

COVID-19'UN AKADEMİK TEŞVİK ETKİNLİĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE 2019 ve 2020 YILLARINA İLİŞKİN BİR KARŞILAŞTIRMA

Yetkili Yazar | Correspondent Author: Hazal AKBAL

Impact of Covid-19 on the Efficiency of Academic Incentive: A
Comparison of 2019 and 2020 Using Data Envelopment Analysis



Yazar(lar) | Author(s)

Nuri Özgür DOĞAN¹

Hazal AKBAL²

MAKALE BİLGİSİ

ÖZ

Makale Geliş Tarihi : 01/10/2021
Makale Kabul Tarihi : 12/11/2021

Anahtar Kelimeler :

Covid-19, Veri Zarflama
Analizi, Akademik Teşvik,
Etkinlik

Dünyada büyük yankı uyandıran Covid-19 pandemisi sağlıktan turizme, imalattan ulaşıma hemen her sektörü etkisi altına almıştır. Eğitim sektörünün önemli sunucularından biri olan üniversiteler de hem bilimsel hem de eğitimsel etkinliklerin gerçekleştirilmesi anlamında etkilenen kurumlardan biri olmuştur. Üniversiteler eğitim, öğretim, araştırma hizmetlerini sunma amacını güden bilimsel kurumlardır. Bu amaçları gerçekleştirmek için bilimsel anlamda etkin akademik birimlere ve personellere ihtiyaç vardır. Çalışma İç Anadolu Bölgesi'nde faaliyet gösteren devlet üniversitelerinin İktisadi ve İdari Bilimler Fakültelerine bağlı İşletme Bölümlerinde Covid-19'un akademik teşvik etkinliği üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın analizi Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi ile gerçekleştirilmiş olup uygulamada girdi odaklı CCR modeli kullanılmıştır. Analizde 12 karar verme birimi (KVB), 2 girdi ve 4 çıktı değişkeni kullanılarak etkin ve etkin olmayan İşletme Bölümleri belirlenmiştir. Etkinlik ölçümleri 2019 (covid-19 öncesi) ve 2020 (covid-19 sonrası) yılları için ayrı ayrı yapılmıştır. Analiz sonucunda 2019 yılında 4, 2020 yılında 3 işletme bölümünün etkin olduğu görülmüştür.

ARTICLE INFORMATION

ABSTRACT

Submission Date : 01/10/2021
Accepted Date : 12/11/2021

Keywords: Covid-19, Data
Envelopment Analysis,
Academic Incentive,
Efficiency

The Covid-19 pandemic, which has an impact on the world, has affected every sector from health to tourism, from manufacturing to transportation. Universities one of the important providers of the education sector, became one of the institutions affected in the realization of both scientific and educational activities. Universities are scientific institutions that provide education, training and research services. To achieve these goals, scientifically efficient academic units and staff are needed. The study was performed to evaluate the effect of the Covid-19 on academic incentive efficiency in the departments of Business Administration in the Faculties of Economics and Administrative Sciences of state universities in the Central Anatolia Region. Analysis of the study was done by Data Envelopment Analysis (DEA). Using the input-oriented CCR model. Efficient and inefficient

¹ Doç. Dr. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, ORCID No: 0000-0002-7892-1550, e-posta: nodogan@nevsehir.edu.tr

² Öğr. Gör. Dr., Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Zübeyde Hanım Sağlık Hizmetleri MYO, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü ORCID No: 0000-0002-5129-9773. e-posta: hazalakbal@ohu.edu.tr

departments of business administration were determined by using 12 decision making units (DMU), 2 input and 4 output. Efficiency measurements were made separately for 2019 (pre-covid-19) and 2020 (post-covid-19). As a result of analysis, it was concluded that 4 departments of business administration in 2019 and 3 departments of business administration in 2020 were efficient.

1. Giriş

Üniversiteler eğitim, öğretim ve bilgi üretme faaliyetlerini yerine getiren, bilimsel araştırmaların yapıldığı öğretim kurumlarıdır. Üniversitelerin bilimsel yetkinliğe sahip lider öğretim kurumu olma amacını gerçekleştirebilmeleri için bilimsel anlamda etkin akademik birimlere ve personellere ihtiyaç duyulmaktadır. Akademik personellerin etkinliği çeşitli ölçütlerle değerlendirilmektedir. Yapılan yayın, proje, bildirilerin sayısı ve niteliği, yayınlanan kitap, verilen danışmanlık hizmetleri ile dersler bu ölçütlerden birkaçıdır. Akademik teşvik ödeneği de bu ölçüt sistemlerinden biridir. Akademik teşvik ödeneği, devlet yükseköğretim kurumlarında çalışan akademik personelin unvanı ve uzmanlık alanlarına göre gerçekleştirdikleri akademik faaliyetler kapsamında hesaplanan ödenektir. Bu uygulama akademik faaliyetlerde bulunmayı teşvik ederek akademisyenlerin performans değerlendirmesinde kullanılan yöntemlerden biridir. Akademik teşvik ödeneği ile akademik personellerin alanlarına özgü faaliyetlerini artırmaları anlamında bireysel performans ve bir bütün olarak kurumsal performans artırılmaya çalışılmaktadır.

İlk olarak 31 Aralık 2019'da Çin'de ortaya çıkan Covid-19 salgını Ülkemizde 11 Mart 2020 tarihinde görülmüştür. 17 Eylül 2021 tarihi itibariyle Dünya Sağlık Örgütüne dünyada toplam Covid-19'a dayalı 226.844.344 vaka sayısı ve 4.666.334 ölüm sayısı bildirilmiştir (WHO, 2021). Salgın, dünya genelinde hemen her sektör üzerinde farklı etkiler yaratmıştır. Bu sektörlerden biri olan eğitim sektörü içerisinde yer alan üniversiteler de bilimsel ve eğitimsel etkinliklerin gerçekleştirilmesi anlamında etkilenen kurumlardandır. Yüksek vaka ve ölüm oranlarının görüldüğü pandemi sürecinde sağlık tehdidi ile karşı karşıya kalan çalışanlar yüksek kaygı düzeyi ile kişisel ve çalışma yaşamlarını devam ettirmektedir. Akademik personeller de akademik ve eğitimsel faaliyetlerini pandemi süreci ile birlikte değişen koşullarda gerçekleştirmek zorunda kalmıştır.

Bu çalışma Covid-19 pandemisinin akademik teşvik etkinliği üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda İç Anadolu Bölgesi'nde faaliyet gösteren devlet üniversitelerine bağlı İktisadi ve İdari Bilimler Fakültelerinde (İİBF) yer alan işletme bölümleri incelenmiştir. Etkinlik ölçümü Veri Zarflama Analizi (VZA)

yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Analizin sonucunda 2019 ve 2020 yıllarına göre etkin olan ve etkin olmayan işletme bölümleri tespit edilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde çeşitli sektörlerde VZA kullanılarak yapılan çalışmalara ilişkin literatüre yer verilmiştir. Üçüncü bölümde çalışmanın yöntemi olan VZA hakkında bilgiler sunulmuştur. Dördüncü bölümde bulgular bölümüne yer verilerek çalışmadan elde edilen analiz sonuçları yorumlanmıştır. Son olarak çalışma, genel bir değerlendirmenin yapıldığı tartışma ve sonuç bölümü ile sonlandırılmıştır.

2. Literatür

VZA, benzer girdilerden yararlanılarak benzer çıktıları üreten homojen nitelikteki KVB'lerin performansını kıyaslamak amacıyla değerlendirilen etkinlik değerlerini kullanan doğrusal programlama tabanlı bir yöntemdir. İlk uygulaması 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından ABD'de de faaliyet gösteren devlet okullarının etkinliklerini ölçmek amacıyla yapılmıştır. Daha sonra uygulama alanı yaygınlaşmış ve farklı alanlarda kullanılmaya başlanmıştır (Gülel, 2014: 14).

