1992 yılında kurulan 23 devlet üniversitesinin 2004-2013 dönemi	<i>Girdiler:</i> Prof. sayısı, akademik ve idari personel sayısı, kapalı alan miktarı ve mali nitelikli girdiler <i>Çıktılar:</i> Öğrenci sayısı, yayın sayısı ve proje sayısı	Üniversitelerin ortalama toplam faktör verimliliğinin 2004 ile 2013 yılları arasında teknolojik gerileme kaynaklı %1 azaldığı saptanmıştır.

Eşitlik 5, çıktıları sabit tutarken girdilerin teknik verimliliğini artırarak TFP'nin ne kadar artırılabilirliğini ölçmektedir. Girdi karışımları değişiminin TFP'deki artışa ne ölçüde katkı sağladığı Eşitlik 7 ile bulunmaktadır (Asante ve Villano, 2019). Ölçekte gerçekleşen bir değişimin TFP üzerindeki etkisi Eşitlik 6 ve kalan girdi odaklı ölçekte yaşanabilecek bir değişimin etkisi ise Eşitlik 8 ile hesaplanmaktadır.

### 3.1. Färe-Primont Toplam Faktör Verimlilik Endeksi

Cillero ve Thorne (2019), etkinlik endeksleri ile yapılan ampirik çalışmaların sıklıkla Fisher, Tornqvist, Malmquist TFP endekslerini kullandığını ancak bu endekslerin hiçbirinin geçişkenlik özelliğine sahip olmadığını ifade etmiştir. Färe-Primont endeksi, geçişkenlik testi ile birlikte endeks sayılar teorisinin tüm düzenlilik koşullarını ve testlerini karşıladığı için ekonomik olarak uygun yöntemler arasında gösterilmektedir. Geçişkenlik, iki karar verme biriminin verimliliğinin doğrudan karşılaştırılmasının; üçüncü bir karar verme biriminin dolaylı olarak yapılan karşılaştırması ile aynı verimlilik değişikliği tahminini vereceği anlamına gelir (O'Donnell, 2011b). Ayrıca Färe-Primont endeksi, verimliliği çok zamanlı ve çok taraflı olarak ölçmeye imkân sağlamaktadır. Malmquist endeksi, teknik değişim ve teknik etkinlik değişimi yöntemlerini içerirken, Färe-Primont endeksi girdi ve çıktı odaklı olarak teknik değişim, teknik etkinlik değişimi, ölçek etkinlik değişimi, karma etkinlik değişimi, artık karma etkinlik değişimi ve artık ölçek etkinlik değişimi olmak üzere altı etkinlik ölçüm yöntemini içermektedir (Asante ve Villano, 2019). Bu nedenle de güvenilir ölçümler gerçekleştirdiği söylenebilir (O'Donnell, 2011a). Färe-Primont endeksine göre TFP, Eşitlik 9-11'de gösterildiği gibi hesaplanmaktadır. Burada  $h$  ve  $i$  iki farklı üniversiteyi,  $s$  ve  $t$  ise iki ayrı zamanı temsil etmektedir.

$$Q(q) = D_0(x_0, q, t_0) \quad (9)$$

$$X(x) = D_1(x, q_0, t_0) \quad (10)$$

$$TFP_{hs,it} = \left( \frac{D_0(x_0, q_{it}, t_0) D_1(x_{hs}, q_0, t_0)}{D_0(x_0, q_{hs}, t_0) D_1(x_{it}, q_0, t_0)} \right) \quad (11)$$

### 3.2. Hicks-Moorsteen Toplam Faktör Verimlilik Endeksi

İlk defa Bjurek (1996) tarafından ortaya atılan Hicks-Moorsteen endeksi daha sonra Färe ve diğerleri (1996), Briec ve Kerstens (2004) ve O'Donnell (2012) tarafından geliştirilmiştir (See ve Li, 2015). Bu endeks, Hicks (1961) ve Moorsteen'in (1961) çalışmalarına dayanan Malmquist çıktı ve girdi endekslerinin bir oranıdır (Arjomandi ve diğerleri, 2015). Farklı etkinlik ölçütlerinin çarpımından oluşan Hicks-Moorsteen TFP endeksi, Färe-Primont endeksi gibi fiyat verileri gerektirmeden tahmin gerçekleştirilen bir endekstir. Ferreira ve Marques (2016) Hicks-Moorsteen endeksinin TFP çalışmalarında en sık kullanılan yöntem olan Malmquist endeksinden daha iyi bir alternatif olduğunu ifade etmiştir. Malmquist endeksinin ölçeğe göre sabit getiri (CRS) varsayımı üzerine gelen eleştiri (Epure ve diğerleri, 2011) ölçeğe göre değişken getiri (VRS) varsayımının kullanımına izin veren Hicks-Moorsteen endeksinin son dönemde yapılan çalışmalarda kullanılmasına neden olmuştur. Hicks-Moorsteen endeksine göre TFP, Eşitlik 12-14'te gösterildiği gibi hesaplanmaktadır.  $h$  ve  $i$  iki farklı üniversiteyi,  $s$  ve  $t$  ise iki ayrı zamanı ifade etmektedir.

$$Q(q) = [D_0(x_{hs}, q, s) D_0(x_{it}, q, t)]^{\frac{1}{2}} \quad (12)$$

$$X(x) = [D_1(x, q_{hs}, s) D_1(x, q_{it}, t)]^{\frac{1}{2}} \quad (13)$$

$$TFP_{hs,it} = \left( \frac{D_0(x_{hs}, q_{it}, s) D_1(x_{hs}, q_{hs}, s) D_0(x_{it}, q_{it}, s) D_1(x_{hs}, q_{it}, s)}{D_0(x_{hs}, q_{hs}, s) D_1(x_{it}, q_{hs}, s) D_0(x_{it}, q_{hs}, s) D_1(x_{it}, q_{it}, s)} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (14)$$

### 3.3. Veri

Analiz; 2007 yılında kurulan 17 devlet üniversitesinin 2018-2020 yılları arasındaki elde edilen girdi ve çıktı değişkenleri üzerinden gerçekleştirilmiştir. Çalışmada girdi değişkenleri olarak; üniversitelerde görev yapan profesör, doçent ve doktor öğretim üye sayıları (Abramo ve diğerleri, 2011) ile üniversitelerin yıllık bütçeleri (Agasisti ve Johnes, 2009) kullanılmıştır. Öğretim üyeleri sayılarına ilişkin yıllık veri Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) istatistik veri tabanından elde edilmiştir. Üniversitelerin bütçeleri ise Resmî Gazete'nin her yılın son günü yayınlanan sayısından öğrenilmiştir. Çalışmada çıktı değişkenleri olarak; üniversitelerin önlisans/lisans, yüksek lisans, doktora mezun sayıları (Agasisti ve Johnes, 2009) ve yayın sayıları (Arjomandi ve diğerleri, 2015) kullanılmıştır. Derece programlarına göre mezun sayıları YÖK istatistik, yayın sayıları ise *Web of Science* veri tabanından elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri literatürde yapılan çalışmalarla uyum içerisindedir. 2018-2020 yılları arasında kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerinin hepsinde sayısal artış olduğu verilerden anlaşılmaktadır. Tablo 2'de çalışmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerine ilişkin diğer açıklayıcı istatistikler görülmektedir. Veriler O'Donnell'in (2011a) geliştirmiş olduğu DPIN 3.0 programı aracılığıyla analiz edilmiştir.

