



JIMEP

Journal of International Management, Educational and Economics Perspectives

Gönderiliş Tarihi: 15/04/2022

Kabul Tarihi: 07/06/2022

ORCID 0000-0002-9188-5283

BANKA ETKİNLİĞİ VE İNOVASYON İLİŞKİSİNE YÖNELİK BİR PANEL VERİ ANALİZİ

Pelin GÜVEN¹

ÖZ

Son zamanlarda yaşanan bir sağlık krizi olarak Covid-19 pandemisi, finansal sistemin kırılganlıklarının yalnızca finansal krizlerin sonucu olmadığını göstermiştir. Finansal sistemde merkezi bir konuma sahip olan bankacılık sisteminin söz konusu kırılganlıklardan olumsuz etkilenmemek için mevcut etkinlik düzeylerini korumakla yetinmeyerek etkinsizlikleri tespit etmeleri ve verimliliği artırmaları önem kazanmıştır. İnovasyon bankacılık hizmetlerinin yeni teknolojilerle, süreçlerle ve ürünlerle daha etkin bir şekilde sunulmasını sağlaması sebebiyle bankacılık sisteminin bu amaçla kullanabileceği en önemli araçlardan biri olarak ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmanın amacı, bankaların etkinlik düzeylerini belirlemek ve banka etkinliğinin inovasyonla ilişkisini incelemektir. Bu amaçla Türkiye’de 2014-2019 yılları arasında faaliyet gösteren 14 bankanın etkinlik düzeyleri parametrik olmayan Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanılarak hesaplanmış ve ardından sabit etkiler panel regresyon modeli ile banka etkinliğinin inovasyon değişkenleri tarafından açıklanıp açıklanmadığı analiz edilmiştir. Araştırma bulgularının, örneklemdaki bankaların etkinliğini açıklamada araştırma ve geliştirme temelli inovasyon değişkenlerinin kanıt oluşturmadığını, banka yaşı ve banka büyüklüğünün kanıt oluşturabileceğini göstermesi nedeniyle ve ayrıca, teorik tartışmalar çerçevesinde alanın ampirik araştırmalara açık olduğunu göstermesi nedeniyle önem taşıdığı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Etkinlik, İnovasyon, Veri Zarflama Analizi (VZA), Mevduat Bankaları

Jel Kodu: G20-G21-O30

A PANEL DATA ANALYSIS ON THE RELATIONSHIP BETWEEN BANK EFFICIENCY AND INNOVATION

ABSTRACT

The recent Covid-19 pandemic as a health crisis has shown that the fragilities of financial system are not the results of financial crises only. In order not to be negatively affected by these fragilities, it has gained importance for the banking system, which has a central position in the financial system, to not only maintain current efficiency levels, but also to detect inefficiencies and increase productivity. Innovation has been coming to the forefront as one of the most important tools that the banking system can use for this purpose because it ensures banking services to be offered more efficiently with new technologies, processes and products. The purpose of this study is to determine the efficiency levels of the banks and to examine the relationship between bank efficiency and innovation. For this purpose, the efficiency levels of 14 banks operating in Turkey between 2014-2019 were calculated using non-parametric Data Envelopment Analysis (DEA), and then whether or not they are explained by the innovation variables in the fixed effects panel regression model was analyzed. It can be said that the research findings are important because they show that research and development-based innovation variables do not provide evidence but bank age and bank size may provide evidence in explaining the efficiency of the banks in the sample, and also because they show that the field is open to empirical research within the framework of theoretical discussions.

Keywords: Efficiency, Innovation, Data Envelopment Analysis (DEA), Deposit Banks

Jel Codes: G20-G21-O30

1 Dr. Öğretim Üyesi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Turhal Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, pelin.guven@gop.edu.tr

1.GİRİŞ

Çin'in Wuhan kentinde 2019 yılının aralık ayında ortaya çıkan ve kısa bir zaman içerisinde tüm dünyaya yayılan Coronavirüsün neden olduğu Covid-19 pandemisi dünya ülkeleri arasındaki fiziki sınırların önemini hatırlatmış olsa da, hemen her ülkede pandeminin hafiflediği ilk fırsatta normalleşme aşamasına geçildiği ve olağan düzene geri dönüldüğü görülmektedir. Dünya ölçeğinde serbestleşme ve deregülasyon artışı ile tanımlanan olağan dünya düzenine dönülmesi ise taşıdığı sorunları tekrar gün yüzüne çıkarmaktadır. Bu bağlamda, sermaye hareketlerinin boyutunun ve hızının artmasının ve yeni finansal araçların geliştirilmesinin ülkelerin finansal kırılganlıklarını artırdığı, bu nedenle hem ulusal hem de uluslararası finansal sistem için sağlam, istikrarlı ve etkin bir bankacılık sisteminin son derece önemli olduğu açık olarak bilinmektedir (Yay vd., 2004: 106). Ayrıca BASEL komitesi ve standartları gibi finansal krizleri önlemek için oluşturulan uluslararası düzenleme kuruluşları ve düzenleyici mekanizmalar bankaların etkin ve verimli bir biçimde faaliyet göstermesini önemli ölçüde garanti altına almayı sürdürmektedir.

Diğer taraftan, finansal sistemi olumsuz yönde etkileyebilecek gelişmelere Covid-19 pandemisi gibi yenilerinin eklenmesiyle politika yapıcılar, düzenleyici otoriteler ve yatırımcılar bankaların sahip oldukları kaynakları etkin ve verimli bir biçimde kullanıp kullanmadıkları konusunda endişe duymaya devam etmektedirler (Bektaş, 2013: 279). Ayrıca finansal sistemin öngörülemezliği nedeniyle bankacılık sektörünün yaşanan kriz ve diğer gelişmelere cevap verici nitelikte bir yaklaşımla sadece etkinliği koruma çabasıyla yetinip, etkisizlikleri ve verimsizlikleri önleyici bir yaklaşımı göz ardı edebilecek bir imkana sahip olduğunu söylemek güçtür. Bu noktada bankaların verimliliğinin artırılmasında izleyebileceği en önemli yönetim yaklaşımlarından biri olarak inovasyonla karşılaşılmaktadır (Esmer vd., 2020: 169).

İnovasyon, bankaların etkin ve verimli kullanılmayan finansal hizmetlerinin yeni araçlarla, yeni ürünlerle daha etkin şekilde sunulmasını sağlamaktadır ve finansal yeniliklerin amacı işlem maliyetini azaltmak, işlem riskini azaltarak finansal piyasaların gelişimine olumlu katkı sağlamaktır (Yetiz ve Ünal, 2018: 119). Gelişen teknolojiler, yeni iş yöntemleri, örgüt yapılarının yeniden düzenlenmesi, maliyetin azaltılması için uygulanan yenilikçi örgüt yapıları verimliliği arttırabilmek adına yapılan çalışmalardır ve verimlilik artışı, yeni teknolojilerin kullanılabilmesiyle ya da kaynakların etkin kullanılabilmesiyle mümkün olabilmektedir (Aygen, 2006: 82). Bu bağlamda çalışmanın temel amacı, banka inovasyonu ile banka etkinliği arasındaki ilişkileri analiz etmektir.