Literatürde farklı konu ve sektörlerde VZA kullanılarak yapılan birçok çalışma bulunmaktadır. VZA, bankacılık (Önal ve Sevimeser, 2006; Behdioğlu ve Özcan, 2009; Budak, 2011; Bektaş, 2013; Özel, Şahin ve Göral, 2017; Öksüzkaya ve Atan, 2017; Ersoy, 2018; Dilmaç, Gülcü ve Sumer, 2018; Fernandes, Stasinakis ve Bardarova, 2018; Novickyte ve Drożdż, 2018; Özkan, 2019; Zhou vd., 2019; Şenel ve Şekeroğlu, 2019; Şahin ve Özdemir, 2020; Mirmozaffari vd., 2020; Zhu vd., 2020; Doğan ve Onan, 2021; Kabak, 2021), gıda (Gupta ve Mittal, 2010; Dadura ve Lee, 2011; Soba ve Akcanlı, 2012; Yavuz ve İşçi, 2013; Dizkırıncı, 2014; Li, Huang ve Li, 2016; Kaya ve Coşkun, 2016; Şahin, Şahin ve Kara, 2018; Kandemir ve Koşunalp, 2018; Bardi, 2020; Wang vd., 2020), imalat (Mahadevan, 2002; Yıldız, 2007; Liu, 2008; Ata ve Yakut, 2009; Wang ve Chin, 2009; Tosunoğlu ve Uysal, 2012; Özek, 2015; Çelik ve Ayan, 2017; Özçelik ve Kandemir, 2017; Kang vd., 2018; Yıldız, Yerdelen Kaygın ve Yılmaz, 2020; Veiga vd., 2021; Huang, 2021), sağlık (Kayalı, Kayalı ve Kartal, 2004; Yang, 2006; Afonso ve St. Aubyn, 2006; Çakmak, Öktem ve Ömürgönülşen, 2009; Özata ve Sevinç, 2010; Bircan, 2011; Mitropoulos, Mitropoulos ve Giannikos, 2013; Karsak ve Karadayi, 2017; Çavmak, 2017; Carrillo ve Jorge, 2017; Şenol, Kişi ve Eroymak, 2019; Yüksel, 2020), sigorta (Kılıçkaplan ve Baştürk, 2004; Başkaya ve Akar, 2005; Çağlar ve Öztaş, 2016; Kavak ve Cihangir, 2019; Duric, Jaksic ve Krstic, 2020; Naldöken ve Kaya, 2020; Ekinci, 2021; Ghosh vd., 2021), tekstil (Chandra vd., 1998; Çetin, 2006; Kahveci, 2012; Saeidi vd., 2013; Yenilmez ve Girginer, 2012; Goyal vd., 2017; Küçükönder ve Şişmanoğlu, 2020;

Kılılı ve Uludağ, 2020), turizm (Fuchs, 2004; Assaf, 2012; Çelik, 2016; Liu, Zhang ve Fu, 2017; Uygurtürk ve Uygurtürk, 2018; Ruan vd., 2019; Atalay ve Vatansever, 2020; Arslan Çilhoroz ve Sivuk, 2021) gibi sektörlerde çalışma alanı olmuştur.

Akademik birimlerin etkinliğinin değerlendirilmesi ile ilgili çalışmalarda da VZA sıklıkla kullanılan yöntemlerden biridir. Bu alanda VZA kullanılarak yapılan çalışmaların özeti Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Literatürdeki çalışmalara ilişkin girdi ve çıktı değişkenleri

Yazar	Girdi	Çıktı
Abbott ve Doucouliagos (2003)	*Akademik personel sayısı *Akademik olmayan personel sayısı *Duran varlık giderleri *Bütçe gideri	*Lisans sayısı *Lisansüstü sayısı *Lisans, lisansüstü mezun sayısı
Kutlar, Gülcü ve Karagöz (2004)	*Personel gideri *Akademik personel *İdari personeller *Yolluk *Yüz ölçüm *Tüketim malzemesi *Hizmet alımları	*Proje *Lisansüstü sayısı *Öğrenci sayısı *Harçlar
Özden (2008)	*Toplam giderler *Öğretim üyesi sayısı *Diğer Akademik personel sayısı	*Ön lisans ve lisans öğrenci sayısı *Lisansüstü öğrenci sayısı *Yayın sayısı *Eğitim-öğretim gelirleri *Diğer gelirler
Kutlar ve Babacan (2008)	*Profesör sayısı *Doçent sayısı *Yardımcı doçent sayısı *Öğretim görevlisi sayısı *Yardımcı öğretim elemanı sayısı *İdari personel sayısı *Genel bütçe *Bütçe dışı harcama	*Lisans öğrenci sayısı *Mezun lisans öğrenci sayısı *Lisansüstü öğrenci sayısı *Mezun lisansüstü öğrenci sayısı *İndekslenen yayın sayısı *Üniversite geliri
Dikmen (2008)	*Öğretim üyesi sayısı *İdari personel sayısı *Bütçe ödeneği	*Lisans mezunu öğrenci sayısı *Yüksek lisans mezunu öğrenci sayısı *Yayın sayısı
Bakırcı ve Babacan (2010)	*Öğretim elemanı sayısı *Eğitim hizmetleri *Personel giderleri *Mal ve hizmet alımları	*Toplanan harç miktarı *Mevcut öğrenci sayısı

Uzgören ve Şahin (2013)	*Öğretim elemanı başına düşen öğrenci sayısı *İdari personel başına düşen öğrenci sayısı *Fiziki alan başına düşen öğrenci sayısı *Bütçe gideri	*Harç miktarı *Mezun sayısı
Özel (2014)	*Toplam bütçe giderleri *Profesör sayısı *Doçent sayısı *Yardımcı doçent sayısı *Araştırma görevlisi sayısı	*Ön lisans ve lisans öğrenci sayısı *Lisansüstü öğrenci sayısı *Proje sayısı *Uluslararası yayın sayısı
Gülel (2014)	*Öğretim üyesi sayısı *Öğrenci sayısı *Eğitim birimleri sayısı	*Mezun öğrenci sayısı *Yurtdışı yayın sayısı
Aladağ vd. (2018)	*Bilimsel araştırma projesi bütçesi *Akademik personel sayısı *Derslik sayısı *Bölüm ders sayısı	*Akademik yayın sayısı *Mezun öğrenci sayısı *Akademik teşvik puanı
Işıldak vd. (2020)	*Personel harcaması *Eğitim harcaması *Toplam harcama *Öğrenci sayısı *Akademik personel sayısı *İdari personel sayısı	*Mezun sayısı *Proje sayısı *Yayın sayısı
Yılmaz ve Uslu (2020)	*Profesör sayısı *Doçent sayısı *Dr. Öğretim Üyesi sayısı *Araştırma görevlisi sayısı *Öğretim görevlisi sayısı *Kurum bütçeleri	*Toplam öğrenci sayısı *Doktora mezun sayısı *Yüksek lisans mezun sayısı *Öğretim üyesi başına öğrenci sayısı *Makale sayısı *Öğretim elemanı başına düşen makale sayısı *Öğretim üyesi başına düşen makale sayısı

Abbott ve Doucouliagos (2003), Avustralya üniversitelerinin teknik ve ölçek verimliliğini tahmin etmek için VZA yöntemini kullanmıştır. Çalışmada girdi faktörü olarak akademik personel sayısı, akademik olmayan personel sayısı, duran varlık giderleri ve bütçe gideri esas alınırken çıktı faktörü olarak lisans sayısı, lisansüstü sayısı, lisans, lisansüstü mezun sayısı kullanılmıştır.

