



KAMU BANKALARINA İLİŞKİN PERFORMANSLARIN ENTROPİ TABANLI WSA VE ARAS YÖNTEMLERİ İLE İNCELENMESİNE YÖNELİK BİR UYGULAMA

(Araştırma Makalesi)

Emre EKİN ^(*)

Öz

Bankacılık sisteminin sağlam olmasında sistem içerisinde yer alan bankaların finansal performanslarının iyi olması önem arz etmektedir. Bankaların yaşayacağı sıkıntılar ekonomiyi olumsuz yönde etkileyecek ve zincirleme bir negatif etki yaratacaktır. Bu durum, bankaların performanslarının yükseltilmesi gerektiğini ve bunun için gerekli önlemlerin alınmasını işaret etmektedir. Sonuç olarak, ekonominin gelişimi ve istikrarlı oluşunda önemli rolü olan bankaların performans analizinin yapılması gerekmektedir. Yapılan uygulamada, Türkiye'deki 3 kamu bankasının performansının 8 adet kriter altında Entropi, WSA ve ARAS yöntemleri ile incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla literatürde en fazla kullanılan kriterler ele alınmıştır. Uygulamada Entropi ve WSA ile ARAS yöntemlerine ilişkin çözümler Excel'de yapılmıştır. Çalışmada, 2018-2020 yılları arasındaki veriler kullanılmıştır. Uygulama neticesinde kriterler Entropi yöntemiyle ağırlıklandırılıp bankaların performanslarına göre ortaya çıkan sıralamalar hem WSA hem de ARAS yöntemlerine göre ayrı ayrı karşılaştırmalı şekilde yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çok kriterli karar verme, Banka performansı, Entropi, WSA, ARAS.

Jel Kodları: C01, C02, P47, G21.

An Application for the Analysis of the Performances of Public Banks Using Entropy-Based WSA and ARAS Methods

Abstract

The soundness of the banking system depends on the high financial performance of the banks involved in the system. The problems that banks will experience will negatively affect the economy and will have a negative impact on the chain. This situation indicates

*) Dr., Marmara Üniversitesi, Ekonometri Ana Bilim Dalı, Yöneylem Araştırması Bilim Dalı
(e-posta: emrenike@hotmail.com), ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4043-9750>

that the performance of banks should be improved and the necessary measures should be taken for this. As a result, it is necessary to conduct an analysis of the performance of banks, which is of such great importance for the development and stability of the economy. In this application, it is aimed to examine the performance of 3 public banks in Turkey with Entropy, WSA and ARAS methods under 8 criteria. For this purpose, the most commonly used criteria in the literature are discussed. In practice, solutions for Entropy and WSA and ARAS methods have been made in Excel. In the study, data dec 2018-2020 were used. As a result of the application, the criteria were weighted by the Entropy method and the rankings obtained according to the performance of the banks were evaluated comparatively separately according to both the WSA and ARAS methods.

Keywords: Multi-criteria decision making, Bank performance, Entropy, WSA, ARAS.

Jel Codes: C01, C02, P47, G21.

1. Giriş

Ülkelerin finansal sistemleri içerisinde yer alan bankalar ekonomideki kritik aktörlerden biridir. Bankalar, ekonomik faaliyetlerin sürdürülmesinde önemli yere sahiptirler. Bankaların asli önceliği para toplamak ve bu parayı kredi vermektir. Ancak bunun dışında ekonomik sistemin devamını sağlamak ekonomideki döngüyü gerçekleştirmek adına çok sayıda önemli sorumlulukları yerine getirmektedirler. Bankalar; üstlendikleri vazife ve sorumluluklar dikkate alındığında ülkelerin ekonomik sistemlerini ayakta tutan güçlü finans sisteminin vazgeçilmez unsurlarından biridir (Şahin, 2002).

Bankaların performanslarının önemi ülke ekonomisi ve istikrarının sağlanması hususunda ortaya çıkmaktadır. Güçlü finansal yapı içerisinde bankaların performansları belirleyici olmaktadır. Bu performansların tespitinde kullanılacak olan kriterler ve alternatifler ÇKKV şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Her ülke güçlü ekonomiye sahip olma arzusunda. Ekonominin güçlü olması güçlü bankacılık sistemine sahip olmayı gerektirir. Bankacılık sistemi bir ülke ekonomisi için birçok önemli fonksiyonu yerine getirmektedir. Güçlü bir bankacılık sistemi ise finansal performansları yüksek olan bankalar sayesinde ortaya çıkmaktadır. Ekonomik sistemin aktörlerinden olan bankaların karşılaşılabileceği herhangi bir sorun, ekonomik sistemde aksamalara ve ekonomik faaliyet döngüsünün sektöre uğramasına neden olacaktır. Ülkeler için en temel gayelerden biri, finansal sistemin korunması ve kontrol altında olmasını sağlamaktır. Finansal sistemin kontrol dışı olması büyük ekonomik problemlere ve finansal sistemin çöküşüne neden olabilecektir. Burada finans kuruluşu olarak bilinen bankaların performanslarının sürekli olarak kontrol edilmesi gerekir. Ekonomik sistemin önemli figürlerinden olan banka performanslarının neden değerlendirilmesi gerektiği aşağıda açıklanmıştır (Sarı, 2020).

- Bankaların finans sektöründeki yerlerini görmek.
- Bankaların başarı düzeylerini ölçmek.
- Sayısal verilerden yararlanarak karar vermek
- Problemleri görüp çözüm önerileri getirmek

Bankaların performans değerlendirmelerinde son zamanlarda ÇKKV yöntemleri yaygın şekilde kullanılmaktadır. Çalışmada, Entropi tabanlı WSA ve ARAS yöntemleriyle bankaların 2018-2020 yıllarındaki performansları mukayese edilmiştir. Çalışmada kullanılan veriler Türkiye Bankalar Birliği'nden alınmıştır (Eş & Kök, 2020). Çalışmada, bilhassa kamu bankalarının performanslarının değerlendirilmesi ile bankacılık sistemindeki etkinliğin ülkenin ekonomik durumu ile ilgili fikir vermesi amaçlanmıştır. Uygulama ile ülkemizde faaliyet gösteren kamu bankalarının performanslarının ÇKKV yöntemleri ile tespit edilmesi hedeflenmiştir.