**Tablo 2. Girdi ve çıktılara ilişkin tanımlayıcı istatistikler**

<i>Girdiler</i>	<i>Yıllar</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std Hata</i>	<i>En Büyük</i>	<i>En Küçük</i>
Profesör*	2018	21,88	17,97	86,00	5,00
	2019	26,76	20,16	98,00	10,00
	2020	31,35	22,14	110,00	13,00
Doçent*	2018	28,88	14,99	67,00	12,00
	2019	35,53	19,18	93,00	15,00
	2020	43,41	20,10	110,00	24,00
Dr. Öğr. Üyesi*	2018	160,76	53,82	328,00	93,00
	2019	177,24	49,36	324,00	115,00
	2020	190,71	59,99	376,00	97,00
Yıllık Bütçe**	2018	104314,24	25976,34	196012	76719
	2019	122432,06	29279,28	220259	85785
	2020	167397,41	39364,01	286492	107845
<b><i>Çıktılar</i></b>					
Önlisans/Lisans***	2018	2490,94	1478,23	7721,00	1414,00
	2019	2635,15	1669,86	8503,00	1426,00
	2020	2815,65	1946,31	9904,00	1572,00
Yüksek Lisans***	2018	76,29	64,97	238,00	19,00
	2019	104,12	85,13	327,00	25,00
	2020	172,76	137,46	633,00	47,00
Doktora***	2018	4,06	6,58	21,00	0,00
	2019	6,71	13,44	55,00	0,00
	2020	7,76	15,71	66,00	0,00
Yayın Sayısı****	2018	163,00	91,11	368,00	62,00
	2019	198,65	103,19	391,00	78,00
	2020	187,88	89,32	410,00	89,00

\* Kişi Sayısı, \*\* Bin Türk Lirası, \*\*\* Mezun Sayısı, \*\*\*\* Adet

#### 4. BULGULAR

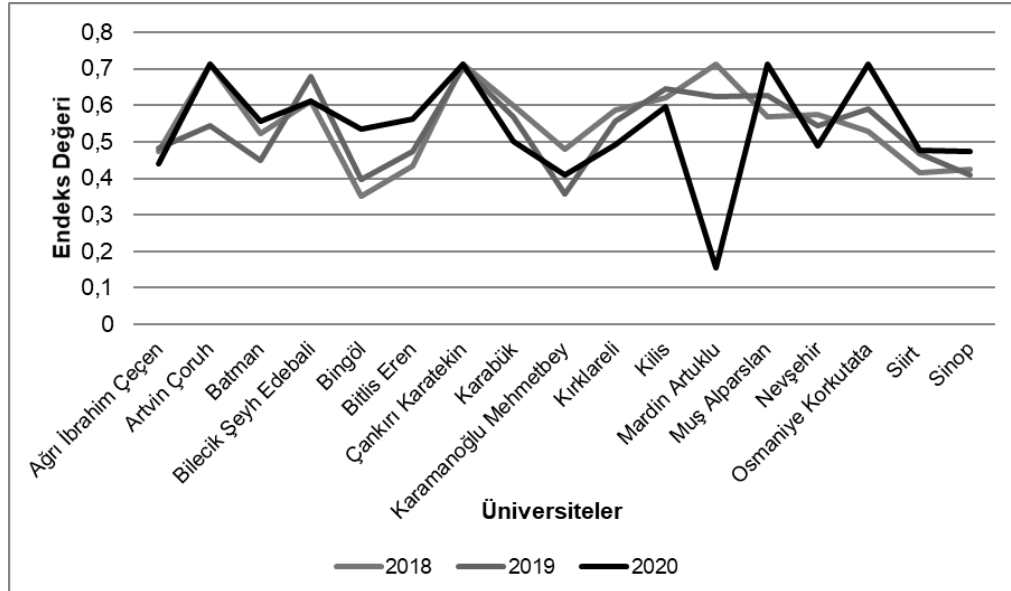
Ampirik çalışma bulguları O'Donnell'nin (2012) sunmuş olduğu şekilde raporlanmıştır. Tablo 3'te Färe-Primont endeksine göre hesaplanan 2018-2019 yılları arasındaki TFP, TEC ve TFPE'deki değişim görülmektedir. 2018-2019 yılları arasında en yüksek TFP artışı yaklaşık %12 ile Bingöl Üniversitesi'nindir. Bu dönemde yaşanan en yüksek TFP azalışı ise yaklaşık %24 ile Artvin Çoruh Üniversitesi'ne aittir. TFPE'de ise en yüksek artış yaklaşık %15 ile Siirt Üniversitesi'nin ve en fazla azalış ise yaklaşık %25 ile Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi'nindir.

Üniversitelerin 2018-2020 yılları arasındaki Färe-Primont TFP endeks değerleri Şekil 1'de verilmiştir. Buna göre; 2019-2020 yılları arasında ise TFP'de en yüksek artış yaklaşık %35 ile Bingöl Üniversitesi'nin, en yüksek azalış ise yaklaşık %13 ile Karabük Üniversitesi'nindir. TFPE'de en yüksek artış yaklaşık %33 ile Bingöl Üniversitesinin, en yüksek azalış ise yaklaşık %14 ile Karabük Üniversitesi'nindir. Färe-Primont endeksine göre TEC tüm karar verme birimleri tarafından elde edilebilecek bir unsur olarak görüldüğünden tüm karar verme birimleri için aynı değer kullanılmaktadır. ITE, IME ve RISE'nin de yıllar arasındaki değişimi Tablo 3'te görülmektedir. Çalışmaya dâhil edilen 17 üniversitenin hepsi dikkate alındığında ITE ve IME'de önemli bir değişiklik görülmemekle birlikte RISE'de 2019-2020 yılları arasında 2018-2019 yıllarına göre yükseliş olduğu izlenebilmektedir.