Kutlar, Gülcü ve Karagöz (2004), Cumhuriyet Üniversitesi'nin Tıp, Diş Hekimliği, Güzel Sanatlar ile İlahiyat Fakültesinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla VZA'yı kullanmıştır. Personel gideri, akademik ve idari personeller ile yolluk, yüz ölçüm, tüketim malzemesi, hizmet alımları girdi değişkenleri, proje, lisansüstü sayısı, öğrenci sayısı ve harçları ise çıktı değişkenleri olarak kullanılmıştır.

Özden (2008), VZA ile Türkiye'de faaliyet gösteren vakıf üniversitelerinin görece teknik, ölçek ve toplam etkinliklerini değerlendirmiştir. Analizde toplam gider, öğretim üyesi ile diğer akademik personel sayısı, eğitim öğretim gelirleri, diğer gelirler, yayın sayısı, önlisans, lisans öğrenci sayısı ile lisansüstü öğrenci sayısına ilişkin veriler kullanılmıştır.

Kutlar ve Babacan (2008), kamu üniversitelerinin beş yıllık verilerine göre etkinlik ölçümlerini VZA kullanarak hesaplamıştır. Bu kapsamda profesör, doçent, yardımcı doçent, öğretim görevlisi, yardımcı öğretim elemanı sayıları, idari personel sayısı, genel bütçe, bütçe dışı harcama girdi değişkeni olarak ele alınmıştır. Çıktı değişkenleri ise lisans ve lisansüstü öğrenci sayıları, mezun lisans ve lisansüstü öğrenci sayıları, indekslenen yayın sayısı ve üniversite gelirleri şeklinde belirtilmiştir.

Dikmen (2008), Türkiye'deki 53 devlet üniversitesinin 2000-2001 yıllarına ait verileri temel alınarak etkinliklerinin değerlendirilmesinde VZA yöntemini kullanmıştır. Girdi faktörü olarak bütçe ödeneği, öğretim üyesi ve idari personel sayısı, çıktı faktörü olarak yayın sayısı, lisans mezunu ve yüksek lisans mezunu öğrenci sayıları kullanılmıştır.

Bakırcı ve Babacan (2010), Türkiye'deki İİBF'lerin ekonomik performansını değerlendirilmek amacıyla VZA yönteminden faydalanmıştır. 2000-2005 yılları arasında personel gideri, öğretim elemanı sayısı, eğitim hizmetleri, harç miktarları, mal ve hizmet alımı, mevcut öğrenci sayılarına ilişkin veriler kullanılarak analiz yapılmıştır.

Uzgören ve Şahin (2013), Dumlupınar Üniversitesi'ne bağlı olan meslek yüksekokullarının etkinlik analizini gerçekleştirmek için VZA yöntemini kullanmıştır. Çalışmada 2011 yılındaki öğretim elemanı, idari personel ve fiziki alan başına düşen öğrenci sayıları ile bütçe giderleri girdi olarak, harç miktarı ve mezun sayısı ise çıktı değişkenleri olarak kullanılmıştır.

Özel (2014), VZA ile Türkiye'deki devlet üniversitelerinin etkinliğini belirlemek amacıyla 52 devlet üniversitesinin 2009-2010 dönemine ilişkin verileri kullanmıştır. Bu kapsamda profesör, doçent, yardımcı doçent, araştırma görevlisi sayıları ve bütçe giderleri girdi değişkenleri, uluslararası yayın sayısı, ön lisans ve lisans ile lisansüstü öğrenci sayısı, proje sayısı ise çıktı değişkenleri olarak ele alınmıştır.

Günel (2014), Türkiye'deki 30 vakıf üniversitesinin 2011-2012 yılları içerisindeki etkinlikleri VZA yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Analizde öğretim üyesi sayısı, öğrenci sayısı, eğitim birimleri sayısı, mezun öğrenci sayısı ve yurtdışı yayın sayısına ilişkin değişkenler kullanılmıştır.

Aladağ vd., (2018), Kocaeli Üniversitesi mühendislik fakültesi'nde yer alan bölümlerin etkinliklerini analiz etmek amacıyla VZA'dan faydalanmıştır. Bilimsel araştırma proje bütçesi, akademik personel, derslik ve bölüm ders sayıları, yayın sayısı, mezun sayısı ve akademik teşvik puanına ilişkin değişkenler analiz edilmiştir.

Işıldak vd., (2020), 1992 ve 2006 yılında kurulan devlet üniversitelerini VZA yardımıyla etkinlik açısından kıyaslamıştır. Personel, eğitim ve toplam harcamalar ile öğrenci, akademik ve idari personel sayısı girdi değişkenleri olarak, yayın, proje ve mezun sayısı çıktı değişkenleri olarak kullanılmıştır.

Yılmaz ve Uslu (2020), Türkiye'deki devlet üniversitelerinin 2018 yılı etkinliklerini VZA ile analiz etmiştir. Profesör, doçent, yardımcı doçent, araştırma görevlisi, öğretim görevlisi sayıları ile kurum bütçeleri girdi faktörü olarak, toplam öğrenci sayısı, doktora mezun sayısı, yüksek lisans mezun sayısı, öğretim üyesi başına öğrenci sayısı, makale sayısı, öğretim elemanı başına düşen makale sayısı, öğretim üyesi başına düşen makale sayısı ise çıktı faktörleri olarak ele alınmıştır.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde VZA kullanılarak çeşitli akademik birimlere ilişkin etkinlik analizi yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmada Covid-19'un akademik teşvik etkinliği üzerindeki etkisini tespit etmek amacıyla İç Anadolu Bölgesindeki devlet üniversitelerine bağlı İİBF'lerde yer alan işletme bölümleri incelenmiştir. Covid 19 öncesi ve sonrası olarak belirli bir zaman diliminin incelenmesi, belirli bir bölgeye ait akademik birime ilişkin analizin yapılması, kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerinin literatürdeki çalışmalardan farklı olması çalışmanın özgün yönünü ortaya koymaktadır.

3. Araştırmanın Yöntemi

3.1. Veri Seti

Çalışma Covid-19'un akademik teşvik etkinliği üzerindeki etkisini araştırmak için İç Anadolu Bölgesindeki devlet üniversitelerinin İİBF fakülteleri içerisindeki İşletme Bölümleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda 2019 ve 2020 yılı akademik teşvik puanları esas alınarak veriler elde edilmiştir. İç Anadolu Bölgesinde faaliyet gösteren devlet üniversitelerinde işletme bölümü bulunan toplam 18 adet İİBF, 3 adet Siyasal

Bilgiler Fakültesi ve 1 adet Yönetim Bilimleri Fakültesi bulunmaktadır. Çalışma kapsamında işletme bölümü bulunan, akademik teşvik sonuçlarına ulaşılabilen ve analiz kapsamına alınan fakülte sayısı 12'dir. Bu fakültelerin 10'u İİBF, 1'i Siyasal Bilgiler ve 1'i Yönetim Bilimleri Fakültesidir. Geri kalan 10 fakülte akademik teşvik sonuçlarına ulaşamadığından araştırmanın kapsamı dışında kalmıştır. İşletme bölümlerinin her biri KVB olarak alınmıştır. Çalışma kapsamında girdi odaklı CCR modeli kullanılmıştır. Analizler 2 girdi ve 4 çıktı kullanılarak yapılmıştır. Akademik personel sayısı (APS) ve Ana Bilim Dalı sayısı (ABDS) girdi değişkenleri; yayın sayısı (YS), atıf sayısı (AS), Bildiri sayısı (BS) ve akademik teşvik ödeneğinden faydalanan akademik personel sayısı (TFAPS) ise çıktı değişkenleri olarak belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan girdi ve çıktılara ilişkin bilgiler Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Girdi ve çıktı değişkenlerine ilişkin bilgiler