2. Literatür Taraması

Literatürde bankaların finansal performanslarının ÇKKV yöntemleriyle incelendiği çalışmalar bulunmaktadır. Bankaların finansal performanslarının ölçüldüğü çalışmalardan birkaçına aşağıda yer verilmiştir.

Akbulut (2020), Gri Entropi, PSI ve ARAS tekniklerini kullanmıştır. 2018 yılında 10 adet bankanın performansı incelenmiştir. Kriter ağırlıkları Gri Entropi yöntemi ile ağırlıklandırılıp, PSI ve ARAS yöntemleri ile sıralama yapılmıştır.

Ecer (2019), Entropi ve ARAS yöntemlerini kullanarak özel bankaların performansını değerlendirmiştir.

Işık (2019), sektörün 2008-2017 yılları arasındaki performansı 8 adet kriter kullanarak değerlendirmiştir. Çalışmada kriterlerin ağırlıkları Entropi yöntemi ile elde edilmiş ve yıllara ait performansın değerlendirilmesinde ARAS yöntemi kullanılmıştır.

Eş ve Kamacı (2020), bankaların çeşitli yönlerden sürdürülebilirlik performanslarını incelemişlerdir. Kriterlere ait ağırlıklar Entropi ile bulunmuştur. ARAS ve EDAS teknikleri ile bankalar sıralanmıştır.

Demireli (2010), Türkiye'de faaliyette bulunan kamu bankalarının performanslarını TOPSIS yöntemini kullanarak incelemiştir. Çalışma sonucunda, kamu bankalarının ulusal ve uluslararası ekonomik krizlere maruz kaldığında etkilendikleri ve performansların yurtdışı ile doğru orantı şeklinde değiştiği görülmüştür.

Altan ve Candoğan (2014), Türkiye'de faaliyette bulunan katılım bankalarını incelemeye almıştır. Çalışmada klasik performans ölçüm yöntemlerinden elde edilen sonuçlar ile Gri İlişki Analiz ölçüm sonuçları mukayese edilmiştir. Klasik oranların kullanılmasıyla elde edilen performans ölçüm sonuçları ile Gri İlişki Analiz sonuçları arasında farklılık olduğu sonucuna varılmıştır.

Doğan (2013), İMKB'de işlem gören 10 Türk bankasının finansal performansını analiz etmiştir. GİA kullanılarak ulaşılan sonuçlara göre finansal performansı en iyi olan bankanın Akbank, en kötü bankanın ise Yapı Kredi Bankası olduğu tespit edilmiştir.

Kandemir ve Karataş (2016), BIST'te işlem gören 12 adet bankanın 2004-2014 yılları arasındaki finansal performanslarını incelemiştir. Çalışmada TOPSIS, VIKOR ve GİA

yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda; GİA yöntemine göre, performansı en iyi bankanın Vakıfbank, performansı en kötü bankanın ise Şekerbank olduğu sonucuna varılmıştır. Vakıfbank aynı zamanda TOPSIS yöntemine göre de finansal performansı en iyi banka olarak bulunmuştur. En kötü performans ise Şekerbank' a aittir. VIKOR yöntemine göre en iyi performansın Denizbank ve en kötü performansın ise Tekstil Bank olduğu görülmüştür.

Rençber ve Avcı (2018), Borsa İstanbul'da işlem gören 13 bankanın 2012-2017 yılları arasındaki performansını WASPAS yöntemi ile incelemiştir. Çalışma sonucunda Albarka, Kalkınma ve TSKB bankalarının en iyi, QNB Finansbank ile Denizbank'ın ise en kötü bankalar olduğu tespit edilmiştir.

Akçakanat (2017), Entropi ve WASPAS yöntemlerini kullanarak bankaların büyüklükleri 3 gruba ayrılmış ve Forbes Dergisi tarafından yayınlanan 2016 bankacılık raporu ve Türk Bankalar Birliği'nin aynı yıl için 270 günlük veri seti kullanılmıştır. Çalışma sonucunda büyük ölçekli gruptan en iyi performans Ziraat Bankası, orta ölçekli gruptan Fibabank, küçük ölçekli gruptan ise Anadolu Bank olduğu sonucuna varılmıştır.

Gezen (2019), Entropi ve WASPAS yöntemlerini kullanmış, katılım bankalarının 2010-2017 yılları arasındaki performansını incelemiştir. Veriler, Türkiye Bankalar Birliği'nden elde edilmiş ve uygulama neticesinde 2010 -2015 yılları arasında performansı en iyi olan bankanın Türkiye Finans Katılım Bankası, 2016-2017 yılları arasında ise en iyi performansın Kuveyt Türk Katılım Bankası olduğu görülmüştür.

Sakarya ve Aytekin (2013), 2007-2011 yılları arasında İMKB'de işlem gören kamu, özel ve yabancı sermayeli bankaların performanslarını PROMETHEE yöntemi ile incelemiştir. Çalışma sonucunda performansı en iyi olan banka yabancı sermayeli olurken ikinci sırada kamu sermayeli bankanın yer aldığı görülmüştür.

Çalışkan ve Eren (2016), AHP ve PROMETHEE yöntemleri aracılığıyla 2010-2014 yılları arasında bankaların finansal performanslarını incelemiştir. Çalışma sonucunda en iyi finansal performansın Ziraat Bankası olduğu görülmüştür.