**Tablo 3. 2018-2020 yılları arasında Färe-Primont TFP değişim oranları**

Üniversite	2018-2019						2019-2020					
	TFP	TEC	TFPE	ITE	IME	RISE	TFP	TEC	TFPE	ITE	IME	RISE
Ağrı İbrahim Çeçen	1,01	0,98	1,03	1,00	1,16	0,88	0,91	1,01	0,90	1,00	0,79	1,12
Artvin Çoruh	0,76	0,98	0,77	1,00	0,94	0,82	1,31	1,01	1,29	1,00	1,06	1,21
Batman	0,85	0,98	0,87	0,82	1,07	0,97	1,23	1,01	1,21	1,21	0,90	1,10
Bilecik Şeyh Edebali	1,10	0,98	1,12	1,06	1,06	0,99	0,90	1,01	0,88	0,97	1,00	1,02
Bingöl	1,12	0,98	1,14	1,01	1,10	1,02	1,35	1,01	1,32	1,00	1,24	1,06
Bitlis Eren	1,09	0,98	1,10	0,93	1,14	1,03	1,18	1,01	1,16	1,19	0,95	1,02
Çankırı Karatekin	0,98	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,01	1,01	1,00	1,00	1,00	1,00
Karabük	0,95	0,98	0,96	1,00	1,00	0,96	0,87	1,01	0,86	1,00	0,80	1,07
Karamanoğlu Mehmetbey	0,74	0,98	0,75	1,35	0,63	0,88	1,14	1,01	1,12	0,87	1,12	1,14
Kırklareli	0,95	0,98	0,96	1,00	1,06	0,90	0,88	1,01	0,86	0,92	0,83	1,12
Kilis	1,03	0,98	1,05	1,00	1,01	1,04	0,92	1,01	0,90	1,00	0,83	1,08
Mardin Artuklu	0,87	0,98	0,88	1,00	1,00	0,88	0,93	1,01	0,91	1,00	0,86	1,06
Muş Alparslan	1,09	0,98	1,11	1,01	1,15	0,95	1,13	1,01	1,12	1,00	1,00	1,12
Nevşehir	0,94	0,98	0,96	0,95	1,01	0,98	0,89	1,01	0,88	1,00	0,88	1,01
Osmaniye Korkut Ata	1,11	0,98	1,13	1,08	0,97	1,08	1,20	1,01	1,19	1,00	1,03	1,08
Siirt	1,12	0,98	1,15	1,04	1,17	0,92	1,02	1,01	1,00	1,00	1,24	1,03
Sinop	0,96	0,98	0,97	1,00	1,04	0,93	1,15	1,01	1,13	1,00	1,07	1,05

Tablo 4'te Hicks-Moorsteen endeksine göre hesaplanan 2018-2020 yılları arasındaki TFP, TEC ve TFPE değerleri görülmektedir. 2018-2019 yılları arasındaki TFP değişimine bakıldığında, en yüksek artış yaklaşık %29 ile Siirt Üniversitesi'ne, en fazla azalış ise yaklaşık %48 ile Batman Üniversitesi'ne aittir. İlgili yıllar arası TFPE değişiminde ise en yüksek artış yaklaşık %71 ile Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi'nin en fazla azalış ise yaklaşık %12 ile Kırklareli Üniversitesi'nindir. Hicks-Moorsteen endeksinde TFP'de yaşanan düşüşlerin en önemli nedeni TEC'te yaşanan değişimdir. Färe-Primont endeksinde sabit olduğu kabul edilen TEC Hicks-Moorsteen endeksinde işletmelere göre farklılaşmaktadır. Färe-Primont endeksinde olduğu gibi Hicks-Moorsteen endeksinde de RISE 2019-2020 yılları arasında 2018-2019 yıl aralığına göre yükseliş eğilimi içerisindedir.

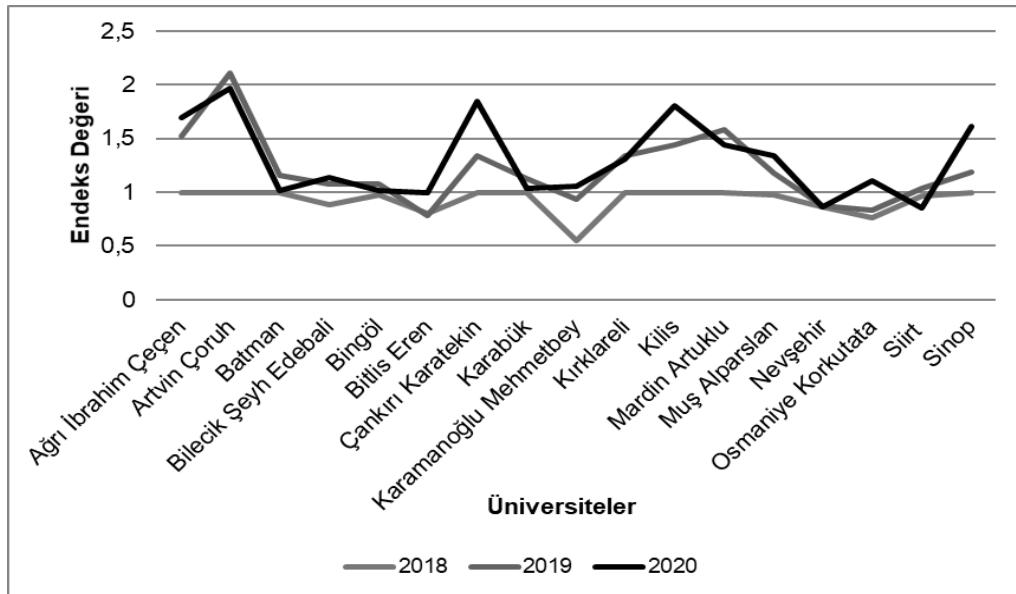
**Şekil 1. 2007 yılında kurulan üniversitelerin 2018-2020 yılları arasındaki Färe-Primont TFP endeks değerleri**