Girdi Değişkenleri	Kısaltma	Açıklama
Akademik personel sayısı	APS	İşletme bölümünde görevli öğretim üyesi ve öğretim elemanı sayısı
Ana Bilim Dalı sayısı	ABDS	İşletme bölümü içerisinde yer alan ana bilim dalı sayısı
Çıktı Değişkenleri	Kısaltma	Açıklama
Yayın sayısı	YS	Dergilerde yayımlanmış derleme, makale, kitap, kitap bölümü sayısı
Atıf sayısı	AS	Bir esere başka bir eserde alıntı yapılma sayısı
Bildiri sayısı	BS	Hakemli uluslararası bilimsel konferans, sempozyum ve kongrelerde sözlü olarak sunulan ve yayımlanan bildiri sayısı
Akademik teşvik ödeneğinden faydalanan akademik personel sayısı	TFAPS	İşletme bölümünde görevli 2019 ve/veya 2020 yıllarında akademik teşvik ödeneğinden faydalanan öğretim üyesi ve öğretim elemanı sayısı

3.2. Veri Zarflama Analizi (VZA)

Değişen koşullar ve rekabet ortamı kaynakların etkin bir biçimde kullanılmasını gerektirmektedir. Bu koşullar altında belirlenen hedeflere ulaşılması karar verme birimlerinin kaynakları etkin kullanma derecesine bağlıdır. VZA, benzer özelliğe sahip karar verme birimlerinin göreceli etkinliğini ölçmeyi amaçlayan parametrik olmayan etkinlik ölçme aracıdır (Savaş, 2015: 201). VZA, seçilen girdi ve çıktıları kullanarak, ağırlıklı çıktıların ağırlıklı girdilere oranının hesaplandığı her bir karar birimine ilişkin göreceli etkinliğin belirlendiği yöntemdir (Kutlar ve Babacan, 2008: 150).

VZA'nın temeli 1957 yılında Farrel'in yaptığı çalışmaya dayanmaktadır. Yöntem Charnes-Cooper-Rhodes (CCR) tarafından 1978 yılında yayınlanan makale ile geliştirilmiştir (Yüksel, 2012:101). Banker-Charnes-Cooper tarafından yapılan çalışmalarda ölçüğe göre değişken getiri durumu ele alınarak daha sonra BCC modeli ortaya çıkarılmıştır. CCR ve BCC modellerinin girdi ve çıktı odaklı versiyonları bulunmaktadır (Yolalan, 1991: 14). Veri zarflama analizinin uygulama adımları aşağıdaki paragraflarda sunulmuştur.

Karar verme birimlerinin seçimi: VZA yapılırken KVB sayısı ile girdi ve çıktıların sayısı arasında bir ilişki bulunmaktadır. Bu konuda çeşitli yaklaşımlar sunulmaktadır. Bu yaklaşımlardan ilki KVB sayısının, girdi ve çıktı sayısının 3 katı olması gerektiğidir. İkinci yaklaşım ise KVB sayısının, girdi ve çıktı sayısının 2 katı kadar olabileceğidir (Doğan, 2015: 196).

Girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesi: Veri zarflama analizinde kullanılan girdi ve çıktılar KVB'lerin karşılaştırılmasının temelini oluşturur. Bu doğrultuda girdi ve çıktılar KVB'ler için ortak olmalıdır (Özel, 2014: 127).

Verilerin elde edilmesi: Verilerin güvenilirliği için girdi ve çıktı değişkenlerinin doğru kaynaklardan sağlanması gerekmektedir. Eğer gözlem yapılıyorsa gözlemlerin aynı koşullar altında yapılması gerekir (Aladağ vd., 2018: 3).

Göreceli etkinlik ölçümü ve etkinlik değerlerinin elde edilmesi: VZA ile benzer nitelikteki KVB'lerin göreceli etkinlikleri ölçülür. Göreceli etkinlik ölçüldükten sonra KVB'lere ilişkin etkinlik değerleri oluşturulur. Etkinlik değerleri 0 ile 1 arasındaki değerlerle ifade edilir. Etkinlik değerinin 1 olması %100 etkinliğe karşılık gelmektedir. Etkinlik değerinin %100'ün altında olması ise etkin olmayan karar verme birimlerini ifade etmektedir (Yıldız, 2007: 94).

Referans kümesi: Etkin olmayan karar verme birimleri etkin karar verme birimleriyle kıyaslanarak etkin hale getirilmeye çalışılır. Etkin olan karar verme birimlerinden oluşan grup etkin olmayan karar verme birimlerinin referans kümesini oluşturmaktadır (Uzgören ve Şahin, 2013: 96).

Etkin olmayan karar verme birimlerinde iyileştirme: Etkin olmayan KVB'leri, etkin duruma getirebilmek amacıyla ulaşılabilir hedefler belirlenir. Belirlenen hedefler, potansiyel iyileştirmeler olarak adlandırılır. Potansiyel iyileştirmeler, karar verme birimlerinin girdi ve çıktı değerleridir (Uzgören ve Şahin, 2013: 98).

Sonuçların değerlendirilmesi: VZA yönteminin bu aşamasında sonuçlar değerlendirilerek etkin ve etkin olmayan KVB'ler için bir değerlendirme yapılır (Savaş, 2015: 208).

Çalışmada girdi odaklı CCR modeli olan (1) numaralı model kullanılmıştır (Gregoriou ve Zhu, 2005).

$$\begin{aligned} & \min \theta \\ & \text{Kısıtlar} \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta x_{i0} \quad i = 1, \dots, m \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{r0} \quad r = 1, \dots, s \\ & \lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n \end{aligned} \tag{1}$$

($i = 1, \dots, m$) girdi sayısı; ($r = 1, \dots, s$) çıktı sayısı; ($j = 1, \dots, n$) ise KVB sayısıdır. Bu durumda bir karar verme biriminin görel olarak etkin olabilmesi için 1 etkinlik değerini alması gerekmektedir.

4. Araştırmanın Bulguları

Çalışmada Covid-19'un akademik teşvik etkinliği üzerindeki etkisini araştırmak için İç Anadolu Bölgesindeki devlet üniversitelerinin İİBF fakülteleri içerisindeki işletme bölümleri incelenmiştir. Bu kapsamda girdi ve çıktı değişkenlerine ilişkin veriler Google Scholar, YÖK Akademik ve birimlerin kendi internet sayfalarından faydalanılarak elde edilmiştir. Çalışma kapsamında ilk olarak analiz kapsamına alınan birimlerdeki 2019 ve 2020 yıllarına ilişkin akademik teşvik ödeneğinden faydalanan akademik personeller

tespit edilmiştir. Teşvik ödeneğinden faydalanan akademik personellerin ilgili yıllara ilişkin toplam yayın, atıf, bildiri sayıları ortaya çıkarılmıştır. 2019 ve 2020 yılına ait girdi ve çıktı değişkenlerine ilişkin bilgiler Tablo 3'te belirtilmiştir.