Odabaş ve Bozdoğan (2020), Türkiye'de faaliyette bulunan katılım bankalarının finansal performanslarını ELECTRE yöntemiyle incelemiştir. Beş katılım bankasına ait olan veriler Türkiye Katılım Bankaları Birliği'nin resmî sitesinden alınmıştır. Çalışma sonucunda, Vakıf Katılım Bankasının diğer bankalara nazaran finansal performans açısından daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır.

Eş ve Kök (2020), Entropi ve WASPAS yöntemi vasıtasıyla 2015-2019 yılları arasında bankaların finansal performans analizini gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sonucunda, 2015 yılında en iyi performans Garanti Bankasına, 2016-2017 yıllarında Ziraat Bankasına ve 2018-2019 yıllarında Yapı ve Kredi Bankasına ait olduğu sonucuna varılmıştır.

Akbulut (2019), Türkiye İş Bankası'nın 2009-2018 yılları arasındaki finansal performansını CRITIC ve EDAS ile incelemiştir. Çalışma sonucunda, İş Bankası'nın finansal performansının en iyi olduğu yılın 2009, en kötü olduğu yılın ise 2018 olduğu görülmüştür.

Ünal ve Yüksel (2017), PROMETHEE yöntemi ile banka performanslarını incelemişlerdir. Veriler 2015-2017 yılları arasına aittir. Çalışma sonucunda finansal performansı en iyi olan bankanın Akbank olduğu görülmüştür.

Sarı (2020), TOPSIS ve PROMETHEE yöntemleriyle 11 bankanın finansal performanslarını mukayese etmiştir. Her iki yönteme göre ulaşılan sıralamalar karşılaştırılmıştır. Yapılan mukayeseli analiz sonucunda her iki yöntemin de banka performanslarının ölçülmesinde faydalı ve etkin yöntemler olduğu görülmüştür.

Lemonakis (2012), 15 AB ülkesinde faaliyette bulunan ticari bankaların performanslarını 2005-2009 yılları arasındaki dönem için PROMETHEE tekniğiyle analiz etmiştir. Çalışma sonucunda, negatif anlamdaki piyasa koşullarının bankaları olumsuz yönde etkilediği görülmüştür.

Radulescu (2017), Basel III düzenlemeleri kapsamında PROMETHEE yöntemi ile Avrupa'nın bankacılık sistemini incelemeye almıştır. Bankacılık analizinde en çok kullanılan 9 kriteri seçip kullanmıştır. Çalışma sonucunda, Orta ve Doğu Avrupa bankacılık sistemlerinin en iyi performansa sahip olduğu görülmüştür.

Bozdoğan, Ersoy, ve Kaygusuz (2018), katılım bankalarının finansal performansları TOPSIS yöntemiyle incelenmiştir. Türkiye'de faaliyette bulunan iki kamu ve üç özel sermayeli toplam 5 adet katılım bankasına ait veriler kullanılmıştır. Çalışma sonucunda finansal performans sonuçlarına göre en iyi performansa sahip banka Türkiye Finans Katılım Bankası'dır. Geri kalan sıralama ise; Vakıf Katılım Bankası A.Ş., Kuveyt Türk Katılım Bankası A.Ş., Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş. ve Ziraat Katılım Bankası A.Ş. şeklinde gerçekleşmiştir.

Işık (2019), sektörün 2008-2017 yılları arasındaki performansını 8 adet kriter ile Entropi ve ARAS yöntemlerini kullanarak incelemiştir. Çalışma sonucunda en yüksek ağırlık değerine sahip olan kriterin faiz dışı gelir olduğu görülmüştür. En iyi finansal performansa sahip olan yıl ise 2010 yılı olmuştur.

3. Yöntem

3.1. Veriler

Çalışmada üç adet kamu bankasının, 2018-2020 yılları arasındaki performansları seçilen sekiz kriter yardımıyla değerlendirilmiştir. Kullanılan veriler Türkiye Bankalar Birliği'nin halka açtığı istatistik veriler kısmından alınmıştır. Veriler daha kolay okunabilir diye 1,000 ₺ olarak verilmiştir. Verilere göre karar matrisleri oluşturulup Entropi metodu yardımıyla kriterler önem derecelerine göre ağırlıklandırılmıştır. Ağırlık değerlerinin hesaplanması sonrasında alternatiflerin performans sıralamasını elde edebilmek için bankaların ilgili kriterleri, ilgili yıldaki ağırlıklarına göre ARAS ve WSA yöntemleriyle ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Tablo 1'de araştırmada incelenen bankalar (alternatifler) ve kriterler verilmiştir.

Tablo 1. Uygulamada Kullanılan Alternatif-Kriter Seti

Alternatifler		Kriterler		Optimizasyon
A1	Ziraat Bankası A.Ş.	K1	Toplam Aktifler	Max
A2	Halk Bankası A.Ş.	K2	Krediler	Max
A3	Vakıf Bankası	K3	Toplam Mevduatlar	Max
		K4	İhraç Edilen Menkul Kıymetler	Max
		K5	Toplam Öz kaynaklar	Max
		K6	Dönem Net Kâr veya Zararı	Max
		K7	Bilanço Dışı Hesaplar Toplamı	Max
		K8	Net Faiz Gelir/Gideri	Max

Çalışmanın okunmasını kolaylaştırması amacıyla alternatifler: Ziraat Bankası A1, Halk Bankası A2 ve Vakıf Bankası A3 indisleriyle temsil edilmiştir. Aynı zamanda kriterler: Toplam Aktifler K1, Krediler K2, Toplam Mevduatlar K3, İhraç Edilen Menkul Kıymetler K4, Toplam Öz kaynaklar K5, Dönem Net Kâr veya Zararı K6, Bilanço Dışı Hesaplar Toplamı K7, Net Faiz Gelir/Gideri K8 indisleriyle temsil edilmiştir.