**Tablo 4. 2018-2020 yılları arasında Hicks-Moorsteen TFP değişim oranları**

Üniversite	2018-2019						2019-2020					
	TFP	TEC	TFPE	ITE	IME	RISE	TFP	TEC	TFPE	ITE	IME	RISE
Ağrı İbrahim Çeçen	1,03	0,73	1,40	1,00	1,00	0,80	0,90	1,01	0,90	1,00	0,96	0,63
Artvin Çoruh	0,74	0,59	1,25	1,00	0,77	0,64	0,92	1,01	1,28	1,00	1,23	0,78
Batman	0,52	0,58	0,89	0,82	0,66	0,50	1,49	1,01	1,29	1,21	1,49	1,70
Bilecik Şeyh Edebali	1,21	0,86	1,39	1,06	1,00	0,71	0,86	1,01	0,96	0,97	0,85	1,26
Bingöl	1,03	0,88	1,17	1,01	1,00	0,83	1,08	1,01	0,96	1,00	1,00	0,95
Bitlis Eren	0,90	0,82	1,08	0,93	0,85	0,98	1,25	1,01	2,12	1,19	1,14	0,89
Çankırı Karatekin	0,83	0,81	1,01	1,00	0,99	0,63	0,84	1,01	1,47	1,00	1,00	0,93
Karabük	0,99	0,90	1,09	1,00	0,98	0,79	1,05	1,01	1,08	1,00	1,00	1,00
Karamanoğlu Mehmetbey	1,20	0,70	1,71	1,35	0,85	0,70	0,63	1,01	0,79	0,87	0,79	1,05
Kırklareli	0,66	0,75	0,88	1,00	0,93	0,52	0,75	1,01	0,77	0,92	0,77	1,38
Kilis	0,67	0,60	1,11	1,00	0,9	0,48	0,94	1,01	1,47	1,00	1,00	1,11
Mardin Artuklu	0,98	0,74	1,33	1,00	1,00	0,99	1,13	1,01	1,06	1,00	1,00	1,25
Muş Alparslan	1,07	0,85	1,25	1,01	1,00	0,66	1,13	1,01	1,23	1,00	1,00	1,31
Nevşehir	0,91	0,85	1,06	0,96	0,86	0,94	1,04	1,01	0,97	0,97	1,10	0,92
Osmaniye Korkut Ata	1,09	0,97	1,12	1,08	0,99	0,96	1,10	1,01	1,26	1,05	1,00	0,59
Siirt	1,29	1,08	1,20	1,04	1,00	0,75	0,80	1,01	0,66	0,77	0,87	1,24
Sinop	1,06	1,04	1,01	1,00	1,00	0,91	0,68	1,01	1,10	1,00	1,00	0,52

Üniversitelerin 2018-2020 yılları arasındaki Hicks-Moorsteen TFP endeks değerleri Şekil 2'de verilmiştir. Buna göre; 2019-2020 yılları arasındaki TFP değişiminde ise en yüksek artış yaklaşık %49 ile Batman Üniversitesi'nin, en yüksek azalış ise yaklaşık %37 ile Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi'nindir. İlgili yıllar arasındaki TFPE'de yaşanan en yüksek artış %120 ile Bitlis Eren Üniversitesi'ne, en fazla azalış ise yaklaşık %34 ile Siirt Üniversitesi'ne aittir.



**Şekil 2. 2007 yılında kurulan üniversitelerin 2018-2020 yılları arasındaki Hicks-Moorsteen TFP endeks değerleri**

Tablo 5'te görüldüğü üzere Färe-Primont endeksi ile TFP hesaplandığında 2020 yılı için Artvin Çoruh, Çankırı Karatekin ve Osmaniye Korkut Ata Üniversitelerinin maksimum verimlilik derecesine ulaştığı görülmektedir. 2007 yılında kurulan üniversiteler arasında bulunan Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi ise 2020 yılı için en 0,6176 ile en düşük toplam faktör verimliliğine sahiptir.

**Tablo 5. 2020 yılına ait Färe-Primont endeks değerleri**

Üniversite	TFP	TFPE	ITE	IME	RISE
Ağrı İbrahim Çeçen	0,4606	0,6176	1,0000	0,7799	0,7919
Artvin Çoruh	0,7458	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Batman	0,5798	0,7775	1,0000	0,7812	0,9952
Bilecik Şeyh Edebali	0,6391	0,8570	0,9707	0,8942	0,9874
Bingöl	0,5597	0,7505	1,0000	0,7937	0,9455
Bitlis Eren	0,5873	0,7876	1,0000	0,9435	0,8347
Çankırı Karatekin	0,7458	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Karabük	0,5222	0,7002	1,0000	0,8033	0,8716
Karamanoğlu Mehmetbey	0,4266	0,5720	0,8740	0,7013	0,9332
Kırklareli	0,5130	0,6879	0,9241	0,7461	0,9978
Kilis	0,6225	0,8348	1,0000	0,8393	0,9946
Mardin Artuklu	0,6077	0,8149	1,0000	0,8651	0,9420
Muş Alparslan	0,7445	0,9982	1,0000	1,0000	0,9982
Nevşehir	0,5114	0,6857	0,8753	0,8247	0,9499
Osmaniye Korkut Ata	0,7458	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Siirt	0,4992	0,6693	0,7777	0,8989	0,9575
Sinop	0,4936	0,6618	1,0000	0,6851	0,9660

Üniversitelerin 2020 yılına ait Hicks-Moorsteen endeksine göre hesaplanmış TFP değerleri Tablo 6'da görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre 1,96 ile en yüksek TFP değerine Artvin Çoruh Üniversitesi sahiptir. En düşük TFP değeri ise Nevşehir Üniversitesine aittir. TFPE'ye bakıldığında ise 0,87 ile en yüksek değer Muş Alparslan Üniversitesi'ne ait olduğu görülmektedir. En düşük TFPE ise 0,42 değeri ile Artvin Çoruh Üniversitesi'nindir.

**Tablo 6. 2020 yılına ait Hicks-Moorsteen endeks değerleri**

Üniversite	TFP	TFPE	ITE	IME	RISE
Ağrı İbrahim Çeçen	1,4338	0,4935	1,0000	0,9670	0,5103
Artvin Çoruh	1,9626	0,4241	1,0000	0,9535	0,4448
Batman	0,9929	0,8107	1,0000	1,0000	0,8107
Bilecik Şeyh Edebali	1,1252	0,7432	0,9707	0,8507	0,9001
Bingöl	1,0132	0,7969	1,0000	1,0000	0,7969
Bitlis Eren	0,9945	0,8667	1,0000	0,9766	0,8874
Çankırı Karatekin	1,8410	0,5975	1,0000	1,0000	0,5975
Karabük	1,0323	0,7933	1,0000	1,0000	0,7933
Karamanoğlu Mehmetbey	1,0425	0,4371	0,8740	0,6769	0,7387
Kırklareli	1,2798	0,4364	0,9241	0,7223	0,6537
Kilis	1,8027	0,5101	1,0000	0,9695	0,5261
Mardin Artuklu	1,3291	0,8531	1,0000	1,0000	0,8531
Muş Alparslan	1,3373	0,8786	1,0000	1,0000	0,8786
Nevşehir	0,7875	0,7261	0,8753	0,9546	0,8689
Osmaniye Korkut Ata	1,1051	0,5752	1,0000	1,0000	0,5752
Siirt	0,8447	0,5674	0,7777	0,8794	0,8296
Sinop	1,6148	0,4784	1,0000	1,0000	0,4784