Çalışmada banka etkinliği kavramı, parametrik olmayan veri zarflama analizi (VZA) yaklaşımına dayalı olarak ölçülen etkinlik düzeyini ifade etmektedir. Bankaların etkinlik düzeyleri Türkiye'de faaliyet gösteren 14 mevduat bankası için 2014-2019 yılları arasındaki verilerle ölçülmüştür. Ölçüm sonuçlarının bağımlı değişken olarak kullanıldığı panel regresyon modelinin uygulanmasıyla, bağımsız değişken olarak kullanılan inovasyon değişkenlerinin banka etkinliğini açıklama gücü analiz edilmiştir.

Çalışmanın literatüre iki şekilde katkı sağladığı söylenebilir. Bir taraftan bankaların etkinlik düzeylerini ölçerek literatürdeki araştırmaları devam ettirmekte ve literatüre güncel bulgular ilave etmektedir. Diğer taraftan, bilgi teknolojilerindeki ve finans piyasalarındaki gelişmeler bankacılık sektöründeki gelişmeleri tetiklemekte ve inovasyonu bankaların yerine yapan fintech gibi kuruluşlar finansal piyasalarda gittikçe yer bulmaktadır. Ayrıca bankalar kendi bünyesi dışında teknoloji yatırımları yaparak da inovasyona yönelebilmektedirler. İlerleyen dönemlerde banka inovasyonunun daha geniş ve tartışmalı bir alan olabileceği gerekçesiyle, bu alandaki başlangıç niteliğindeki ampirik araştırmaların önem taşıdığı söylenebilir. Başka bir ifade ile çalışma inovasyonun banka etkinliğine etkisini detaylı bir biçimde analiz ederek farklı analizlerin ve yaklaşımların kullanılacağı araştırmalara ampirik temel sağlama şeklinde de literatüre katkı sunmaktadır.

Çalışmanın bölümleri şöyle planlanmıştır: 2. Bölümde kapsamlı bir literatür taraması ile çalışmanın teorik arka planı ve gerekçeleri açıklanmaktadır. 3. Bölümde verilerin toplanması, araştırma modeli ve tanı testlerini içeren araştırma yöntemi tanıtılmaktadır. 4. Bölümde ise verilere ilişkin tanımlayıcı istatistikler ile sabit etkiler regresyon analizinde ulaşılan bulgular raporlanmaktadır. Son olarak araştırma bulgularının değerlendirildiği sonuç kısmı yer almaktadır.

2.LİTERATÜR TARAMASI

Çalışmanın teorik çerçevesi, banka performansını etkileyen faktörlere dayalı olarak banka performansına odaklı bir boyuttan ve banka etkinliğinin ölçülmesine dayalı olarak veri zarflama analizine odaklı bir boyuttan olmak üzere iki şekilde değerlendirilebilir. Genel olarak bankaların performansını etkileyen faktörleri ve daha spesifik olarak banka performansı ile banka inovasyonu arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalardan biri olarak, Roberts ve Amit (2003) çekici bir rekabetçi pozisyon kurmanın bankaların inovatif faaliyet geçmişlerine bağlı olduğunu ileri sürmüşlerdir. Söz konusu argümanı, daha inovatif faaliyetler yapan, inovatif faaliyetler yapmada daha tutarlı olan ve faaliyetlerinin kompozisyonu endüstri normlarından bir şekilde farklılaşan bankaların daha üstün performans göstermeye eğilimli oldukları yönündeki ampirik bulgularla desteklemişlerdir. Scott vd. (2017) dijital inovasyonun bank performansına uzun dönemli etkilerini araştırmışlar ve network-tabanlı teknolojik altyapı ve standartların benimsenmesinin karlılığa uzun dönemli etkileri olduğunu belirlemişlerdir. Akhisar vd. (2015) elektronik-tabanlı bankacılık hizmetlerinin bankaların kârlılık performansına etkilerini analiz etmişler ve şube sayısının ATM sayısına oranının yüksek düzeyde anlamlı, elektronik bankacılık hizmetlerinin ise anlamlı bir biçimde banka kârlılığını etkilediğini belirlemişlerdir. Bu çalışma ise banka inovasyonunun banka performansına etkisini incelemesi bakımından ilgili literatüre bağlanabilir ve bu bağlantı banka performansı göstergesi olarak etkinlik değişkenini kullanan ampirik araştırmalar yoluyla sağlanabilir. Bu kapsamda Lotto (2019) tarafından bankaların operasyonel etkinliğini etkileyen faktörlerin araştırılması ve operasyonel etkinlik değişkeninin faaliyet giderlerinin toplam faaliyet gelirlerine oranıyla ölçülmesi; Nkem ve Akujinma (2017) tarafından banka etkinliği ile finansal inovasyon arasındaki ilişkinin analiz edilmesi ve banka etkinliğinin faaliyet kârının toplam yönetim giderlerine oranıyla ölçülmesi söz konusu bağlantıyı kurmaya yardımcı olabilir.