3.2. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

Çok Kriterli Karar Verme kavramından bahsetmeden önce karar vermenin tanımına bakmak yerinde olacaktır. Karar verme, belli bir amaca erişebilmek adına önceden belirlenen bir ya da birden çok kriter temelinde çeşitli alternatifler içerisinde optimum olanın tercih edilmesi demektir (Smith, 2000). Karar verme sürecinden bahsedebilmek için karar vericilerin birden fazla sayıda seçenek ile karşı karşıya olması gereklidir. Çünkü seçim yapılacak alternatif sayısı tek ise bu durumda karar verme durumu söz konusu değildir. Alternatif sayısının birden fazla olması durumunda karar verme süreci canlılık kazanmaktadır. Karar verme, farklı ve çok sayıda alternatif arasından en iyi olan ve belirlenen amacı sağlayan seçeneğin tercih edilmesidir (Timor, 2010).

Çok Kriterli Karar Verme ise; karar vericiler tarafından çok sayıda alternatifin bulunduğu küme içerisinde minimum iki kriterin kullanılması şeklinde yapılan seçim işlemidir. ÇKKV sürecinde karar problemine ilişkin hem alternatif sayısı hem de kriter sayısı birden fazla olarak karşımıza çıkmaktadır (Ersöz & Kabak, 2010). ÇKKV, ilk olarak yöneylem araştırması alanında kullanılmasının ardından işletme, ekonomi, finans gibi daha birçok alanda sıklıkla kullanılmaya devam etmektedir. Karar verme sürecinin her zaman tek kriterli olması durumu mümkün değildir. Bu süreç içerisinde çok sayıda kriteri barındıran ve bu kriterlerin de kendi aralarında çelişebildiği özelliğe sahiptir. Kriterlerin çelişmesi demek, bir kriterin gerçekleşmesinin diğer bir kriterin gerçekleşmesine engel olması durumudur. Bu durum karar verme sürecini zora sokmakta ve tutarlı sonuçların elde edilmesini güçleştirmektedir. İşte bu tür problemlerin çözümlenmesinde devreye ÇKKV yöntemleri girmektedir. ÇKKV yöntemleri, bu tür problemlerin çözülmesi için gereken araçları sağlayarak ÇKKV problemlerinin çözümünü sağlayan yöntemlerdir.

ÇKKV, birden çok kriterin bulunduğu problemde en iyi alternatifin tespit edilmesi esasına dayanır (Kılıç, 2006).

3.2.1 Entropi

ÇKKV yöntemlerinden biri olan ve kriter ağırlıklandırma amacıyla kullanılan Entropi metodu, son çeyrek asırda çok sayıda araştırmacı tarafından çalışmalarda sıklıkla tercih edilmektedir. Günlük yaşantı içerisinde karşılaşılan her olayın matematiksel bir karşılığı olmakla birlikte istatistiki yönden bir dağılıma uymaktadır. İncelenen bir olayın hangi dağılıma uygun olduğunun bilinmesi olayın daha iyi anlaşılmasını ve araştırmacının daha iyi sonuçlar elde etmesini sağlar (Çakır & Perçin, 2013).

Entropi; objektif bir kriter ağırlıklandırma yöntemidir. Bu yöntemi uygulayabilmenin koşulu karar matrisine ait değerlerin biliniyor olmasıdır. Entropide karar vericilerin değerlendirmeleri ve yargıları söz konusu değildir. Bu açıdan subjektiflik yoktur. Objektif bir değerlendirme söz konusudur (Kenger, 2017).

Entropi Yönteminin İşlem Adımları

Entropi yöntemi aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır.

Adım 1: Normalizasyon İşlemi Yapmak

Entropi ile kriter ağırlıklarının tespitinde $m \times n$ boyutunda bir karar matrisi için öncelikle aynı olmayan ölçekteki kriterler arasında değerlendirme yapılabilmesi maksadıyla normalizasyon işleminin yapılması gerekir. Kriterlerin farklı ölçek birimlerine sahip olması durumunda hatalı bir değerlendirme ortaya çıkacaktır. Normalizasyon aşağıdaki formül kullanılarak gerçekleştirilir.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{p=1}^m x_{pj}}, \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Bu eşitlik ile $R = [R_{ij}]_{m \times n}$ normalleştirilmiş matris elde edilir.

Adım 2: Entropi Değerlerini Elde Etmek

Kriterlerin her biri için entropi değeri veya belirsizlik ölçüsü aşağıdaki bağıntı ile bulunur.

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m r_{ij} \cdot \ln r_{ij}, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Burada k değeri $\frac{1}{\ln m}$ ile tanımlı sabit bir katsayıyı ifade etmektedir. k değeri $0 \leq e_j \leq 1$ arasında değer almaktadır. e_j değeri j . kriterin entropi değerine karşılık gelmektedir.

Adım 3: Farklılaşma Derecesi Değerini Bulmak

Elde edilen entropi değerinden yola çıkarak tüm kriterler için farklılaşma derecesi değerlerine aşağıda verilen formül ile ulaşılır.

$$d_j = 1 - e_j, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Adım 4: Ağırlık Değerlerini Elde Etmek

Tüm kriterler için farklılaşma derecesi, farklılaşma derecesinin toplam farklılaşma derecesine oranlanmasıyla elde edilmiş olur. Aşağıda verilen ifade de W_j değeri j . kriterin ağırlığıdır. Ağırlıkların toplamı ise 1'e eşittir.

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{p=1}^n d_j}$$

Sonuç olarak; e olarak belirtilen Entropi değerinden hareketle farklılaşma değeri olarak belirtilen $d=1-e$ değerlerine ulaşılır. Her bir kriterin farklılaşma değerlerinin toplamı alınır. Her bir kriterin farklılaşma değerinin toplam farklılaşma değerine bölünmesiyle kriter ağırlıkları elde edilir (Bakır & Atalık, 2018).