2020 yılına ait Färe-Primont ve Hicks-Moorsteen endeksleri ile elde edilen TFP değerleri incelendiğinde her iki endekste de Artvin Çoruh Üniversitesi'nin en yüksek TFP değerine sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca Färe-Primont endeksi ile elde edilen 2020 yılı sonuçlarına göre Çankırı Karatekin ve Osmaniye Korkut Ata Üniversitelerinin, Artvin Çoruh Üniversitesi ile aynı değere sahip olduğu da anlaşılmaktadır. Tablo 6, Eşitlik 4 dikkate alınarak incelendiğinde ve üniversitelerin ITE ve IME değerlerinin genelinenin 1.0 ve 1.0'e yakın oluşu dikkate alındığında TFPE değerini en fazla etkileyen faktörün RISE olduğu görülmektedir. RISE, teknik ve karma etkin bir noktada TFP ile maksimum verimlilik arasındaki farkı ölçmektedir (O'Donnell, 2010). Üretim olanakları eğrisi altında karma etkin bir noktadan farklı bir noktaya hareket TFP'de bir değişikliğe neden oluyorsa bu ölçek etkisi ile açıklanmaktadır. Kalan girdi odaklı ölçek

etkinliğinde “kalan” ifadesinin kullanılması karma etkin noktalar arasında hareket gerçekleşse de farklı girdi ve çıktı karışım oranlarına sahip olması nedeniyledir. Bu doğrultuda, Tablo 6’da görülen RISE değerlerinin TFPE üzerindeki belirleyici rol üstlenme durumu üniversitelerin farklı girdi ve farklı çıktı karmalarına sahip olması ile açıklanabilir.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Üniversiteler, nitelikli insan kaynağı yetiştirmenin yanı sıra bilimsel bilgi üretme amacını da taşımaktadır. Özellikle devlet üniversitelerinin kamu kaynağını kullandığı dikkate alınırca sınırlı kaynaklardan oluşan girdilerinden etkin bir şekilde faydalanma gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu doğrultuda farklı veri setleri ve girdi-çıkıtı değişkenleri ile üniversitelerin etkinliğinin ölçülmesi amacı taşıyan çalışmalar literatürde görülmektedir. Ancak, üniversitelerin toplam faktör verimlilikleri bu çalışma ile ilk defa Färe-Primont ve Hicks-Moorsteen endeksleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Färe-Primont ve Hicks-Moorsteen endeksleri etkinlik çalışmalarında en sık kullanılan Malmquist yöntemi gibi fiyat bilgisine ihtiyaç duymayan yöntemlerdendir. Bununla birlikte, Malmquist yöntemi teknik etkinlik ve teknik etkinlik değişimi parametrelerini kullanırken Färe-Primont ve Hicks-Moorsteen endeksleri girdi ve çıktı odaklı olarak teknik değişim, teknik etkinlik değişimi, ölçek etkinlik değişimi, karma etkinlik değişimi, artık karma etkinlik değişimi ve artık ölçek etkinlik değişimi olmak üzere altı etkinlik parametresini içermektedir (Asante ve Villano, 2019). Üniversiteler arasında önemli girdi farklılıkları olmaması adına aynı yılda kurulan 17 devlet üniversitesi çalışmaya dâhil edilmiştir. Bu noktada yapılan çalışma kullandığı veri seti ile literatürde yapılan çalışmalardan ayrılmaktadır. Günay ve diğerlerinin (2017) de çalışmalarında kullandıkları şekliyle benzer altyapı ve üstyapı olanaklarına sahip olan devlet üniversitelerinin çalışmaya dâhil edilmesi ile ölçme hataları en aza indirilmeye çalışılmıştır.

Çalışmada ITE, IME ve RISE’den faydalanılarak TFPE elde edilmeye çalışılmıştır. Färe-Primont endeksi içerisinde IME’nin TFP etkinliği içerisinde belirleyici rol üstlendiği görülmektedir. Dolayısıyla IME’de yapılacak iyileştirmeler TFP’nin artırılmasına katkı sağlayacaktır. Hicks-Moorsteen endeksinde ise TFPE’nin en fazla RISE’den etkilendiği anlaşılmaktadır. RISE, teknik ve karma etkin olan nokta ile maksimum verimlilik noktasındaki etkinlik farkını ifade etmektedir. Bu nedenle teknik ve karma etkinliğin yükseltilmesi TFP’yi yükseltecektir. 2018-2020 döneminde analizlere dâhil edilen üniversitelerin farklı verimlilik değişim değerleri elde ettiği, bazı üniversitelerin yüksek verimlilik skorlarına bazılarının ise düşük verimlilik skorlarına ulaştığı saptanmıştır. Çalışmanın bulgularına benzer biçimde Türkiye’de devlet üniversitelerinin verimliliği ve etkinliğini ölçmeye yönelik çalışmalarda da devlet üniversitelerinin verimlilik skorları bakımından farklılaştığı belirlenmiştir (Çınar, 2013; Özel, 2014; Babacan ve diğerleri, 2007; Özden, 2008; Ulucan, 2011; Günay ve diğerleri, 2017). Üniversitelerin, geneli değerlendirildiğinde, kalan girdi odaklı ölçek etkinliğinin 2018-2019 yılları arasındaki azalışı 2019-2020 yıllarında yükselişe dönüşmüştür. Kalan girdi odaklı ölçek etkinliği üniversitelerin girdilerinin yeterli etkinlikte kullanılmadığını göstermektedir. Elde edilen bu sonuç Günay ve diğerlerinin (2017) çalışmasıyla uyum içerisindedir. Üniversitelerin sahip olduğu girdileri daha etkili kullanması sayesinde kalan girdi odaklı teknik etkinliklerinin 1’e yaklaşacağı düşünülmektedir. Diğer faktörlerin sabit kalması durumunda yükselen RISE üniversitelerin TFPE’nin de artmasını sağlayacaktır. Färe-Primont ve Hicks-Moorsteen endekslerinin TFP ve TFPE çalışmada örtüşen sonuçlar vermemiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde yalnızca ITE’nin Färe-Primont ve Hicks-Moorsteen endeksinde aynı değerlere sahip olduğu görülmektedir. Yapılan analizler sonucunda üniversitelerin performanslarını değerlendirebileceği ve kaynaklarını daha etkin kullanmak için elde edilen etkinlik değerlerini çalışmaya da dâhil olan üniversiteler ile karşılaştırabileceği düşünülmektedir (Özel, 2014). Bunun yanında üniversitelerin üretkenliğini sürekli olarak iyileştirmek için iyi bir yönetim sergileyerek sahip olduğu iç ve dış girdi kaynaklarını etkin ve verimli biçimde kullanmaları önerilmektedir. Bu bağlamda üniversite yöneticileri, üniversitelerde üretkenlikte ilerleme sağlamak için gereken beceri ve bilgi zenginliğini artırmak amacıyla her kademedeki çalışanlar için elverişli bir çalışma ortamı ve çeşitli iş zenginleştirme ortamlarını oluşturmaları önerilmektedir.