Diğer boyuttan araştırmanın teorik çerçevesi etkinlik ölçümü yöntemine odaklanabilir ve parametrik ve parametrik olmayan banka etkinliği ölçümü şeklindeki yaygın olarak kullanılan iki yaklaşımdan ikincisiyle sınırlandırılabilir (Ngo ve Le, 2019: 480). Bu bağlamda, bankaların etkinlik düzeylerine yönelik araştırmalardan bir kısmının veri zarflama analiziyle bankaların etkinlik düzeylerinin ölçülmesi temelinde geliştiği söylenebilir. Söz konusu araştırmaların genel olarak girdi yönelimli VZA ya da çıktı yönelimli VZA gibi yöntemin uygulanması bakımından, etkinlik ölçümünde kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri bakımından, analiz edilen bankalar bakımından ve/veya analiz dönemi bakımından farklılaştığı söylenebilir. Bu kapsamdaki ve Türkiye’deki bankalar için yapılan araştırmalar Özel vd.’nin (2017) veri zarflama analizi ve Malmquist toplam faktör verimlilik endeksi kullanarak 16 bankanın 2013-2015 yılları için etkinliklerini ölçmeleri ve yıllar bazında etkinliklerinde bir gelişme olup olmadığını incelemeleri; Uçar’ın (2019) veri zarflama analizi ve analitik hiyerarşi sürecini kullanarak 18 bankanın 2008-2017 yılları arasındaki etkinliklerini ölçmesi; Yılmaz’ın (2019) veri zarflama analizi ve Malmquist toplam faktör verimlilik endeksi kullanarak 16 bankanın 2004-2018 yılları arasında etkin olup olmama durumları ile verimlilik seviyelerindeki değişimleri analiz etmesi; Bolat ve Metin’in (2019) veri zarflama analizi ve Malmquist toplam faktör verimliliği analizi kullanarak 5 katılım bankasının 2016-2017 yılları itibarıyla etkinliklerini analiz etmeleri ve verimliliklerindeki değişimleri karşılaştırmaları; Çarıkçı ve Akbulut’un (2020) veri zarflama analizi kullanarak 24 bankanın 2018 yılındaki etkinlik değerlerini ölçmeleri; Şahin ve Özdemir’in (2020) veri zarflama analizi ve Malmquist toplam faktör verimliliği analizi kullanarak 23 bankanın 2005-2019 yıllarındaki etkinliklerini ve verimliliklerini analiz etmeleri; Özbey ve Akan’ın (2021) veri zarflama analizi yöntemiyle 3 kamu, 8 özel ve 6 yabancı sermayeli mevduat bankasının etkinliklerini 2000- 2018 dönemi için araştırmaları şeklinde sıralanabilir. Türkiye dışındaki bankaların etkinlik düzeylerini ölçen araştırmalar ise Gaganis vd. (2009) tarafından veri zarflama analizi ve Malmquist toplam faktör verimlilik endeksi kullanılarak Yunanistan’ın 13 bölgesindeki 458 banka şubesinin 2002-2005 yılları için etkinlik ve verimliliklerinin analiz edilmesi; Cava vd. (2016) tarafından veri zarflama analizi kullanılarak 110 Brezilya bankasının 2013 yılındaki etkinlik düzeylerinin ölçülmesi; Beridze ve Anbar (2019) tarafından veri zarflama analizi yöntemiyle 15 Gürcistan bankasının 2013-2017 yılları için etkinliğinin analiz edilmesi; Novak ve Hsu (2020) tarafından veri zarflama analizi kullanılarak sayıları yıllara göre 21-28 arasındaki Hırvatistan bankalarının 2014-2018 dönemindeki etkinliklerinin tahmin edilmesi; Samad (2021) tarafından veri zarflama analizi yaklaşımıyla analiz döneminde sayısı 18 ila 15 arasında değişen Malezya’daki islami bankaların 2008-2013 dönemindeki etkinliklerinin ölçülmesi ve 2008’deki küresel finans krizinin

etkilerinin analiz edilmesi; Sang (2022) tarafından veri zarflama analizi kullanılarak 26 Vietnam bankasının 2019-2020 döneminde etkinliklerinin ölçülmesi ve pandeminin başladığı 2019 yılına kıyasla 2020 yılında banka etkinlik düzeylerindeki değişimin ve pandeminin etkisinin analiz edilmesi olarak sıralanabilir.

İkinci olarak, bankaların etkinlik düzeylerine yönelik araştırmalardan bir kısmının veri zarflama modeli temelinde gelişmekte olduğu söylenebilir. Bu kapsamda Kulaksızoğlu (2010) hem klasik veri zarflama analizi ile hem de çapraz etkinlik yaklaşımı çözümü ile bankaların etkinliklerini ölçerek sonuçları karşılaştırmıştır. Özdemir ve Demireli (2013) ağırlık kısıtlı VZA modelinin etkin olan ve olmayan bankaları ayırıştırma gücünün daha yüksek olduğunu, ayrıca modelde kullanılan değişkenlerin verileri dışındaki piyasa verilerinin de analize dahil edilmesine imkan sağladığını belirtmişlerdir. Kaya (2015) çok aktiviteli dinamik VZA modelini uygulayarak bankaların etkinliklerini analiz etmiştir. Özdağoğlu vd. (2017) bankaların finansal performansları açısından takip etmesi gereken etkinlik sınırlamalarını belirlemeyi daha kolay ve etkin hale getiren entropik ağırlıkları içeren veri zarflama analizi ile bankaların 2015 yılındaki performanslarını incelemişlerdir. Öksüzkaya ve Atan (2017) ile Altunöz (2019) bankaların etkinliğinin ölçülmesinde oldukça sık kullanılan klasik veri zarflama analizi yerine bankacılık sektörünün dinamik ve rekabetçi yapısını göz önüne alan bulanık veri zarflama analizi yaklaşımını kullanmışlar, kamu, özel ve yabancı sermayeli bankaları birbirleri ile karşılaştırmışlardır.

Üçüncü olarak, bankaların etkinlik düzeylerine yönelik diğer bir kısım araştırmaların ise, bankaların etkinliğini açıklayan faktörleri belirlemeye yönelik olarak geliştiği söylenebilir. Bu gruptaki araştırmalar genel olarak etkinliği etkileyen çok çeşitli faktörleri analiz etmektedir. Bu kapsamda Minh vd. (2013) Vietnam'da 32 bankanın etkinlik ve süper etkinlik düzeylerini belirledikten sonra devlet bankası olup olmaması, sermaye-emek oranı, emeğin kalitesi, banka büyüklüğü ve pazar payı gibi değişkenlerin etkinlik düzeylerine etkisini belirlemeye çalışmıştır. Benzer biçimde İsgenderov (2021) 18 Azerbaycan bankasının 2008-2017 yıllarını kapsayan dönemde etkinliklerini ve toplam faktör verimliliğini tahmin ettikten sonra aktif, özkaynak ve net kâr gibi bankaya özgü faktörlerin bankaların etkinliği üzerindeki etkilerini irdelemiştir.

Son grupta yalnızca bankaların etkinliğini açıklayan faktörlerin incelendiği tek bir araştırma alanı değil; aynı zamanda bir veya birkaç faktör ile etkinlik arasındaki ilişkilerin incelendiği hatırı sayılır ölçüde gelişmiş olan araştırma alanları da görülmektedir. Bu alanlardan bir kısmı, sermaye piyasasının gelişimi ile banka etkinliği ilişkisi (Bossone ve Lee, 2004; Hasan vd., 2009; Belke vd., 2016; Ngo ve Le, 2019); bankaların kurumsal yönetim uygulamalarının banka etkinliği üzerindeki etkisi (Salim vd., 2016; Soba vd., 2016; Khan ve Tariq; 2017; Rashid vd., 2020; Thaker vd., 2021) ve mevcut çalışmanın araştırdığı bankaların inovasyonunun banka etkinliği üzerindeki etkisi şeklinde ifade edilebilir. Başka bir ifade ile bu çalışma banka inovasyonunun banka etkinliğini açıklayıp açıklamadığını araştıran literatüre katkı sağlamaktadır.