Tablo 3. 2019-2020 yıllarına ait bölümlerin girdi ve çıktı değerleri

	2019 Yılı						2020 Yılı					
	Girdi			Çıktı			Girdi			Çıktı		
KV	AP	ABD	YS	AS	B	TFAP	AP	ABD	YS	AS	B	TFAP
B	S	S			S	S	S	S			S	S
İ1	38	5	82	119	47	14	38	5	13	80	63	18
İ2	16	5	31	172	8	3	16	5	4	1	2	6
İ3	20	4	42	241	16	5	20	4	29	15	23	9
İ4	11	5	6	190	5	1	11	5	47	17	6	9
İ5	13	4	12	94	4	1	13	4	17	22	2	5
İ6	5	1	0	96	0	0	5	1	34	37	3	5
İ7	7	1	28	82	16	6	7	1	1	45	0	1
İ8	37	6	10	144	89	16	37	6	42	61	7	7
İ9	16	5	45	448	25	9	16	5	14	96	28	22
İ10	25	6	43	778	37	9	25	6	2	3	7	10
İ11	20	5	64	332	60	9	20	5	4	6	14	11
İ12	21	5	10	115	1	2	21	5	65	33	7	10
									3	3	3	4

Çalışma kapsamına alınan bölümlerin isimleri kurumsal verilerin gizliliği açısından açıkça belirtilmemiş olup İ1, İ2.....,İ12 şeklinde isimlendirilmiştir. Analizde 12 KVB, 2 girdi ve 4 çıktı değişkeni kullanılmış olup 1 nolu model olan girdi odaklı CCR Modeli ile çalışılmıştır. Analizde kullanılan KVB sayısı ile girdi ve çıktı sayısı arasında bir ilişki bulunması gerekmektedir. Literatürde genel kabul gören görüşe göre KVB sayısının girdi ve çıktı toplamının üç katı ya da en az iki katı olması gerektiğidir. Çalışmada 2 girdi ve 4 çıktı toplam 6 değişken bulunmakta olup KVB sayısı girdi ve çıktı toplamının iki katıdır.

Analizin yapılması için şartlar sağlanmaktadır. Analiz 2019 ve 2020 yılı için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. Modelin çözümünde EMS (Efficiency Measurement System) 1.3 paket programı kullanılmıştır. Modelden elde edilen analiz sonuçları Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. 2019 ve 2020 yıllarına ilişkin analiz sonuçları

KVB	2019		2020	
	Etkinlik Skoru (%)	Benchmarks	Etkinlik Skoru (%)	Benchmarks
İ1	100	0	100	1
İ2	53,2	7 (0,83)	50,11	7(0,43)
		8(0,07)		8(0,13)
İ3	57,83	7(1,10)	76,11	1(0,31)
		8(0,10)		7(0,49)
İ4	44,14	8(0,13)	77,19	8(0,23)
İ5	27,17	7(0,23)	43,59	7(0,81)
		8(0,05)		
İ6	49,06	8(0,07)	34,58	8(0,05)
İ7	100	6	100	6
İ8	100	8	100	7
İ9	95,92	7(0,80)	99,80	7(0,18)
		8(0,26)		8(0,40)
İ10	81,07	7(0,08)	97,74	8(0,66)
		8(0,53)		
İ11	100	0	75,19	7(0,48)
				8(0,32)
İ12	17,34	7(0,14)	24,90	7(0,31)
		8(0,07)		8(0,08)

2019 yılına ilişkin bölümlerin etkinlik skorlarına bakıldığında etkinlik skoru %100 olan İ1, İ7, İ8 ve İ11 olarak adlandırılan dört işletme bölümünün etkin olduğu görülmüştür. İ4, İ5, İ6 ve İ12 ise en düşük etkinlik skoruna sahip bölümlerdir. 2020 yılına ait etkinlik skorları incelendiğinde etkin bölümlerin %100 etkinlik skoruna sahip İ1, İ7

ve İ8 olduğu görülmektedir. İ2, İ5, İ6 ve İ12 bölümleri ise etkinlik sınırına en uzak olan bölümlerdir. 2019 ve 2020 yılına ilişkin etkinlik skorları kıyaslandığında İ1, İ7 ve İ8 bölümlerinin her iki yılda da etkin olduğu sonucuna varılmaktadır. 2019 yılında etkin bulunan İ11 bölümünün 2020 yılında etkinliği azalmıştır.

Tablo 4'te gösterilen Benchmarks sütunu incelendiğinde, etkin olmayan bölümlerin referans grubu ile etkin bölümlerin etkin olmayan bölümler tarafından kaç defa referans alındığını belirten bilgiler sunulmuştur. Buna göre 2019 yılında etkin bölümler içerisinde yer alan İ7, 6 defa etkin olmayan bölümler tarafından referans alınmıştır. İ7 bölümünü referans alan bölümler İ2, İ3, İ5, İ9, İ10 ve İ12'dir. Örneğin, İ7 bölümünü referans alan ve etkin olmayan bölümlerden olan İ12, %14 oranında İ7 bölümünü ve %7 oranında İ8 bölümünü referans almaktadır. İ12, girdilerine yönelik olarak yapacağı iyileştirmelerde bu yüzdelerden yararlanarak hedef değerini bulacaktır. İ8, 8 kez etkin olmayan bölümler tarafından referans alınmıştır. Bu bölümler İ2, İ3, İ4, İ5, İ6, İ8, İ9, İ10 ve İ12'dir. 2020 yılına ait benchmarks sütunu incelendiğinde etkin bölümlerden olan İ1 bölümünün 1 defa, İ7 bölümünün 6 defa ve İ8 bölümünün 7 defa referans alındığı görülmektedir. İ1 bölümünü referans alan İ3, İ7 bölümünü referans alan İ2, İ3, İ5, İ9, İ11, İ12 ve İ8 bölümünü referans alan İ2, İ4, İ6, İ9, İ10, İ11, İ12 bölümleridir.

2020 yılının başlarında ortaya çıkan başta sağlık sektörü olmak üzere, imalat, turizm, gıda gibi çeşitli sektörleri doğrudan etkileyen Covid-19, eğitim sektörünün önemli sunucularından biri olan üniversitelerde de eğitimsel ve bilimsel etkinlikler üzerinde etki yaratmıştır. Bu kapsamda, yapılan çalışmada covid-19 öncesi (2019 yılı) ile covid-19 sonrası (2020 yılı) kıyaslandığında 2019 yılına göre 2020 yılında akademik etkinlik bağlamında etkinliği azalan bölümlerin İ2, İ6 ve İ11 olduğu tespit edilmiştir. Akademik etkinliği artan bölümler ise İ3, İ4, İ5, İ9, İ10 ve İ12 bölümleridir. Ayrıca İ1, İ7 ve İ8 covid-19 öncesi ve sonrasında etkin bölümler olarak karşımıza çıkarken, 2019 yılında etkin olan İ11 bölümünün etkinliği 2020 yılında azalmıştır. Toplam ortalama etkinlik skoru bakımından 2019 ve 2020 yıllarına bakıldığında 2019 yılının toplam ortalama etkinlik skoru 68.81 ve 2020 yılında ise 73.26 olduğu sonucuna varılır.

5. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada İç Anadolu Bölgesindeki devlet üniversitelerinde yer alan 12 İşletme Bölümünde Covid-19'un akademik teşvik etkinliği üzerindeki etkisi VZA ile ölçülmüştür. Bu doğrultuda akademik personel sayısı ve Ana Bilim Dalı sayısı girdi değişkenleri; yayın sayısı, atıf sayısı, bildiri sayısı ve akademik teşvik ödeneğinden faydalanan akademik personel sayısı ise çıktı değişkenleri olarak kullanılmıştır.

Çalışma sonucunda Covid-19 öncesi (2019 yılı) ile Covid-19 sonrası (2020 yılı) veriler karşılaştırıldığında her iki yılda da 12 İşletme Bölümü içerisinde 3'ünün (İ1, İ7, İ8) etkin olduğu tespit edilmiştir. 2019 yılında etkinlik değeri en düşük bölümün İ12 olduğu görülmektedir. İ12 olarak isimlendirilen işletme bölümünün etkin olabilmesi için girdi düzeyini (ABDS) İ7 isimli bölüme göre % 14 ve İ8 isimli bölüme göre % 7 oranında azaltması gerekmektedir. İkinci etkin olmayan işletme bölümü ise İ5'dir. İ5 olarak isimlendirilen bölümün etkin olabilmesi için İ7'ye göre %23, İ8'e göre %5 oranında girdi düzeyini (ABDS) azaltması gerekecektir.