Bu alanda yapılacak olan çalışmalar, aynı veri seti ile farklı yöntemleri karşılaştırabilir ya da farklı üniversitelerden oluşan veri setiyle bu çalışmada kullanılan endeksler üzerinden değerlendirme yapabilir. Çalışma ile elde edilen sonuçlar üniversite yöneticileri tarafından etkinliğin artırılması için değerlendirmeye alınabilir. Bu sayede gerçekleştirilen iyileştirmelerin yükseköğretim kurumlarının gelişmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışmada kullanılan yöntemlerin eğitim sektörünün farklı alt gruplarında, sağlık ve turizm gibi alanlarda yapılacak etkinlik araştırmalarında da uygulanabileceği düşünülmektedir. Bu sayede alt sektörler içerisinde yer alan kuruluşlar ya da işletmeler arasında etkinlik değerlendirmesi yapılabilecektir. Yapılan çalışmanın kısıtları olarak veri setinin üç yıllık bir zaman dilimini içermesi ve yöntemin sosyal faktörleri dikkate almaması gösterilebilir. Ayrıca çıktı değişkenleri olarak kullanılan önlisans/lisans, yüksek lisans ve doktora mezun sayılarının, öğrencilerin üniversite tercihinde üniversitenin bulunduğu ilin olanaklarından da etkilenebileceği dikkate alındığında, girdi değişkenlerinden bağımsız

olarak değişebileceği düşünölmektedir. Bu nedenle gelecekte yapılacak çalışmalarda etkinliğe katkı sağlayabilecek sosyal faktörler de dikkate alınabilir.

## KAYNAKÇA

- Abed, R. ve Acosta, A. (2018). "Assessing Livestock Total Factor Productivity: A Malmquist Index Approach", *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 13(4), 297-306.
- Abramo, G., Cicero, T. ve D'angelo, C.C. (2011). "A Field-Standardized Application of DEA to National Scale Research Assessment of Universities", *Journal of Infometrics*, 5, 618-628.
- Agasisti, T. ve Johnes, G. (2009). "Beyond Frontiers: Comparing the Efficiency of Higher Education Decision-Making Units Across more than One Country", *Education Economics*, 17(1), 59-79.
- Aleskerov, F. ve Petruschenko, V. (2013). "DEA by Sequential Exclusion of Alternatives", *Higher School of Economics Working Paper Series*, WP7/2013/02.
- Arjomandi, A., Salleh, M.I. ve Mohammadzadeh, A. (2015). "Measuring Productivity Change in Higher Education: An Application of Hicks-Moorsteen Total Factor Productivity Index to Malaysian Public Universities", *Journal of the Asia Pacific Economy*, 20(4), 630-643.
- Arslan, H. (2014). "Çankırı Karatekin Üniversitesinin Kente Ekonomik Katkısı ve Öğrenci Harcamalarının Farklı Değişkenler Açısından Analizi", *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(2), 114-127.
- Asante, B.O. ve Villano, R.A. (2019). "Components of Farm-Level Productivity in Integrated Crop-Livestock Farming Systems in Ghana: The Role of Mix Efficiency", *International Journal of Food and Agricultural Economics*, 7(1), 63-76.
- Atik, H. (1999). "Üniversitelerin Yerel Ekonomiye Katkıları: Teori ve Erciyes Üniversitesi Üzerine Bir Uygulama", *Erciyes Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 15, 99-109.
- Babacan, M., Kartal, M. ve Bircan, M.H. (2007). "Cumhuriyet Üniversitesinin Etkinliğinin Kamu Üniversiteleri ile Karşılaştırılması: Bir VZA Tekniği Uygulaması", *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(2), 97-114.
- Bal, V. (2013). "Vakıf Üniversitelerinde Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Belirlenmesi", *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 1-14.
- Baležentis, T. (2015). "The Sources of the Total Factor Productivity Growth in Lithuanian Family Farms: A Färe-Primont Index Approach", *Prague Economic Papers*, 24(2), 225-241.
- Baysal, M.E., Alçılar, B., Çerçioğlu, H. ve Toklu, B. (2005). "Türkiye'deki Devlet Üniversitelerinin 2004 Yılı Performanslarının, Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Belirlenip Buna Göre 2005 Yılı Bütçe Tahsislerinin Yapılması", *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 67-73.
- Beasley, J. (1995). "Determining Teaching and Research Efficiencies", *Journal of the Operational Research Society*, 46, 441-452.
- Berbegal-Mirabent, J., Lafuente, E. ve Solé, F. (2013). "The Pursuit of Knowledge Transfer Activities: An Efficiency Analysis of Spanish Universities", *Journal of Business Research*, 66, 2051-2059.
- Birlik, M., Aydın, Ü. ve Kahyaoğlu, H. (2016). "Türkiye Gıda Sanayinde Kısa ve Uzun Dönemli Etkinlik: Stokastik Sınır Analizi", *Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(2), 67-84.
- Bjurek, H. (1996). "The Malmquist Total Factor Productivity Index", *The Scandinavian Journal of Economics*, 98(2), 303-313.
- Bougnol, M.L. ve Dulá, J.V. (2006). "Validating DEA as a Ranking Tool: An Application of DEA to Assess Performance in Higher Education", *Annals of Operations Research*, 145, 339-365.
- Briec, W. ve Kerstens, K. (2004). "A Luenberger-Hicks-Moorsteen Productivity Indicator: Its Relation to the Hicks-Moorsteen Productivity Index and the Luenberger Productivity Indicator", *Economic Theory*, 23(4), 925-939.
- Chen, Y. (2011). "Productivity of Automobile Industries Using the Malmquist Index: Evidence from the Last Economic Recession", *Journal of Centrum Cathedra*, 4(2), 165-181.
- Cillero, M.M. ve Thorne, F. (2019). "Sources of Productivity Growth Using the Färe-Primont Decomposition: An Empirical Application to the Irish Beef Sector", *Applied Economics*, 51(36), 3982-3994.
- Coelli, T.J., Rao, D.S.P., O'Donnell, C.J. ve Battese, G.E. (2005). "An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis", 2<sup>nd</sup> Edition, Springer, New York.
- Cook, W.D., Tone, K. ve Zhu, J. (2014). "Data Envelopment Analysis: Prior to Choosing a Model Wade", *Omega*, 44, 1-4.
- Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2021). "Orta Vadeli Mali Plan 2021-2023", <https://www.sbb.gov.tr/butce-orta-vadeli-mali-planlar>, (Erişim Tarihi:20.01.2021).
- Cunha, M. ve Rocha, V. (2012). "On the Efficiency of Public Higher Education Institutions in Portugal: An Exploratory Study", *FEP Working Papers*, 1-31.