Spesifik olarak, literatürdeki etkinlik inovasyon ilişkisi araştırmalarından biri Yeh vd. (2022) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmada Tayvan bankalarının etkinliği network veri zarflama analizi kullanılarak ölçülmüştür. Bulgulara göre, banka etkinliğindeki farklılıklar ana olarak kurumsal yönetim ve inovasyon aşamalarından kaynaklanmaktadır. Ayrıca kamusal sermayeli bankaların özel sermayeli bankalardan daha düşük etkinlik skorlarına sahip olduğu ve bunun temel olarak inovasyon aşamasındaki düşük etkinlik skorlarına bağlı olarak gerçekleştiği belirlenmiştir. Prakash vd. (2021) hem parametrik sınır-tabanlı analiz hem de parametrik olmayan veri zarflama analizi ile Hindistan bankalarının etkinliğini hesaplayarak teknolojik inovasyonun etkinlik seviyelerini etkilemedeki rolünü analiz etmişlerdir. Çalışma sonucunda, bilgi teknolojilerinin bankaların daha yüksek etkinlik seviyelerine ulaşmalarına izin veren dinamik bir güç olduğunu belirtmişlerdir. Diğer bir çalışmada ise Pham vd. (2021) bankaların inovasyon düzeylerinin etkinlik düzeylerine etkilerini ve Vietnam ve Pakistan bankalarının etkinlik düzeyleri arasındaki farklılıkları analiz etmişlerdir. Analizler sonucunda inovasyon ile banka etkinliği arasında negatif bir ilişki raporlamışlardır. Buna göre, maddi olmayan duran varlık artışı ile ölçülen inovasyonun banka etkinliğini azalttığı, maddi olmayan duran varlıkların duran varlıklara oranı ile ölçülen inovasyonun ise banka etkinliği ile ilişkisinin açık olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Hem banka performansı boyutuna hem de banka etkinliği boyutuna dayalı olarak buraya kadar

kurulan literatür bağlantısı, çalışmanın inovasyonla ilgili teorik arkaplanını açıklamada yetersiz kalabilmektedir. Başka bir ifade ile ne banka performansı ölçüm yöntemleri ne de veri zarflama analizi gibi etkinlik ölçüm yöntemleri inovasyon değişkeninin ölçümüyle ilgili konulara teorik bir arka plan oluşturmaktadır. Bu aşamada öne çıkan konulardan biri, bankaların kendi içindeki araştırma-geliştirme faaliyetlerini temel alan bir yaklaşımla banka inovasyonunu ölçmenin, ayrı bir teknoloji şirketi kurmak veya fintech kurumlarıyla anlaşmalar yapmak gibi yollara başvuran bankaların inovasyonunu temsil edip edemeyeceği ile ilgilidir. Pham vd. (2021: 2) bankanın kendi içlerinde yaptıkları inovasyonun etkinlik artışına yol açtığı bulgusunun fintech şirketiyle iş birliği yoluyla yaptıkları inovasyonun etkinlik artışına yol açtığı bulgusundan daha önemli olduğunu savunmaktadırlar. Buna göre, çalışmada bankaların kendi içindeki araştırma-geliştirme faaliyetlerini temel alan söz konusu yaklaşımın takip edildiği söylenebilir. Bununla birlikte bulguların farklı bir örnekleme test edilmesinin de literatüre katkı sağlayacağından hareketle, inovasyonun fintech anlaşmaları gibi ölçütlerle ele alınmasının, banka içi ölçütlerle ele alınmasını engellememesi gerektiği de mevcut çalışmaya dayanak sağlamaktadır.

İnovasyon değişkeninin ölçümü ile ilgili öne çıkan konulardan biri de hangi ölçüm yönteminin seçileceği ile ilgilidir. Zouari ve Abdelmalek (2020: 85, 86) banka inovasyonunun inovasyon endeksi, bankacılık kanalları ve araştırma ve geliştirme yoğunluğu olmak üzere üç farklı şekilde ölçülebileceğini belirterek, çalışmalarında inovasyonla ilgili maddi ve maddi olmayan duran varlıkların toplam varlıklara oranını araştırma ve geliştirme yoğunluğunun göstergesi olarak kullanmışlardır. Zouari-Hadiji (2021: 6) en sık kullanılan inovasyon göstergesinin araştırma ve geliştirme yoğunluğu olduğunu ve genellikle bu bilginin bankalar tarafından açıklanmadığını belirterek, toplam varlıkların standart sapması, fiyat-kazanç oranı ve maddi olmayan duran varlıkların toplam varlıklara oranından oluşan üç ayrı değişkeni banka inovasyonu ölçüsü olarak kullanmıştır. Bu çalışmada da benzer bir araştırma ve geliştirme temelli yaklaşım izlenmektedir. Bununla birlikte daha önce değinilen Pham vd.'nin (2021) araştırmalarına dayalı olarak maddi olmayan duran varlıkların artış oranı ile maddi olmayan duran varlıkların duran varlıklara oranından oluşan iki değişken banka inovasyonu göstergesi olarak kullanılmaktadır. Dolayısıyla çalışmada banka etkinliği ile söz konusu iki inovasyon göstergesinin ilişkisi Türk bankalarına ait verilerle analiz edilerek literatüre katkı sağlanmaktadır.

3. VERİ SETİ VE YÖNTEM

3.1. Verilerin Toplanması

Araştırma verilerine Türkiye Bankalar Birliği (TBB) resmi internet sitesinde açıklanan Bankalarımız adlı raporlardan ulaşılmıştır. Büyüme değişkeninin verileri ise Türkiye İstatistik Kurumundan (TÜİK) elde edilmiştir.

2019 yılı itibarıyla Türkiye’de 3’ü kamu sermayeli banka, 9’u özel sermayeli banka, 1’i Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu’na devredilen banka, 21’i yabancı sermayeli banka olmak üzere toplam 34 mevduat bankası faaliyet göstermektedir.

Veri zarflama analizi aşamasında 15 banka benzer girdi-çıktı ve faaliyet yapısına sahip olmaması, 3 banka pozitif girdi-çıktı değişkenine sahip olmaması nedeniyle analiz dışı bırakılmıştır. Panel regresyon analizi aşamasında ise 1 banka uç değer sorunu nedeniyle örneklem dışı bırakılmıştır. 1 banka analiz dönemini kapsamadığı için dahil edilmemiştir. Nihai örneklem 14 bankaya ait 2014-2019 yıllarına ait yıllık verileri kapsamıştır.

3.2. Araştırma Modeli ve Değişkenler

İnovasyonun bankaların etkinliğine etkisini tespit edebilmek amacıyla aşağıda Denklem 1 ile gösterilen panel regresyon modeli formüle edilmiştir.

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + \gamma Z_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Modelde,

Y_{it} i bankasının t dönemindeki banka etkinliği değişkenini,

X_{it} i bankasının t dönemindeki inovasyon değişkenlerini,

Z_{it} i bankasının t dönemindeki kontrol değişkenlerini,

α sabit terimi,

β inovasyon değişkenlerinin katsayısını,

γ kontrol değişkenlerinin katsayısını,

ε_{it} hata terimini,

i yatay kesitleri (bankaları),

t zamanı temsil etmektedir.