3.2.2 Wsa

WSA (Weighted Sum Approach) yöntemi, alternatiflerin bulunduğu küme içerisinde maksimum faydayı sağlayan alternatifin belirlenmesini sağlayan bir sıralama yöntemidir. Bu yöntemde amaç; alternatiflerin öncelik sıralarını belirlemektir. WSA yönteminde, normalizasyon işlemi yapılarak ağırlıklandırılmış kriter değerlerinin toplamının dikkate alınmasıyla alternatiflerin tümü için geçerli olan bir fayda değeri hesaplanır. Yöntem, doğrusal fayda fonksiyonu temeli üzerine inşa edilmiş bir yöntemdir. Yöntemde, alternatifler sahip oldukları fayda değerlerine göre sıralanmaktadır (Mıhçı, 2014). WSA yöntemi de diğer ÇKKV yöntemlerinden bazıları gibi son yıllarda popülerliği artmış ve araştırmacılar tarafından yaygın olarak kullanılan bir yöntem haline gelmiştir.

WSA Yönteminin Aşamaları

WSA yöntemi 4 adımdan oluşmaktadır (Dinçer, 2011).

Adım1: Probleme ait olan karar matrisinin oluşturulması ve kriterler için en büyük H_j ve en küçük D_j değerlerinin belirlenmesi

Tablo 2. WSA Tipik Karar Matrisi

Alternatifler		Kriterler			
A_1	$F_1(A_1)$	$F_2(A_1)$	$F_3(A_1)$	$F_k(A_1)$
A_2	$F_1(A_2)$	$F_2(A_2)$	$F_3(A_2)$	$F_k(A_2)$
A_3	$F_1(A_3)$	$F_2(A_3)$	$F_3(A_3)$	$F_k(A_3)$
.....
Ağırlıklar	w_1	w_2	w_3	w_k

Adım 2: Kriterlere ilişkin ağırlık değerlerinin belirlenmesi

$$\left(\sum_{j=1}^n W_j = 1 \right).$$

Adım 3: Normalizasyon Matrisi

Matrisin normalizasyon işlemi yapılırken aşağıdaki formül kullanılır. Gerçek hayatta orijinal olan veriler farklı ölçü birimleriyle karşımıza çıkmaktadır. Yöntemde verilerin bir bütün olarak değerlendirilebilmesi için farklı ölçü birimleriyle ifade edilen verilerin normalizasyon işlemine tabi tutulması gerekir.

$$r_{ij} = \frac{A_{ij} - D_j}{H_j - D_j}$$

A_{ij} = Orijinal değer, D_j = j. kriter için en kötü skor, H_j = j. kriter için en iyi skor

Yukarıdaki formülden hareketle; R_{ij} , i alternatifi ve j kriteri için normalizasyon değerini, D_j temel alternatif değerleri, H_j ise ideal alternatif değerlerini göstermektedir. Burada, R_{ij} değerleri (0,1) aralığında bir değerdir.

Adım 4: Alternatiflere ilişkin fayda değerlerinin elde edilmesi

$$U_{(a_i)} = \sum_{j=1}^n W_j \cdot r_{ij}$$

Denklem, r_{ij} değerleri ile w_j değerlerinin çarpılması sonucunu göstermektedir. Bu yöntemde alternatifler fayda değerlerine göre sıralanır. Alternatiflerin fayda değerleri denklem aracılığıyla hesaplandığında maksimum fayda değerine sahip olan alternatif, probleme ait en iyi çözümü veren alternatiftir. Karar problemlerinin çözümüne ilişkin olarak elde edilen fayda değerleri küçükten büyüğe sıralanır. Bu sıralamada maksimum fayda değeri sıralamanın en iyi değeridir (Dinçer, 2019).

3.2.3 Aras

Açılımı, ‘‘Additive Ratio Assesment’’ olan ARAS, Z.Turskis ile E. K. Zavadskas’ın yapmış olduğu çalışmalar neticesinde 2010 yılında literatüre kazandırılmıştır. Yöntemde, optimum değerlerle alternatiflerin fayda fonksiyon değerleri arasında kıyaslama yapılır (İlgaz, Uysal, & İlgaz, 2019). ARAS yönteminin diğer yöntemlerden farkı; her bir alternatifin fayda fonksiyonu değeri ile en iyi olan alternatifin fayda fonksiyonu değerinin kıyaslanmasıdır. Örneğin; optimal fayda fonksiyonu değerinin 100 olduğu bir karar probleminde kriterlere ait en yüksek değer 70 olması durumunda optimallik değeri %70 olur. Bu özellik, ARAS yöntemine oransal derecelendirme yapma imkanı tanımaktadır (Özbek & Engür, 2017). Yöntemin işlem adımları dört tanedir (Zavadskas, 2010).

Adım 1: Matrisin Elde Edilmesi

ARAS yönteminde öncelikle alternatifler ve kriterler ile alternatiflerin kriter değerlerinden meydana gelen karar matrisi oluşturulur.

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Adım 2: Normalize Matrisin Elde Edilmesi

Kriterlerin farklı ölçek birimlerine sahip olması bunların mukayese edilmesini imkansız hale getirmektedir. Ayrıca kriterlerin geniş aralıklı değerlere sahip olması durumunda verilerin dar bir aralıkta değerler alabilmesini sağlayan dönüşüm işlemine normalizasyon işlemi denmektedir. Normalizasyon işlemi, kriterleri 0 ile 1 aralığında standart hale dönüştürme işlemidir. Normalizasyonda problemin amacına göre maksimum ya da minimum olması arzu edilen kriterlere ilişkin normalize edilmiş değerler formül aracılığıyla elde edilir (Yıldırım, 2015).