2020 yılı verilerine göre etkinlik değeri en düşük İşletme Bölümü yine İ12 olmuştur. İ12, İ7'ye göre %31 oranında ve İ8'e göre %8 oranında girdi düzeyinde (ABDS) azaltmaya giderek etkin hale gelebilecektir. İkinci etkin olmayan bölüm ise İ6'dır. İ6, İ8 bölümüne göre %5 oranında girdi düzeyinde (ABDS) azaltmaya giderse etkin duruma geçebilecektir.

Sonuç olarak Covid-19 sonrasında (2020 yılı) akademik teşvik etkinliğine ilişkin skorlara bakıldığında İ3, İ4, İ5, İ9, İ10 ve İ11 isimli bölümlerin etkinliklerini artırdığı; İ2, İ6 ve İ11 isimi bölümlerin ise etkinliğinin azaldığını söylemek mümkündür.

VZA sonucunda elde edilen etkinlik sonuçları İç Anadolu Bölgesindeki devlet üniversitelerine bağlı işletme bölümlerinin performanslarını görebilme ve değerlendirebilme imkânı sunmaktadır. Etkin olmayan bölümlerin yapılacak iyileştirmeler ile hangi etkin bölümü ne oranda referans alacağına ilişkin bilgiler de birimlerin etkinliklerini geliştirmek için faydalı bilgiler sunmaktadır. Bu çalışma pandemi sürecinin etkilerini göz önüne alarak, akademik teşvik bazında belirli bir akademik birimin etkinliğini değerlendirmesi açısından literatürdeki çalışmalardan ayrılmaktadır. İleride yapılacak çalışmalarda Türkiye'deki tüm devlet üniversitelerinin çalışma kapsamına alınarak girdi ve çıktı değişkenlerinin çeşitliliğinin artırılması ve ayrıca çok kriterli karar verme teknikleri ile birleştirilerek daha ayrıntılı çalışmaların yapılması önerilebilir.

Çıkar Çatışması: Yazarlar arasında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

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

- Afonso, A., St. Aubyn, M. (2006). Relative Efficiency of Health Provision: A DEA Approach with Non-Discretionary Inputs, ISEG-UTL Economics Working Paper No. 33/2006/DE/UECE, Available at SSRN: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=952629
- Aladağ, Z., Alkan, A., Güler, E., Özdin, Y. (2018). “Akademik Birimlerin Veri Zarflama Analizi ve Promethee Yöntemleri ile Performans Değerlendirmesi: Kocaeli Üniversitesi Örneği”, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 34(1), 1-13.
- Arslan, Çilhoroz, İ., Sivuk, D. (2021). “Ülkelerin Termal Turizm Harcamaları Bakımından Termal Turizm Verimliliklerinin Değerlendirilmesi”, *Journal of Yasar University*, 16(62),548-559.
- Assaf, AG. (2012). “Benchmarking the Asia Pacific Tourism Industry: A Bayesian Combination of DEA and Stochastic Frontier”, *Tourism Management*, 33, 1122-1127.
- Ata, HA., Yakut, E. (2009). “Finansal Performansa Dayalı Etkinlik Ölçümü: İmalat Sektörü Uygulaması”, *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(2), 80-100.
- Atalay, I., Vatanserver, K. (2020). “BİST’te İşlem Gören Turizm Firmalarının Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Ölçümü”, *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 55(3), 1759-1779.
- Bakırcı, F., Babacan, A. (2010). “İktisadi ve İdari Bilimler Fakültelerinde Ekonomik Etkinlik”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 24(2), 215-234.
- Bardi, Ş. (2020), “Veri Zarflama ve Veri Madenciliği ile Bist Gıda İçecek Endeksi Kapsamındaki Firmaların Etkinlik Analizi”, *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 11(Ek), 185-199.
- Başkaya, Z., Akar, C. (2005). “Sigorta Şirketlerinin Satış Performanslarının Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Belirlenmesi”, *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15, 37-51.
- Behdioğlu, S., Özcan, G. (2009). “Veri Zarflama Analizi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(3), 301–326.
- Bektaş, H. (2013). Türk Bankacılık Sektöründe Etkinlik Analizi, *Sosyoekonomi*, 19(19), 278-294.
- Bircan, H. (2011). “Veri Zarflama Analizi ile Sivas İli Merkez Sağlık Ocaklarının Etkinliğinin Ölçülmesi”, *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 12(1), 331-347.
- Budak, H. (2011). “Veri Zarflama Analizi ve Türk Bankacılık Sektöründe Uygulaması”, *Fen Bilimleri Dergisi*, 23(3), 95-110.
- Carrillo, M., Jorge, JM. (2017). “DEA-Like Efficiency Ranking of Regional Health Systems in Spain”, *Social Indicators Research*, 133(3), 1133-1149.

- Chandra, P., Cooper, WW., Li, S., Rahman, A. (1998). “Using DEA To evaluate 29 Canadian textile companies – Considering returns to scale”, *International Journal Production Economics*, 54, 129-141.
- Çağlar, A., Öztaş, GZ. (2016). “Veri Zarflama Analizi ve Analitik Hiyerarşi Süreci ile Sigorta Şirketlerinin Finansal Oran Analizi”, *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(2), 221-248.
- Çakmak, M., Öktem, MK., Ömürganülşen, U. (2009). “Türk Kamu Hastanelerinde Teknik Verimlilik Sorunu: Veri Zarflama Analizi Tekniği ile Sağlık Bakanlığı’na Bağlı Kadın Doğum Hastanelerinin Teknik Verimliliklerinin Ölçülmesi”, *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 12(1), 1-36.
- Çavmak, Ş. (2017). “Sağlık Hizmetlerinde Veri Zarflama Analizi ve Modelleri”, *Sağlık Yönetimi Dergisi*, 1(1), 35-47.
- Çelik, MK. (2016). “Turizm Sektöründeki İşletmelerinin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile Ölçülmesi”, *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (17), 65-88.
- Çelik, İ., Ayan, S. (2017). “Veri Zarflama Analizi ile İmalat Sanayi Sektörünün Finansal Performans Etkinliğinin Ölçülmesi: Borsa İstanbul’da Bir Araştırma”, *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 8(18), 56-74.
- Çetin, AC. (2006). “Türk Tekstil Sektörü ve Türk Tekstil Firmalarının Etkinlik Düzeylerinin Belirlenmesi”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, 8(2), 255-278.
- Dadura, AM., Lee, TR. (2011). “Measuring the Innovation Ability of Taiwan's Food Industry Using DEA”, *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 24(1-2), :151-172.
- Dikmen, FC. (2008). “Veri Zarflama Analizi ile Üniversitelerin Etkinliğinin Ölçülmesi”, *Kocaeli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(6), 1-22.
- Dilmaç, M., Gülcü, A., Sumer, S. (2018). “Karlılık ve Çeşitlendirmenin Bankaların Büyümesi Üzerindeki Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi”, *Ekonomi, Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 149-163.
- Dizkırıncı, AS. (2014). “Borsa İstanbul Gıda, İçecek Endeksine Kote İşletmelerin Finansal Performanslarının Veri Zarflama Analizi ile Ölçümü ve Malmquist Endeksine Göre Karşılaştırılması”, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 63, 151-170.
- Doğan, NÖ. (2015). “VZA Süper Etkinlik Modelleri ile Etkinlik Ölçümü: Kapadokya’da Faaliyet Gösteren Balon İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 29(1), 187-203.
- Doğan, Mİ., Onan, O. (2021). “Bankacılık Performans Sistemleri için Karar Destek Sistemi: R Dilinde Veri Zarflama Analizi ve Malmquist Endeks Uygulaması”, *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(3), 106-120.