Araştırmada banka etkinliği veri zarflama analizi ile ölçülmektedir. Veri zarflama analizi için DEAP paket programı kullanılmıştır. Balcı'ya (2020: 45) dayalı olarak analizlerde personel giderlerinin aktiflere oranı, toplam kredilerin aktiflere oranı, özkaynakların aktiflere oranı ve toplam mevduatın aktiflere oranı girdi değişkenleri olarak belirlenmiştir. Çıktı değişkenleri ise aktif kârlılığı (ROA) ve özkaynak kârlılığı (ROE) olarak belirlenmiştir. Girdi yönelimli Charnes-Cooper-Rhodes (CCR) modeli kullanılarak 2014-2019 dönemini kapsayan 6 yılın her biri için 14 bankanın etkinlik düzeyleri hesaplanmış ve hesaplanan değerler araştırma modelinin bağımlı değişkeni olan Banka Etkinliği (BETK) değişkeni olarak kullanılmıştır.

Modelde bankaların inovasyon düzeylerinin göstergesi olarak iki değişken kullanılmaktadır. Birinci değişken bankaların maddi olmayan duran varlıklarındaki artışlar (BIN1) ve ikinci değişken ise maddi olmayan duran varlıkların duran varlıklara oranıdır (BIN2). Duran varlıklar, araştırma verilerinin toplandığı Bankalarımız raporundaki duran varlık tanımlaması esas alınarak hesaplanmıştır.

Kontrol değişkenleri olarak banka büyüklüğü, banka yaşı ve büyüme değişkenleri seçilmiştir. Banka büyüklüğü (BBYK) aktiflerin doğal logaritması, banka yaşı (BYAS) kuruluş yılından ilgili döneme kadar olan yıl sayısının doğal logaritmasıdır. Büyüme (BYME) değişkeni ise gayrisafi yurtiçi hasılanın (GSYİH) yıllık değişim oranı olarak hesaplanmıştır.

3.3.Tanı Testleri

Regresyon analizinden önce çoklu doğrusallık ve sabit varyans gibi varsayımların test edilmesine yönelik tanı testleri yapılmıştır.

Tablo 2 ve 3'te korelasyon katsayısı ve VIF değerleri üzerinden regresyon analizinin çoklu doğrusallık varsayımı araştırılmaktadır. BYAS değişkeni ile BBYK değişkeni arasındaki korelasyon katsayısı üst sınır olarak kabul edilen 0.80 düzeyinde hesaplanmıştır. Diğer değişkenlerin korelasyon katsayıları mutlak değer itibarıyla üst sınırın altında hesaplanmıştır. Bununla birlikte Tablo 3'te gösterilen VIF değerlerinin 5 olarak kabul edilen üst sınırın altında olmasına dayalı olarak tüm değişkenler regresyon analizi için uygun sayılabilmektedir (Yağcılar ve Kalaycı, 2020: 19).

Çoklu doğrusallık varsayımının ardından, regresyon analizinin sabit varyans varsayımı araştırılmıştır. Değişen varyansın tespiti için yaygın olarak kullanılan Breusch-Pagan testinin sonuçları Tablo 4'te gösterilmektedir. Breusch-Pagan testi için olasılık değeri 0.01'den küçük olduğu için sabit varyans varsayımının geçerli olduğunu kabul eden H_0 hipotezi reddedilir. Buna göre, değişen varyansın mevcut olduğu varsayımı kabul edilmektedir. Yapılan analizlerde değişen varyans sorunu, White'in kesitsel kovaryans katsayısı yöntemi ile standart hataların düzeltilmesi yoluyla giderilmeye çalışılmıştır.

4.AMPİRİK BULGULAR

4.1.Tanımlayıcı İstatistikler

Tablo 1'de değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler gösterilmektedir. 6 yıl için toplam 6 gözleme sahip BYME değişkeni hariç, her bir değişken için 84 gözlem yapılmıştır. BETK değişkeninin örneklem ortalaması 0.789'dur. Bankaların etkinlikleri en düşük 0.053 düzeyi ile en yüksek 1.000 arasında değişmekte olup bu bulgu banka etkinliği ile ilgili daha önceki araştırma bulgularını destekleyici niteliktedir. Başka bir ifade ile bankaların etkinlik düzeylerine yönelik olarak elde edilen bulgular mevcut çalışmanın örneklemindeki banka sayısı ve analiz dönemindeki ufak sayılabilecek farklılıklara rağmen Balcı'nın (2020: 45) çalışmasındaki etkinlik düzeyleri ile örtüşmektedir. Maddi olmayan duran varlık artışını gösteren BIN1 değişkeni için örneklem ortalaması 0.283 olarak, maddi olmayan duran varlıkların duran varlıklara oranını gösteren BIN2 değişkeni için örneklem ortalaması ise 0.052 olarak

hesaplanmıştır. Yıllık maddi olmayan duran varlık artışı en yüksek 4.833 düzeyinde en düşük ise -0.286 düzeyinde gözlenmiştir. Banka büyüklüğünü gösteren BBYK değişkeni için örneklem ortalaması 9.902 ve banka yaşımlı gösteren BYAS değişkeni için örneklem ortalaması 3.830'dur. Son olarak gayrisafi yurtiçi hasılanın yıllık değişimini gösteren BYME değişkeni için örneklem ortalaması 0.039 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler

	N	Ortalama	Standart Sapma	Maksimum	Minimum
BETK	84	0.789	0.232	1.000	0.053
BIN1	84	0.283	0.576	4.833	-0.286
BIN2	84	0.052	0.042	0.223	0.008
BBYK	84	9.202	1.398	11.157	6.373
BYAS	84	3.830	0.628	5.050	2.833
BYME	6	0.039	0.022	0.074	0.009

Tablo 2. Korelasyon Matrisi

DEĞİŞKEN	BETK	BBYK	BYAS	BYME	BIN1	BIN2
BETK	1.000					
BBYK	0.463	1.000				
BYAS	0.401	0.803	1.000			
BYME	-0.114	-0.663	-0.024	1.000		
BIN1	0.141	-0.090	0.026	-0.100	1.000	
BIN2	-0.200	-0.035	-0.020	-0.055	0.005	1.000

Tablo 3. Çoklu Doğrusallık VIF Sonucu

DEĞİŞKEN	VIF	1/VIF
BBYK	2.95	0.339
BYAS	2.91	0.344
BYME	1.02	0.976
BIN1	1.05	0.952
BIN2	1.00	0.995
Ortalama VIF	1.79	

Tablo 4. Değişen Varyans Testi

Değişen varyans için Breusch-Pagan / Cook-Weisberg testi
H ₀ : Sabit Varyans
Değişkenler: Banka Etkinliği (BETK) Modelinin Değerleri
Ki-kare (1) = 13.46
Olasılık > Ki-kare = 0.0002

4.2. Regresyon Sonuçları

Tanı testleri başlığı altında açıklanmaya çalışılan regresyon analizinin çoklu doğrusallık ve sabit varyans gibi temel varsayımlarının sağlanamaması nedeniyle ortaya çıkabilecek hatalı sonuçların önüne geçebilmek amacıyla nihai analizler yapılırken White'ın kesitsel kovaryans katsayısı yöntemi ile standart hatalar düzeltilmiştir.