Adım 3: Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisin Elde Edilmesi

Karar vericinin kendi yargıları ve görüşleri ile kriterlerin önem dereceleri kullanılarak ağırlıklı normalizasyon matrisine ulaşılır. Normalizasyon işleminin ardından kriterlerin önem katsayıları 0 ile 1 aralığında değerler almaktadır.

Adım 4: Optimal Fonksiyon Değerlerinin Elde Edilmesi

Yöntemin en son adımında alternatiflerin tümü için optimal fonksiyon değerleri elde edilir. Alternatifler bu değerler baz alınarak değerlendirilir. Alternatiflere ait fayda fonksiyon değerleri büyükten küçüğe sıralanır. Bu sıralama alternatiflerin en iyi olandan daha az iyiye veya kötü olana doğru sıralanmasını ifade etmektedir (Özbek & Engür, 2019).

3.2.4. Araştırma Etiği

Türkiye’de faaliyet gösteren üç adet kamu bankasının finansal performanslarının ÇKKV teknikleriyle incelenmesine ilişkin çalışma, etik ve alıntılama kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır. Araştırmada kullanılan veriler kamuya açık Türkiye Bankalar Birliği’nin web sitesinden alınmıştır. Ayrıca araştırma sonuçları objektif olarak sayısal yöntemlerle elde edilip değerlendirilmiştir.

3.3. Bulgular

3.3.1. Entropi Yöntemi Uygulama Adımları

Entropi yönteminde de kullanılacak 2018-2020 yıllarına ait karar matrisleri Tablo 3-5’te gösterilmiştir.

Tablo 3. 2018 Yılına Ait Matris Verileri

	K1	K2	K3	K4
A1	548761813	1417729810	1273120017	59266305
A2	423845917	967837591	909628379	56598062
A3	345649123	862951727	702767205	77452853
	K5	K6	K7	K8
A1	215710442	19287558	6971313839	52785122
A2	111970777	7419939	5458510118	20299973
A3	106129117	10441123	11302974293	26274931

Tablo 4. 2019 Yılına Ait Matris Verileri

	K1	K2	K3	K4
A1	632042264	1711703413	1625797650	58179143
A2	261607245	1182522010	1115000008	66426126
A3	186795327	1086931974	893597351	83349431
	K5	K6	K7	K8
A1	251304973	13948484	9474984994	57898469
A2	121141768	3564684	6593993613	23150200
A3	121431871	5994297	14784947095	28890978

Tablo 5. 2020 Yılına Ait Matris Verileri

	K1	K2	K3	K4
A1	934037449	2242960169	2328927171	59278944
A2	420182162	1676116140	1625038085	55233347
A3	508846491	1582234120	1413087175	162440971
	K5	K6	K7	K8
A1	331238766	20294885	11923385063	90435830
A2	159308824	7290458	8502894196	50917873
A3	167826637	14309429	27038538328	50947461

Karar matrislerinin oluşturulmasından sonra karar matrisleri normalize edilmiştir. Kriterlere, yıllara göre ayrı ayrı normalizasyon işlemleri uygulanmıştır. 2018 yılına ait normalizasyon değerleri Tablo 5'te görülmektedir.

Tablo 6. 2018 Yılı Normalizasyon Değerleri

	K1	K2	K3	K4
A1	0.416278	0.436423	0.441211	0.306575
A2	0.32152	0.297932	0.315239	0.292773
A3	0.262202	0.265645	0.24355	0.400652
	K5	K6	K7	K8
A1	0.49725	0.5192	0.293742	0.531251
A2	0.25811	0.199737	0.229999	0.204307
A3	0.24464	0.281064	0.47626	0.264442

Normalize edilen değerlerin hesaplanmasının ardından Entropi değerleri (e_j) hesaplanmıştır. 2018 yılına ait Entropi değerleri Tablo 7'de görülmektedir.

Tablo 7. 2018 Yılına Ait Entropi Değerleri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
$-\sum r_{ij} \cdot \ln(r_{ij})$	0.984	0.978	0.973	0.991	0.948	0.927	0.957	0.921

Tablo 7’den hareketle farklılaşma derecesi değerleri hesaplanmıştır. Tablo 8’de 2018 yılına ait değerler görülmektedir.

Tablo 8. 2018 Yılı Farklılaşma Derecesi Değerleri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
(1-e)	0.016	0.022	0.027	0.009	0.052	0.073	0.043	0.079

Entropi yönteminin son adımında ise ağırlık değerleri, tüm kriterlerin farklılaşma derecesinin toplam farklılaşma derecesine oranlanmasıyla hesaplanmıştır. Tablo 9’da 2018 yılına ait kriterlerin ağırlık değerleri görülmektedir.

Tablo 9. 2018 Yılı Kriter Ağırlıkları

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	$\sum W_j$
W_j	0.05	0.0677	0.0842	0.0285	0.1622	0.2266	0.1346	0.2451	1.00

Entropi yöntemi sonucunda, 2018 yılında Net Faiz Gelir/Gideri kriteri (K8), 0.2451 değeri ile en önemli kriter olarak hesaplanmıştır. Bu kriteri, 0.2266 ile Dönem Net Kâr veya Zararı (K6) izlemiştir. İhraç Edilen Menkul Kıymetler kriteri (K4) önem derecesi en düşük olan kriter olarak hesaplanmıştır. Benzer şekilde 2019 ve 2020 yıllarına da Entropi yöntemi uygulanması sonucunda tüm kriterlerin yıllara göre ağırlıkları hesaplanmıştır. Tablo 10’da yıllara göre kriterlerin ağırlıkları görülmektedir.