- Duric, Z., Jaksic, M., Krstic, A. (2020). “DEA Window Analysis of Insurance Sector Efficiency in the Republic of Serbia”, *Economic Themes*, 58(3), 291-310.
- Ekinci, R. (2021). “Türk Sigortacılık Sektöründe Etkinlik ve Belirleyenleri: Veri Zarflama Analizi ve Parçalı Regresyon Modeli Bulguları”, *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 13(25), 374-406.
- Ersoy, N. (2018). “Banka Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi”, *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 478-487.
- Fernandes, FDS., Stasinakis, C., Bardarova, V. (2018). “Two-stage DEA- Truncated Regression: Application in Banking Efficiency and Financial Development”, *Expert Systems with Applications*, 96, 284-301.
- Fuchs, M. (2004). “Strategy Development in Tourism Destinations: a DEA Approach”, *The Poznań University of Economics Review*, 4(1), 52-73.
- Ghosh, A., Sarkar, A., Dey, M., Guha, B., Jana, S., Ghorui, N. (2021). “Analyzing Efficiency of Indian Life Insurance Companies using DEA and SEM”, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 12(12), 3897-3919.
- Goyal, J., Singh, R., Kaur, H., Singh, K. (2017). “Intra-industry Efficiency Analysis of Indian Textile Industry: A Meta-Frontier DEA Approach”, *International Journal of Law and Management*, 60(6), 1448-1469.
- Gupta, A., Mittal, S. (2010). “Measuring Retail Productivity of Food and Grocery Retail Outlets Using the DEA Technique”, *Journal of Strategic Marketing*, 18(4), 277-289.
- Gülel, FE. (2014). “Vakıf Üniversitelerinin 2011-2012 Eğitim-Öğretim Yılı Etkinliklerinin Ölçülmesi”, *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(2), 13-21.
- Gregoriou, GN., Zhu, J. (2005). “Evaluating Hedge Fund and CTA Performance: Data Envelopment Analysis Approach”, John Willey and Sons.
- Huang, CW. (2021). “Using a Hybrid Two-Stage DEA Model to Analyze the Profitability and Marketability of Medical Manufacturing Firms”, *International Transactions in Operational Research*, 28, 470-492.
- Işıldak, MS., Köksal, İ., Çiçek, A., Yılmaz, Y. (2020). “1992 ve 2006 Yıllarında Kurulan Devlet Üniversitelerinin Veri Zarflama Analizi İle Etkinlik Ölçümü”, *Beykoz Akademi Dergisi*, 8(1), 97-116.
- Kabak, H. (2021). “Bankacılık Sektörü Yeniden Yapılandırma Programı Sonrasında Kamu Bankalarının Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi (VZA) İle Değerlendirilmesi”, *Bankacılar Dergisi*, 32(116), 81-103.
- Kahveci, E. (2012). “Kaynak Temelli Strateji ve İhracat Performansı: Tekstil İşletmeleri Üzerinde Veri Zarflama Analizi ile Bir Uygulama”, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 67(2), 29-67.

- Kandemir, B., Koşunalp, H.Y. (2018). “Veri Zarflama Analizinin Gıda Sektörüne Uygulanması”, Uluslararası Uygulamalı İşletme, Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Sempozyumu, 3-5 Mayıs 2018, Bayburt.
- Kang, YQ., Xie, BC., Wang, J., Wang, YN. (2018). “Environmental Assessment and Investment Strategy for China's Manufacturing Industry: A Non-Radial DEA Based Analysis”, *Journal of Cleaner Production*, 175, 501-511.
- Karsak, EE., Karadayi, MA. (2017). “Imprecise DEA Framework for Evaluating Health-care Performance of Districts”, *Kybernetes*, 46(4), 706-727.
- Kavak, B., Cihangir, M. (2019). “Sigorta Şirketlerinin Etkinlik Düzeylerinin Saptanması: Borsa İstanbul’da Yer Alan Sigorta Şirketleri Üzerine VZA Modeliyle Bir Uygulama”, *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 115-128.
- Kaya, A., Coşkun, A. (2016). “VZA ile İşletmelerde Etkinliğin Ölçülmesi: BİST Gıda, İçki ve Tütün Sektöründe Bir Uygulama”, *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 231-242.
- Kayalı, CA., Kayalı, N., Kartal, B. (2004). “Veri Zarflama Analizinin Türk Sağlık Sektöründe Bir Uygulaması”, *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(2), 67-78.
- Kılıçkaplan, S., Baştürk, FH. (2004). “Türkiye’de Hayat Dışı Alanda Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketlerinin 2002 Yılındaki Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi (VZA) ile Ölçülmesi”, *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(2), 63-79.
- Kıllı, M., Uludağ, S. (2020). “Veri Zarflama Analizi ile Maliyet Performansı Ölçümü: BIST Tekstil Sektöründe Bir Uygulama”, *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(4), 797-828.
- Kutlar, A., Gülcü, A., Karagöz, Y. (2004). “Cumhuriyet Üniversitesi Fakültelerinin Performans Değerlendirmesi”. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 5(2), 137-157.
- Kutlar, A., Babacan, A. (2008). “Türkiye’deki Kamu Üniversitelerinde CCR Etkinliği-Ölçek Etkinliği Analizi: DEA Tekniği Uygulaması”, *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15, 148-172.
- Küçükönder, H., Şişmanoğlu, E. (2020). “BIST Tekstil, Deri Endeksindeki İşletmelerin Finansal Performansları İçin ÇKKV Yöntemlerine Dayalı Alternatif Bir Değerlendirme Çerçevesi”, *Mali Çözüm Dergisi*, 30, 91-127.
- Liu, ST. (2008). “A Fuzzy DEA/AR Approach to the Selection of Flexible Manufacturing Systems”, *Computers & Industrial Engineering*, 54, 66–76.
- Liu, J., Zhang, J., Fu, Z. (2017). “Tourism Eco-Efficiency of Chinese Coastal Cities e Analysis Based on the DEA-Tobit model”, *Ocean & Coastal Management*, 148, 164-170.

- Li, G., Huang, D., Li, Y. (2016). “China’s Input-Output Efficiency of Water-Energy-Food Nexus Based on the Data Envelopment Analysis (DEA) Model”, *Sustainability*, 8(927), 1-16.
- Mahadevan, R. (2002). “A DEA Approach to Understanding the Productivity Growth of Malaysia’s Manufacturing Industries”, *Asia Pacific Journal of Management*, 19, 587–600.
- Mirmozaffari, M., Boskabadi, A., Azeem, G., Massah, R., Boskabadi, E., Dolatsara, HA., Liravian, A. (2020). “A comparison of Machine Learning Farthest First and Expectation Maximization Clustering Algorithms Based on the DEA Cross-efficiency Optimization Approach for Banking System”, *European Journal of Engineering Research and Science*, 5(6), 651-658.
- Mitropoulos, P., Mitropoulos, I., Giannikos, I. (2013). “Combining DEA with Location Analysis for the Effective Consolidation of Services in the Health Sector”, *Computers & Operations Research*, 40, 2241–2250.
- Naldöken, Ü., Kaya, MV. (2020). “Türkiye’de Sağlık Sigorta Şirketlerinin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analiziyle Ölçülmesi”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 65, 21-33.
- Novickyte, L., Drożdż, J. (2018). “Measuring the Efficiency in the Lithuanian Banking Sector: The DEA Application”, *International Journal of Financial Studies*, 6(37), 1-15.
- Öksüzkaya, M., Atan, M. (2017). “Türk Bankacılık Sektörünün Etkinliğinin Bulanık Veri Zarflama Analizi ile Ölçülmesi”, *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 18, 355-378.
- Önal, YB., Sevimeser, NC. (2006). “Yabancı Banka Girişlerinin Türk Bankacılık Sistemine Etkileri: Yerli Ve Yabancı Bankaların Etkinlik Analizi”, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(2), 295-312.
- Özata, M., Sevinç, İ. (2010). “Konya’daki Sağlık Ocaklarının Etkinlik Düzeylerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Değerlendirilmesi”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 24(1), 77-87.
- Özden, ÜH., (2008). “Veri Zarflama Analizi (VZA) ile Türkiye’deki Vakıf Üniversitelerinin Etkinliğinin Ölçülmesi”, *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 37(2), 167-185.
- Özek, P. (2015). “İmalat Firmalarının Etkinlik Analizi: 2005-2013 Dönemi”, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 185-201.
- Özel, G. (2014). “Devlet Üniversitelerinin Etkinlik Analizi: Türkiye Örneği”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(3), 124-136.
- Özel, NG., Şahin, İE., Göral, R. (2017). “Türk Bankacılık Sektöründe Etkinlik ve Verimlilik Analizinin Veri Zarflama Yöntemi İle İncelenmesi: 2013-2015 Dönemi Uygulaması”, *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 17(30. Yıl özel sayısı), 85-100.