Ayrıca klasik (havuzlanmış-pooled) modele karşılık sabit etkilerin varlığını araştırmak amacıyla F testi uygulanmıştır. Sabit etkilerle gerçekleştirilen çözümün ardından elde edilen F testinin istatistik değeri 1.96, olasılık değeri ise 0.039 olarak hesaplanmıştır. Söz konusu bulgudan birim etkilerin sifıra eşit olduğu H₀ hipotezinin reddedilmesi gerektiği, birim etkilerin var olduğu, klasik modelin uygun olmadığı anlaşılmaktadır. Benzer bir yaklaşımla, araştırma modelinin sabit etkiler modeli ve tesadüfi etkiler modelinden hangisi ile analiz edilmesinin uygun olduğuna karar verebilmek amacıyla Hausman testi uygulanmıştır. Tesadüfi etkiler modelinin tercih edilmesi gerektiğini savunan H₀ hipotezine karşılık sabit etkiler modelinin tercih edilmesi gerektiğini savunan alternatif hipotezin test edilmesi sonucunda

ki-kare değeri 12.64 ve olasılık değeri ise 0.027 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgu çerçevesinde %5 anlamlılık düzeyinde H_0 hipotezinin reddedilmesi ve sabit etkiler modelinin tercih edilmesi gerektiği söylenebilir. Söz konusu sonuçlara dayanarak nihai analizlerde sabit etkiler regresyon modeli kullanılmıştır.

Tablo 5'te sabit etkiler regresyon modelinin analiz bulguları gösterilmektedir. Buna göre modelin düzeltilmiş R^2 değeri 0.35 düzeyinde hesaplanmıştır. Başka bir ifade ile modelin açıklama gücü %35 düzeyindedir. F-istatistiği 3.44 olarak hesaplanan modelin %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir.

Tablo 5. BETK Modeli Sabit Etkiler Regresyon Sonuçları

Sabit Etkiler Modeli		
Değişkenler	Katsayı	T-İstatistiği
BIN1	0.007	0.302
BIN2	0.366	0.423
BBYK	-0.108	-1.738***
BYAS	1.255	2.432**
BYME	-0.750	-0.512
SABİT	-3.013	-1.388
Düzeltilmiş R^2	0.35	
F-İstatistiği	3.44*	
Durbin-Watson	1.89	

*, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini göstermektedir. White'ın kesitsel kovaryans katsayısı yöntemi ile standart hatalar düzeltilmiştir.

Bulgulara göre, BIN1 değişkeninin katsayısı 0.007, BIN2 değişkeninin katsayısı ise 0.366 olarak hesaplanmıştır. Bankaların inovasyon değişkeni olarak değerlendirilen maddi olmayan duran varlıklardaki artışların (BIN1) banka etkinliğini açıklama gücü istatistiksel olarak anlamlılık göstermemektedir. İkinci inovasyon değişkeni için de sonuçlar benzer niteliktedir. Başka bir ifade ile maddi olmayan duran varlıkların duran varlıklara oranı (BIN2) ile ölçülen inovasyon değişkeninin banka etkinliğini açıklama gücüne ilişkin olarak da istatistiksel bir kanıtı rastlanmamıştır.

Diğer taraftan, modeldeki sabit terimin katsayısı -3.013 olarak hesaplanmıştır. Kontrol değişkenleri olarak kullanılan banka büyüklüğü değişkeninin (BBYK) katsayısı -0.108, banka yaşı değişkeninin (BYAS) katsayısı 1.255 ve büyüme değişkeninin (BYME) katsayısı -0.750 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, ilk iki kontrol değişkeninin katsayılarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. BBYK değişkeni %10 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı iken BYAS değişkeni %5 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Modele göre banka etkinliğindeki değişimleri açıklamada, banka yaşı ve banka büyüklüğü değişkenlerinin önem taşıdığı söylenebilir. BYME değişkeni ise, diğer iki kontrol değişkeninin aksine istatistiksel olarak anlamlı değildir.

SONUÇ

Coronavirüs hastalığının tüm dünyada hızla yayılmasıyla başlayan ve aylarca süren kriz döneminden uzaklaşıldıkça finansal sistemlerle ilgili sorunlara tekrar dönüldüğü ve hatta pandemi öncesinde çözüm bekleyen finansal sorunlara sağlık krizinde yaşanan sorunlar gibi yenilerinin de eklendiği söylenebilir. Bu kapsamda, finansal sistemlerin etkinsizliklerini çok yönlü ele almanın ve daha kapsamlı bir bakış açısı geliştirmenin önemi giderek artmaktadır.

Finansal sistemin en önemli alt sistemini oluşturan bankacılık sistemi için de gerekliliği artan böyle bir etkinlik yaklaşımını uygulamaya yerleştirmek için kullanılabilir en önemli araçlardan biri olması bakımından inovasyon büyük önem taşımaktadır. Yenileşim olarak da ifade edilebilen inovasyon hem etkinsizlikleri tespit etmeyi kolaylaştırması hem de sadece etkinsizlikleri gidermekle kalmayıp aynı zamanda yeni hizmet ve yeni süreçlerle katma değerli bir biçimde verimliliğe dönüştürmesi bakımından cazip bir yaklaşım niteliği taşımaktadır. Bu çalışmada, Türkiye Bankalar Birliği'nden sağlanan 14 mevduat bankasına ait 6 yıllık finansal verilere dayalı olarak bankaların inovasyon düzeylerinin banka etkinlikleri ile ilişkili olup olmadığı analiz edilmiştir. Başka bir ifade ile banka etkinliğindeki değişimlerin inovasyon değişkeni tarafından açıklanıp açıklanmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır.

Örneklemdaki bankaların etkinliklerini ölçmek için veri zarflama analizi kullanılmıştır. Personel giderlerinin aktiflere oranı, toplam kredilerin aktiflere oranı, özkaynakların aktiflere oranı ve toplam

mevduatın aktiflere oranı olarak belirlenen dört girdi değişkeni, ROA ve ROE olarak belirlenen iki çıktı değişkeni ile girdi yönelimli CCR modeli kullanılarak bankaların etkinlik skorları tahmin edilmiştir.

Sonraki aşamada, inovasyonun bankaların etkinliğine etkisini tespit edebilmek amacıyla panel veri regresyon analizi yapılmıştır. Kurulan regresyon modelinde, veri zarflama analizi ile hesaplanan etkinlik düzeyleri bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Maddi olmayan duran varlık artışları ile maddi olmayan duran varlıkların duran varlıklara oranı inovasyon değişkenleri; banka yaşı, banka büyüklüğü ve büyüme ise kontrol değişkenleri olarak kullanılmış ve sabit etkiler regresyon analizi yapılmıştır. Analizler sonucunda, inovasyon değişkenlerinin banka etkinliği ile ilişkisine yönelik bir bulguya rastlanmamıştır. Bununla birlikte yüzde otuz beş düzeyinde açıklama gücüne sahip olan araştırma modeli, banka yaşının ve büyüklüğünün banka etkinliğindeki değişimleri açıklamada istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermiştir.