- Çalışkan, Ş. (2010). "Üniversite Öğrencilerinin Harcamalarının Kent Ekonomisine Katkısı (Uşak Üniversitesi Örneği)", *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(31), 169-179.
- Çetin, T. (2010). "İktisadi Etkinlik Üzerine Bir Deneme: X Etkinlik Yaklaşımı", *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 11(2), 183-198.
- Çınar, Y. (2013). "Türkiye'de Kamu Üniversitelerinin Eğitim-Araştırma Etkinlikleri ve Etkinlik Artışında Stratejik Önceliklerin Rolü: Çok-Aktiviteli VZA Uygulaması", *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 68(2), 27-62.
- Dakpo, K.H., Desjeux, Y., Jeanneaux, P. ve Latruffe, L. (2019). "Productivity, Technical Efficiency and Technological Change in French Agriculture During 2002-2015: A Fare-Primont Index Decomposition Using Group Frontiers and Meta-Frontier", *Applied Economics*, 51(11), 1166-1182.
- Deliktaş, E. (2002). "Efficiency and Total factor Productivity Analysis in Private Manufacturing Industry in Turkey", *The Journal of METU Development*, 29(3-4), 247-284.
- Epure, M., Kernstens, K. ve Diego, D. (2011). "Technology-Based Total Factor Productivity and Benchmarking: New Proposals and an Application", *Omega International Journal of Management Science*, 39(6), 608-619.
- Fandel, G. (2007). "On the Performance of Universities in North Rhine-Westphalia, Germany: Government's Redistribution of Funds Judged Using DEA Efficiency Measures", *European Journal of Operational Research*, 176, 521-533.
- Färe, R., Grosskopf, S. ve Roos, P. (1996). "On Two Definitions of Productivity", *Economics Letters*, 53(3), 269-274.
- Farrel, M.J. (1957). "The Measurement of Productive Efficiency", *Journal of the Royal Statistical Society, Series A (General)*, 120(3), 253-290.
- Ferreira, D.C. ve Marques, R.C. (2016). "Malmquist and Hicks-Moorsteen Productivity Indexes for Clusters Performance Evaluation", *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 15(5), 1015-1053.
- Georganta, Z. (1997). "The Effect of a Free Market Price Mechanism on Total Factor Productivity: The Case of the Agricultural Crop Industry in Greece", *International Journal of Production Economics*, 52, 55-71.
- Görkemli, H.N. (2009). "Selçuk Üniversitesinin Konya Kent Ekonomisine Etkileri", *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22, 169-186.
- Guironnet, J.P. ve Peypoch, N. (2017). "The Geographical Efficiency of Education and Research: The Ranking of U.S. Universities", *Socio-Economic Planning Sciences*, 1-12
- Günay, A., Dulupçu, M.A. ve Oruç, K.O. (2017). "Türkiye'de Devlet Üniversitelerinin Etkinlik ve Verimlilik Analizi: Veri Zarflama Analizi ve Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi Uygulamaları", *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(3), 85-113.
- Hicks, J.R. (1961). "Measurement of Capital in Relation to the Measurement of Other Economic Aggregates", *In Theory of Capital*, Macmillan, London.
- Ilyas, A.M. ve Rajasekaran, S. (2020). "Productivity of the Indian Non-Life Insurance Sector New Evidence Employing Fare-Primont Inde Approach", *International Journal of Productivity and Performance Measurement*, 69(4), 633-650.
- Johnes, J. (2006). "Measuring Teaching Efficiency in Higher Education: An Application of Data Envelopment Analysis to Economics Graduates from UK Universities 1993", *European Journal of Operational Research*, 174, 443-456.
- Johnes, J. ve Yu, L. (2008). "Measuring the Research Performance of Chinese Higher Education Institutions Using Data Envelopment Analysis", *China Economic Review*, 19, 679-696.
- Joumady, O. ve Ris, C. (2005). "Performance in European Higher Education: A Non-Parametric Production Frontier Approach", *Education Economics*, 13(2), 189-205.
- Kalirajan, K.P. ve Shand, R.T. (1999). "Frontier Production Functions and Technical Efficiency Measures", *Journal of Economic Surveys*, DOI: 10. 1111/1467-6419.00080.
- Kao, C. ve Hung, H.T. (2008). "Efficiency Analysis of University Departments: An Empirical Study", *Omega*, 36, 653-664.
- Katharaki, M. ve Katharakis, G. (2010). "A Comparative Assessment of Greek Universities' Efficiency Using Quantitative Analysis", *International Journal of Educational Research*, 49, 115-128.
- Kevork, I., Pange, J., Tzeremes, P. ve Tzeremes, N.G. (2017). "Estimating Malmquist Productivity Indexes Using Probabilistic Directional Distances: An Application to the European Banking Sector", *European Journal of Operational Research*, 26, 1125-1140.
- Köksal, G. ve Nalçacı, B. (2006). "The Relative Efficiency of Departments at a Turkish Engineering College: A Data Envelopment Analysis", *Higher Education*, 51, 173-189.
- Kuah, C.T. ve Wong, K.W. (2011). "Efficiency Assessment of Universities through Data Envelopment Analysis", *Procedia Computer Science*, 3, 499-506.