Tablo 10. Yıllara Göre Kriter Ağırlık Değerleri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
2018	0.0510	0.0677	0.0842	0.0285	0.1622	0.2266	0.1346	0.2451
2019	0.2482	0.0372	0.0563	0.0202	0.1171	0.2775	0.0966	0.1468
2020	0.1166	0.0231	0.0436	0.2520	0.1150	0.1433	0.2310	0.0752

Tablo 10’dan da görüleceği üzere, yıllar içerisinde kriterlerin önem dereceleri ve önem sıralamaları farklılık göstermiştir. 2018 ve 2019 yıllarında en önemsiz kriter konumundaki İhraç Edilen Menkul Kıymetler kriteri (K4), 2020 yılında en önemli kriter haline gelmiştir. Net Faiz Gelir/Gideri kriteri (K8), yıllar içerisinde kademeli olarak önemi azalan kriter olarak dikkat çekmektedir. Bu bakımdan kriterleri yıllara göre ayrı ayrı ağır-

lıklandırıp birbirlerine eş tutmamakla, araştırmada daha doğru sonuca varmaya yönelik uygulama yaptığımız sonucu çıkarılabilmektedir.

3.3.2. Aras Yöntemi Uygulama Adımları

Entropi yöntemi yardımıyla hesaplanan kriterlerin önem dereceleri ARAS yönteminde kullanılmıştır. ARAS yönteminde matris oluşturulması, Entropi yönteminde de kullanıldığı için ilgili yıllara ait karar matrisleri Tablo 2-3-4 ile aynı şekilde alınmaktadır. Bir sonraki adımda karar matrislerinden yararlanılarak normalize karar matrisleri (\bar{X}) oluşturulmuştur. Kriterlerin hepsi maksimizasyon yönlü olduğu için \bar{x}_{ij} değerlerine maksimum normalizasyon işlemleri uygulanmıştır. 2018 yılı için normalizasyon matrisi Tablo 11’de görülmektedir.

Tablo 11. 2018 yılı Normalizasyon Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
A1	0.290	0.303	0.306	0.218	0.332	0.341	0.198	0.346
A2	0.220	0.207	0.218	0.209	0.172	0.131	0.155	0.133
A3	0.185	0.184	0.168	0.286	0.163	0.185	0.322	0.172

Normalize edilmiş matris oluşturulduktan sonra, ilgili yıla ait Entropi metodu yardımıyla hesaplanmış kriter ağırlıkları ile normalize matris çarpılır ve Ağırlıklandırılmış Normalize Matris (\bar{X}) oluşturulur. 2018 senesine ait Ağırlıklı Normalize Karar Matrisi Tablo 12’de görülmektedir.

Tablo 12. 2018 yılı Ağırlıklandırılmış Normalize Matris

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
A1	0.014	0.0205	0.0257	0.0062	0.0538	0.0774	0.0267	0.0850
A2	0.011	0.0140	0.0184	0.0059	0.0279	0.0297	0.0209	0.0327
A3	0.009	0.0125	0.0142	0.0081	0.0265	0.0419	0.0434	0.0423

ARAS yönteminin bir sonraki adımında, alternatiflerin optimal fonksiyon değerleri (S_i) hesaplanmıştır. Bu işlemde değerlere, alternatiflerden her birine ait ağırlıklandırılmış normalize matrisin değerleri toplanarak ulaşılmaktadır. Tablo 13’de 2018 yılında alternatiflerin optimallik fonksiyon değerleri verilmiştir.

Tablo 13. 2018 Yılı Alternatiflerin Optimal Fonksiyon Değerleri

	A1	A2	A3
S_i	0.310723591	0.161439514	0.198548708

İşlem sonucunda hesaplanan değerler içerisinde maksimum olan alternatif, optimum alternatif olarak değerlendirilmektedir. Daha sonrasında elde edilen optimalite fonksiyon değerlerinden faydalanılarak alternatiflerin fayda dereceleri K_i değerlerine ulaşılır. 0 ile 1 aralığında değerler alabilen K_i değerlerinin büyükten küçüğe sıralanmasıyla alternatifler sıralanır. Tablo 14'te alternatiflerin 2018 yılı için fayda dereceleri görülmektedir.

Tablo 14. 2018 yılı Fayda Dereceleri

	A1	A2	A3
K_i	0.943622	0.490268	0.602963
Sıralama	1	3	2

Tablo 14'teki fayda derecelerine bakıldığında; 2018 yılında Türkiye Ziraat Bankası A.Ş. (A1) 0.943622 ile finansal performans değeri en yüksek kamu bankası olarak hesaplanmıştır. Ardından 0.602963 ile Vakıf Bankası T.A.O. gelmiştir ve son olarak 0.490268 ile Halk Bankası A.Ş. yer almıştır. Bankaların performans sıralamalarını oluşturmak amacıyla 2018 yılına uygulanan ARAS metodu adımları 2019 ve 2020 yıllarına da uygulanmıştır. İşlemler sonucunda yıllara göre bankaların sıralamaları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 15. Yıllara Göre ARAS Performans Sıralamaları

	2018	2019	2020
1	Ziraat Bankası (A1)	Ziraat Bankası (A1)	Halk Bankası (A2)
2	Vakıflar Bankası (A3)	Vakıflar Bankası (A3)	Vakıflar Bankası (A3)
3	Halk Bankası (A2)	Halk Bankası (A2)	Ziraat Bankası (A1)

Tablodan da görüldüğü üzere, 2018 ve 2019 yıllarında sıralama tamamen aynı iken 2020 yılında, önceki yıllardaki sıralamalarda sonuncu olan Halk Bankası ile ilk sırada olan Ziraat Bankası'nın yerleri değişmiştir. 2020 yılında, 2018 ve 2019 yıllarında ilk sırada olan Ziraat Bankası büyük bir düşüşle 3. sıraya gerilerken aynı yıllarda son sırada yer alan Halk Bankası büyük bir atakla ilk sıraya yerleşmiştir. Vakıf Bankası üç yıl boyunca 2. sırada yer alarak istikrarını göstermiştir.