Çalışmanın literatüre iki şekilde katkı sağladığı söylenebilir. Öncelikle bankaların etkinlik düzeylerini ölçerek literatürdeki araştırmaları devam ettirmekte ve literatüre güncel bulgular ilave etmektedir. Çalışmanın literatüre ikinci katkısı olarak inovasyonun banka etkinliğini açıklama gücünün detaylı bir biçimde analiz edilmesi gösterilebilir. Bununla birlikte inovasyon göstergesinin belirlenmesinde bankaların kendi araştırma ve geliştirme faaliyetlerine dayanan bir ölçüm yaklaşımı izlenmiştir. Dolayısıyla gelecekteki araştırmalarda, bankaların fintech kuruluşları ile iş birliği yoluyla veya bankaların teknoloji şirketleri kurmak yoluyla inovasyon yapmaları gibi banka dışı inovasyon göstergeleri ile analizler tekrarlanabilir. Diğer taraftan, maddi olmayan duran varlık yatırımları gibi finansal veriler dışında, bankaların otomatik vezne (ATM) sayıları, internet bankacılığı işlemleri, mobil bankacılık işlemleri gibi inovatif faaliyetlerini dikkate alan inovasyon değişkenleriyle analizler geliştirilebilir. Ayrıca söz konusu ölçülerin bir kısmını veya tamamını dikkate alan bir inovasyon ölçeği oluşturularak bankaların inovasyon düzeyleri daha kapsamlı bir biçimde ele alınabilir. Son olarak, inovasyon değişkeni parametrik olmayan veri zarflama modeline veya parametrik stokastik sınır tabanlı modele dahil edilerek banka etkinliği ve inovasyon ilişkisi analiz edilebilir.

KAYNAKÇA

- Akhisar, İ., Tunay, K. B. ve Tunay, N. (2015). The Effects of Innovations on Bank Performance: The Case of Electronic Banking Services. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195(2015), 369-375. [10.1016/j.sbspro.2015.06.336](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.336)
- Altunöz, U. (2019). Türkiye’de Bankacılık Sektörünün Etkinliğinin Bulanık Veri Zarflama Analizi (BVZA) ile Tahmini. *SADAB 4th International Social Research and Behavioral Sciences Symposium* (ss. 796-814), Antalya, 19-22 Ekim 2019.
- Aygen, S. (2006). *İşletmelerde Yenilik Yönetimi Sürecinde Örgüt Yapılarında ve Hizmet Tasarımlarında Yaşanan Dönüşümler: Antalya İli Beş Yıldızlı Konaklama İşletmelerinde Ampirik Bir Araştırma ve Hizmet Tasarımı Önerisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Konya.
- Balcı, E. (2020). *Bankacılıkta Veri Zarflama Analizi ve Malmquist Endeksi Yaklaşımı ile Etkinlik ve Verimlilik Analizi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. T.C. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Bektaş, H. (2013). Türk Bankacılık Sektöründe Etkinlik Analizi. *Sosyoekonomi*, 1, 277-294.
- Belke, A., Haskamp, U. ve Setzer, R. (2016). Regional Bank Efficiency and Its Effect on Regional Growth in “Normal” and “Bad” Times. *Economic Modelling*, 58(November), 413-426. <http://dx.doi.org/10.1016/j.econmod.2015.12.020>
- Beridze, J. ve Anbar, A. (2019). Gürcistan Bankacılık Sektöründe Etkinlik Analizi: Veri Zarflama Analizi Uygulaması. *Business and Management Studies: An International Journal*, 7(2), 1076-1096. <http://dx.doi.org/10.15295/bmij.v7i2.1127>
- Bolat, İ. ve Metin, M. (2019). Türkiye’deki Katılım Bankalarının Finansal Etkinliklerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(31), 349-380. <https://dx.doi.org/10.14520/adyusbd.497871>
- Bossone B. ve Lee, J. K. (2004). In Finance, Size Matters: The "Systemic Scale Economies" Hypothesis. *MF Staff Papers*, 51(1), 19-46. <https://www.jstor.org/stable/30035861> .38 on Fri, 01 Apr 2
- Cava, P. B., Salgada, A. P. J. ve Branco, A. M. F. (2016). Evaluation of Bank Efficiency In Brazil: A DEA Approach. *RAM, Revista de Administração Mackenzie*, 17(4), 62-84. <https://doi.org/10.1590/1678-69712016/administracao.v17n4p61-83>
- Çarıkcı, O. ve Akbulut, F. (2020). Türk Bankacılık Sektörünün Veri Zarflama Analizi ile Etkinliğinin Ölçülmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 12(1), 215-226. <https://doi.org/10.20491/isarder.2020.838>