- Özçelik, H., Kandemir, B. (2017). “Veri Zarflama Analizi ve İmalat Sektöründe Bir Uygulama”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(1), 43-53.
- Özkan, T. (2019). “Türk Bankacılık Sisteminde Veri zarflama Tekniği ile Banka Etkinliğinin Ölçülmesi”, *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 54(3), 1511-1529.
- Ruan, W., Li, Y., Zhang, S., Liu, CH. (2019). “Evaluation and Drive Mechanism of Tourism Ecological Security Based on the DPSIR-DEA Model”, *Tourism Management*, 75, 609–625.
- Saeidi, RG., Amin, GR., Gattoufi, S., Raissi, S. (2013). “An Efficient DEA Method for Ranking Woven Fabric Defects in Textile Manufacturing”, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 68, 349–354.
- Savaş, F. (2015). *Analitik Hiyerarşi Süreci*, Editörler Yıldırım, BF., ve. Önder, E., İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler İçin Operasyonel, Yönetimsel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri içinde (ss.201-227). Bursa: Dora Yayıncılık.
- Scheel, H. Efficiency Measurement System (EMS), Holger Scheel’s DEA Page, <http://www.holger-scheel.de/ems/>, Erişim Tarihi: 29.09.2021.
- Soba, M., Akcanlı, F. (2012). “Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile İMKB’de Gıda, İçki ve Tütün Alanında Faaliyet Gösteren İşletmelerin Etkinliklerinin Değerlendirilmesi”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, 14(2), 259-274.
- Şahin, E., Şahin, İE., Kara, SN. (2018). “Türkiye’de Gıda Sektöründe Faaliyette Bulunan Markalar Üzerine Bir Etkinlik ve Verimlilik Analizi”, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 21(2), 323-335.
- Şahin, E., Özdemir, D. (2020). “Ticari Bankaların Etkinliklerinin VZA ve Malmquist TFV Endeksi ile İncelenmesi”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 34(4), 1559-1580.
- Şenel, C., Şekeroğlu, S. (2019). “Yatırım ve Kalkınma Bankalarının Etkinliklerinin VZA Yöntemiyle Analizi ve Türk Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama”. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 54(1), 565-580.
- Şenol, O., Kişi, M., Eroymak, S. (2019). “OECD Ülkelerinin Sağlık Göstergelerini Veri Zarflama Analiz Yöntemiyle Karşılaştırılması”, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 35, 277-293.
- Tosunoğlu, B., Uysal, M. (2012). “İSO 500’de Yer Alan İmalat Sektöründeki Yabancı Sermaye Payına Sahip Şirketlerin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile Ölçülmesi”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 26, (3-4), 333-344.
- Uzgören, E., Şahin, G. (2013). “Dumlupınar Üniversitesi Meslek Yüksekokullarının Performanslarının Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Ölçümü”, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 9(18), 91-110.

- Uygurtürk, H., Uygurtürk, H. (2018). “Turizm İşletmelerinin Etkinliklerinde Pazarlama Giderlerinin Rolü”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(3), 261-270.
- Veiga, GL., Pinheiro de Lima, E., Frega, JM., Gouvea da Costa, S. (2021). “A DEA-Based Approach to Assess Manufacturing Performance Through Operations Strategy Lenses”, *International Journal of Production Economics*, 190(1), 3-21.
- Wang, YM., Chin, KS. (2009). “A New Approach for The Selection of Advanced Manufacturing Technologies: DEA with Double Frontiers”, *International Journal of Production Research*, 47(23), 6663-6679.
- Wang, CN., Nguyen, MN., Le, AL., Tibo, H. (2020). “A DEA Resampling Past-Present-Future Comparative Analysis of the Food and Beverage Industry: The Case Study on Thailand vs. Vietnam”, *Mathematics*, 8(1140), 1-24.
- WHO (2021). WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. <https://covid19.who.int>. Erişim tarihi: 17.09.2021.
- Yang, Z. (2006). “A Two-Stage DEA Model to Evaluate the Overall Performance of Canadian LIFE and Health Insurance Companies”, *Mathematical and Computer Modelling*, 43, 910-919.
- Yavuz, S., İşçi, Ö. (2013). “Veri Zarflama Analizi ile Türkiye’de Gıda İmalatı Yapan Firmaların Etkinliklerinin Ölçülmesi”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 36, 157-173.
- Yenilmez, F., Girginer, N. (2012). “Assessing Export Performance of Textile Companies in Eskisehir Organized Industrial Zone by Use of Data Envelopment Analysis (DEA)”, *Tekstil ve Konfeksiyon*, 22(1), 12-17.
- Yıldız, A. (2007). “İmalat Sanayi Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesi”, *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2), 91-103.
- Yıldız, B., Yerdelen Kaygın, C., Yılmaz, T. (2020). “İmalat Sektöründeki İşletmelerin Finansal Performanslarının Ölçülmesi: Bir Veri Zarflama Analizi (VZA) Uygulaması”, *Turkish Studies - Economics, Finance, Politics*, 15(1), 613-628.
- Yılmaz, V., Uslu, A. (2020). “Veri Zarflama Analizi Kullanılarak Türkiye’deki Devlet Üniversitelerinin Etkinliklerinin Ölçülmesi”, *Uluslararası Medeniyet Çalışmaları Dergisi*, 5(2), 255-271.
- Yolalan, R. (1991). *Parametresiz Etkinlik Ölçütleri ve Veri Zarflama Yöntemi*, MPM Yayını, 454, Ankara.
- Yüksel, H. (2012). *Yalın Sağlık*, Ankara: Nobel Yayın,
- Yüksel, O. (2020). “VZA ve Tobit Model ile Kamu Ağız ve Diş Sağlığı Merkezleri Performanslarının İncelenmesi”, *Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(2), 208-226.
- Zhu, N., Hassan Shah, WU., Abdul Kamal, M., Yasmeen, R. (2020). “Efficiency and Productivity Analysis of Pakistan's Banking Industry: A DEA Approach”,

International Journal of Finance & Economics, 1-13.
<https://doi.org/10.1002/ijfe.2123>.

Zhou, X., Xu, Z., Chai, J., Yao, L., Wang, S., Lev, B. (2019). "Efficiency Evaluation for Banking Systems Under Uncertainty: A Multi-Period Three-Stage DEA Model". *Omega*, 85, 68-824.