- Kuosmanen, T. ve Sipiläinen, T. (2009). "Exact Decomposition of the Fisher Ideal Total Factor Productivity Index", *Journal of Productivity Analysis*, 31, 137-150.
- Kutlar, A. ve Kartal, M. (2004). "Cumhuriyet Üniversitesinin Verimlilik Analizi: Fakülteler Düzeyinde Veri Zarflama Yöntemiyle Bir Uygulama", *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(2), 49-79.
- Kutlar, A., Yüksel F. ve Bakırcı, F. (2011). "Türkiye'de Belediyelerin Ekonomik Etkinliği ve Etkinliğe Etki Eden Faktörler Üzerine Bir Araştırma", Korza Yayıncılık, Ankara.
- Laurenceson, J. ve O'Donnell, C. (2014). "New Estimates and a Decomposition of Provincial Productivity Change in China", *China Economic Review*, 30, 86-97.
- Laureti, T., Secondi, L. ve Biggeri, L. (2014). "Measuring the Efficiency of Teaching Activities in Italian Universities: An Information Theoretic Approach", *Economics of Education Review*, 42, 147-164.
- Lebas, M. (1995). "Performance Measurement and Performance Management", *International Journal of Production Economics*, 41(1-3), 23-35.
- Madden, G. ve Savage, S.J. (1999). "Telecommunications Productivity, Catch-Up and Innovation", *Telecommunications Policy*, 23(1), 65-81.
- Maredza, A., Kapingura, F. ve Mishi, S. (2013). "Exploring the Nexus between Bank Competition and Productivity in the South African Banking Sector", <https://www.econrsa.org/system/files/workshops/papers/2013/kapingura.pdf>, (Erişim Tarihi: 27.02.2021).
- Molinos-Senante, M. ve Sala-Garrido, R. (2015). "The Impact of Privatization Approaches on the Productivity Growth of the Water Industry: A Case Study of Chile", *Environmental Science & Policy*, 50, 166-179.
- Molinos-Senante, M., Maziotis, A. ve Sala-Garrido, R. (2017). "Assessment of the Total Factor Productivity Change in the English and Welsh Water Industry: A Färe-Primont Productivity Index Approach", *Water Resour Management*, 31, 2389-2405.
- Moorsteen, R.H. (1961). "On Measuring Productive Potential and Relative Efficiency", *The Quarterly Journal of Economics*, 75, 451-467.
- O'Donnell, C.J. (2012). "An Aggregate Quantity Framework for Measuring and Decomposing Productivity Change", *Journal of Productivity Analysis*, 38, 255-272.
- O'Donnell, C.J. (2010). "DPIN Version 1.0 A Program for Decomposing Productivity Index Numbers", *Centre for Efficiency and Productivity Analysis*, University of Queensland, Brisbane, 1-11.
- O'Donnell, C.J. (2011a). "DPIN 3.0 a Program for Decomposing Productivity Index Numbers", *Centre for Efficiency and Productivity Analysis*, University of Queensland, Brisbane, 1-28.
- O'Donnell, C.J. (2011b). "The Sources of Productivity Change in the Manufacturing Sectors of the US Economy", *Centre for Efficiency and Productivity Analysis (CEPA)*, Working Paper No. WP07/2011, University of Queensland, Brisbane, 1-56.
- Oruç, K.O., Güngör, İ. ve Demiral, M.F. (2009). "Üniversitelerin Etkinlik-Ölçümünde Bulanık Veri Zarflama Analizi Uygulaması", *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22, 279-294.
- Özden, H.Ü. (2008). "Veri Zarflama Analizi ile Türkiye'deki Vakıf Üniversitelerinin Etkinliğinin Ölçülmesi", *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 37(2), 167-185.
- Özel Kadılar, G. (2015). "Efficiency Analysis of Foundation Universities in Turkey", *Education and Science*, 40(177), 31-41.
- Özel, G. (2014). "Devlet Üniversitelerinin Etkinlik Analizi: Türkiye Örneği", *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(3), 124-136.
- Özyakışır, D. ve Şayan, S. (2016). "Üniversite Öğrenci Harcamalarının Kent Ekonomisine Katkısı: Kafkas Üniversitesi Üzerine Bir Saha Çalışması", *Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Ek Sayı 1; 197-219.
- Rao, D.S.P., O'Donnell, C.J. ve Ball, V.E. (2002). "Transitive Multilateral Comparisons of Agricultural Output, Input, and Productivity: A Nonparametric Approach", *Agricultural Productivity: Measurement and Sources of Growth*, Editor: Ball, V. E. ve Norton, G. W., Kluwer Academic Publishers, Norwell.
- Reziti, I. (2020). "Total Factor Productivity Change in Greek Crop Production Using a Färe-Primont Index Analyses", *Research in Agricultural & Applied Economics*, 8(2), 167-178.
- Sagarra, M., Mar-Molinero, C. ve Agasisti, T. (2017). "Exploring the Efficiency of Mexican Universities: Integrating Data Envelopment Analysis and Multidimensional Scaling", *Omega*, 67, 23-133.
- See, K.F. ve Li, F. (2015). "Total Factor Productivity Analysis of the UK Airport Industry: A Hicks-Moorsteen Index Method", *Journal of Air Transport Management*, 43, 1-10.
- Selçuk N.G. ve Başar, S. (2012). "Kafkas Üniversitesi Öğrencilerinin Harcamalarının Kars İli Ekonomisine Katkısı", *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(4), 89-106.

- Sheng, Y., Wu, Y., Shi, X. ve Zhang, D. (2015). "Energy Trade Efficiency and Its Determinants: A Malmquist Index Approach", *Energy Economics*, 50, 306-314.
- Sudit, E.F. (1984). "The Productivity Concept: Definition, Measurement and Managerial Importance", *Productivity Based Management Studies in Productivity Analysis*, Vol 5, Springer, Dordrecht.
- Tan, W. (2000). "Total Factor Productivity in Singapore Construction", *Engineering, Construction and Architectural Management*, 7(2), 154-158.
- Tatlı, H. (2014). "Bingöl Üniversitesi Öğrencilerinin Bingöl Ekonomisine Katkıları", *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(7), 79-94.
- Tatlı, H. ve Bayrak, R. (2014). "Total Factor Productivity Analysis in Food Sector", *International Journal of Advances in Management and Economics*, 6(4), 25-34.
- Ulucan, A. (2011). "Measuring the Efficiency of Turkish Universities Using Measure-specific Data Envelopment Analysis", *Sosyoekonomi*, 1, 181-196.
- Yayar, R. ve Demir, D. (2013). "Gaziosmanpaşa Üniversitesinin Tokat İli Ekonomisine Etkisi", *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 5(8), 106-122.
- Yaylalı, M. (2013). "Mikroiktisat", 3. Baskı, Beta Yayınları, İstanbul.
- Ying Chu N.G. ve Sung-Ko, L.I. (2009). "Efficiency and Productivity Growth in Chinese Universities during the Post-Reform Period", *China Economic Review*, 20, 183-192.
- Yükçü, S. ve Atağan, G. (2009). "Etkinlik, Etkililik ve Verimlilik Kavramlarının Yarattığı Karışıklık", *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(4), 1-13.
- Yüksek Öğretim Kurumu, (2021). "Yüksek Öğrenim Bilgi Yönetim Sistemi", <https://istatistik.yok.gov.tr>, (Erişim Tarihi: 20.01.2021).
- Zoghbi, A.C., Rocha, F. ve Mattos, E. (2013). "Education Production Efficiency: Evidence from Brazilian Universities", *Economic Modelling*, 31, 94-103.