- Esmer, Y., Ulusoy, T. ve Dayı, F. (2020). Innovation in Participation Banks: a Review on Turkey. *Turkish Studies – Economy*, 15(1), 167-184. <https://dx.doi.org/10.29228/TurkishStudies.37827>
- Gaganis, C. İ., Liakadi, A., Doumpos, M. ve Zopounidis, C. (2009). Estimating and Analyzing the Efficiency and Productivity of Bank Branches Evidence from Greece. *Managerial Finance*, 35(2), 202-218. 10.1108/03074350910923518
- Hasan, I., Koetter, M. ve Wedow, M. (2009). Regional Growth and Finance in Europe: Is There a Quality Effect of Bank Efficiency? *Journal of Banking & Finance*, 33, 1446–1453. 10.1016/j.jbankfin.2009.02.018
- İsgenderov, R. (2021). *Azerbaycan Bankacılık Sisteminin Performans Analizi: Veri Zarflama Yöntemi Uygulaması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. T.C. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Manisa.
- Kaya, T. (2015). *Çok Amaçlı Dinamik Etkinlik Ölçümü ve Etkinliğe Etki Eden Faktörler: ÇA-DVZA Modeli ve Türkiye Bankacılık Sektörü Uygulaması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Khan, M. A. ve Tariq, Y. B. (2017). The Impact of Corporate Governance on the Technical Efficiency of Banks in Pakistan. *The IUP Journal of Corporate Governance*, 16(4), 7-30.
- Kulaksızoğlu, E. Ş. (2010). *Veri Zarflama Analizi ve Çapraz Etkinlik*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Lotto, J. (2019). Evaluation of Factors Influencing Bank Operating Efficiency in Tanzanian Banking Sector. *Cogent Economics & Finance*, 7(1), 1-14. 10.1080/23322039.2019.1664192
- Minh, N. K., Long, G. T. ve Hung, N. V. (2013). Efficiency and Super-Efficiency of Commercial Banks in Vietnam: Performances and Determinants. *Asia-Pacific Journal of Operational Research*, 30(1), 1250047 (19 pages). 10.1142/S0217595912500479
- Ngo, T. ve Le, T. (2019). Capital Market Development and Bank Efficiency: A Cross-Country Analysis. *International Journal of Managerial Finance*, 15(4), 478-491. 10.1108/IJMF-02-2018-0048
- Nkem, I. S. ve Akujinma, A. F. (2017). Financial Innovation and Efficiency on the Banking Sub-sector: The Case of Deposit Money Banks and Selected Instruments of Electronic Banking (2006 - 2014). *Asian Journal of Economics, Business and Accounting*, 2(1), 1-12. 10.9734/AJEBA/2017/29981
- Novak, M. ve Hsu, S. Y. (2020). Efficiency of Banks in Croatia. *Economic Insights – Trends and Challenges*, 9(4), 25-33. Accessed 8 Apr. 2022. https://upg-bulletin-se.ro/wp-content/uploads/2020/12/3.Novak_Hsu.pdf
- Öksüzükaya, M. ve Atan, M. (2017). Türk Bankacılık Sektörünün Etkinliğinin Bulanık Veri Zarflama Analizi ile Ölçülmesi. *International Journal of Economic and Administrative Studies*, 18, 355-378.
- Özbeş, N. ve Akan, Y. (2021). Türkiye’deki Mevduat Bankaları Üzerine VZA Araştırma Yöntemi ile Etkinlik Analizi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25(4), 1641-1658.
- Özdağoğlu, A., Yakut, E. ve Bahar, S. (2017). Performance Evaluation of Turkish Banking Sector with Data Envelopment Analysis Using Entropic Weights. *İşletme Fakültesi Dergisi*, 18(1), 1-28. 10.24889/ifede.320037
- Özdemir A. ve Demireli, E. (2013). Ağırlık Kısıtlı Veri Zarflama Analizi ile Mevduat Bankalarının Etkinlik Ölçümüne Yönelik Bir Uygulama. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 9(19), 215-238. <http://dx.doi.org/10.11122/ijmeh.2013.9.19.473>
- Özel, N. G., Şahin, İ. E. ve Göral, R. (2017). Türk Bankacılık Sektöründe Etkinlik ve Verimlilik Analizinin Veri Zarflama Yöntemi ile İncelenmesi: 2013- 2015 Dönemi Uygulaması. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 17(30. Yıl Özel Sayısı), 85-100.
- Pham, T. P., Popesko, B., Quddus, A. ve Nguyen, N. T. K. (2021). Innovation and Bank Efficiency in Vietnam and Pakistan. *Scientific Papers of the University of Pardubice, Series D: Faculty of Economics and Administration*, 29(2), 1184. <https://doi.org/10.46585/sp29021184>
- Prakash, N., Singh, S. ve Sharma, S. (2021). Technological Diffusion, Banking Efficiency and Solow’s Paradox: A Frontier-Based Parametric and Non-Parametric Analysis. *Structural Change and Economic Dynamics*, 58, 534-551.
- Rashid, H. U., Zobair, A. M., Chowdhury, A. I. ve Islam, A. (2020). Corporate Governance and Banks’ Productivity: Evidence from the Banking Industry in Bangladesh. *Business Research*, 13, 615-637. <https://doi.org/10.1007/s40685-020-00109-x>
- Roberts, P. W. ve Amit, R. (2003). The Dynamics of Innovative Activity and Competitive Advantage: The Case of Australian Retail Banking, 1981 to 1995. *Organization Science*, 14(2), 107-122. <http://www.jstor.org/stable/4135154>. Accessed 3 Apr. 2022.
- Salim, R., Arjomandi, A. ve Seufert, J. H. (2016). Does Corporate Governance Affect Australian Banks’ Performance? *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 43, 113-125. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intfin.2016.04.006>
- Samad, A. (2021). Global Financial Crisis and Islamic Bank Efficiency: Are Efficiencies Stable or Impacted? Evidence from Malaysian Islamic Banks. *Journal of Accounting and Finance*, 21(2), 96-111. <https://doi.org/10.33423/jaf.v21i2.4240>

- Sang, N. M. (2022). Impact of the Covid-19 Pandemic on Bank Efficiency in Vietnam. *Banks and Bank Systems*, 17(1): 13-23. doi:10.21511/bbs.17(1).2022.02
- Şahin, F. ve Özdemir, D. (2020). Ticari Bankaların Etkinliklerinin VZA ve Malmquist TFV Endeksi ile İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 34(4), 1559-1580. <https://doi.org/10.16951/atauniiibd.775609>
- Scott, S. V., Reenen, J. V. ve Zachariadis, M. (2017). The Long-Term Effect of Digital Innovation on Bank Performance: An Empirical Study of SWIFT Adoption in Financial Services. *Research Policy*, 46(5), 984-1004. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.03.010>
- Soba, M., Erem, I. ve Ceylan, F. (2016). The Impact of Corporate Governance Practices on Bank Efficiency: A Case of Turkey. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(25), 305-322.
- Thaker, K., Charles, V., Pant, A. ve Gherman, T. (2021). A DEA and Random Forest Regression Approach to Studying Bank Efficiency and Corporate Governance. *Journal of the Operational Research Society*, 1-20. DOI: 10.1080/01605682.2021.1907239
- Uçar, F. (2019). *Türkiye'deki Bankaların Etkinlik Analizi VZA ve AHP Uygulaması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Sivas.
- Yağcılar, G. G. ve Kalaycı, Ş. (2020). Türk Bankacılık Sektöründe Net Faiz Marjının Mikro-Belirleyicileri: Küresel Mali Krizin Etkileri. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(19), 7-34.
- Yay, T., Gürkan Yay G. ve Yılmaz, E. (2004). Finansal Krizler, Finansal Regülasyon ve Türkiye. *İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 30, 101-130.
- Yeh, L. T., Chang, D. S. ve Li, H. M. (2022). Developing a Network Data Envelopment Analysis Model to Measure the Efficiency of Banking with the Governance, Innovation, and Operations. *Managerial and Decision Economics*, 1–12. <https://doi.org/10.1002/mde.3568>
- Yetiz, F. ve Ergin Ünal, A. (2018). Finansal Yeniliklerin Gelişimi ve Türk Bankacılık Sektörüne Etkileri. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(4), 117-135. [iibfdkastamonu.457118](https://doi.org/10.1501/ibfdk20180040000)
- Yılmaz, A. (2019). *Türk Bankacılık Endüstrisinde Etkinlik ve Verimlilik Analizi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Erzurum Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Erzurum.
- Zouari, G. ve Abdelmalek, I. (2020). Financial Innovation, Risk Management, and Bank Performance. *Copernican Journal of Finance&Accounting*, 9(1), 77–100. <http://dx.doi.org/10.12775/CJFA.2020.004>
- Zouari-Hadiji, R. (2021). Financial Innovation Characteristics and Banking Performance: The Mediating Effect of Risk Management. *International Journal of Finance&Economics*, 1-14. <https://doi.org/10.1002/ijfe.2471>