3.3.3. Wsa Yöntemi Uygulama Adımları

WSA yöntemine başlarken karar matrisi oluşturularak başlanmıştır. Karar matrisi daha öncesinde oluşturulduğu için Tablo 3-5'teki K-karar matrisleri incelenebilir. Bir sonraki adımda da kriterlerin ağırlık değerlerinin belirlenmesi adımı gelmektedir. Kriterlerin ağırlık değerleri Entropi ile belirlenmiş olduğu için direkt o değerler kullanılmıştır. WSA yönteminin 3. adımında ise karar matrisinin normalizasyon işlemi gelmektedir. Normalizasyon işlemi, orijinal değerden ilgili kritere ait en kötü skora ait değer çıkarılmasıyla elde edilen sonucun ilgili kritere ait en iyi skorun ilgili kritere ait en kötü skordan farkına

bölünmesiyle yapılmıştır. 2018 yılına ait normalizasyon işlemi uygulanmış karar matrisi Tablo 16’da görülmektedir.

Tablo 16. 2018 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
(A1)	1	1	1	0.127	1	1	0.258	1
(A2)	0.38	0.18	0.362	0	0.053	0	0	0
(A3)	0	0	0	1	0	0.254	1	0.183

Normalizasyon matrisi bulunduktan sonra son adım olan alternatiflerin fayda değerlerinin hesaplanması adımına geçilmiştir. Elde edilen matristeki değerler ilgili kriter ağırlıklarıyla çarpılıp her bir alternatif için satır toplamı bulunmuştur. Bulunan satır toplamaları alternatiflerin fayda değerlerine denk gelmektedir. Fayda değeri yüksek olan performans sıralamasında daha yüksek sırada yer almaktadır. 2018 yılına ait alternatiflerin fayda değerleri ve fayda değerlerinin toplamaları (U_a) Tablo 17’de görülmektedir.

Tablo 17. 2018 Yılında Alternatiflerin Fayda Değerleri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	Top.
A1	0.051	0.067	0.084	0.003	0.162	0.226	0.034	0.245	0.875
A2	0.019	0.012	0.030	0	0.008	0	0	0	0.071
A3	0	0	0	0.028	0	0.057	0.1346	0.0451	0.266

Tablo 17’den de görüleceği üzere fayda değerleri en yüksek olan alternatif Ziraat Bankası A.Ş. olarak hesaplanmıştır. Onu sırasıyla Vakıflar Bankası T.A.O. ve Halk Bankası takip etmiştir. Tablodan da görüleceği üzere A1 satırına ait değerlerde hiç 0 değeri gözlenmemiştir. Bu da bize herhangi bir kriter için en düşük değere sahip banka Ziraat Bankası değildir sonucunu vermektedir.

2018 senesi için uygulanan WSA Yöntemi adımları sırasıyla 2019 ve 2020 seneleri için de uygulanmıştır. Uygulama sonucunda Tablo 18’deki performans sıralamaları elde edilmiştir.

Tablo 18. Yıllara Göre WSA Performans Sıralamaları

	2018	2019	2020
1	Ziraat Bankası (A1)	Ziraat Bankası (A1)	Halk Bankası (A2)
2	Vakıflar Bankası (A3)	Vakıflar Bankası(A3)	Vakıflar Bankası (A3)
3	Halk Bankası (A2)	Halk Bankası (A2)	Ziraat Bankası (A1)

Tablo 18’den de görüleceği üzere 2018 ve 2019 yıllarında sıralamanın en üst basamağında olan Ziraat Bankası, 2020 yılında son sıraya gerilemiştir. İncelenen üç yıl boyunca

Vakıflar Bankası 2. sıradaki yerini korumayı başarmıştır. 2018 ve 2019 yıllarının sonuncusu Halk Bankası 2020 yılında zirveye yerleşmeyi başarmıştır. 2018 yılında döviz kurlarında yaşanan ciddi hareketlenme sonucunda 2019 yılında oluşan sıralamada herhangi bir değişim yaşanmamıştır.

4. Sonuç ve Değerlendirme

Çalışmada, Entropi yardımıyla kriterlerin ağırlıklandırılması yapıp ÇKKV metotları yardımıyla bankaların 2018 ve 2020 yılları arası finansal performansları değerlendirilmiştir. Uygulamada iki farklı yöntem kullanılmıştır. Entropi yöntemi ile banka değerlendirme kriterlerinin yıllara göre ayrı ayrı ağırlıklandırılması sonucunda, kriterlerin ağırlıklarının ve önem derecelerinin yıldan yıla farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bu da her yıl için yapılan Entropi yönteminin önemini göstermektedir. İhraç Edilen Menkul Kıymetler kriterinin (K4) 2018 ve 2019 yıllarında sırasıyla 0.0285 ve 0.0202 ağırlık değerine sahipken 2020 yılı ağırlık değerinin 0.2520 olması göze çarpmaktadır. Net Faiz Gelir/Gideri kriterlerinin (K8) ağırlık değeri yıldan yıla sürekli olarak düşüş göstermiştir. K8 kriteri kadar büyük düşüşler yaşamamış olsa da Toplam Mevduatlar kriterinin (K3) ağırlık değeri yıldan yıla sürekli olarak düşüş göstermiştir. Kriterlerin ağırlıkları Entropi yardımıyla bulunmasından sonra kamu bankalarının finansal performanslarını değerlendirmek ve sıralamak için ÇKKV yöntemlerine başvurulmuştur. Çalışmada birden fazla ÇKKV yönteminin kullanılmasının sebebi, çalışma sonucunda elde edilen sonuçların güvenilirliğini artırmaktır. Kullanılan ARAS ve WSA metotları yardımıyla alternatifler Tablo 14 ve 17’de görüldüğü gibi sıralanmıştır. Tablo 14 ve 17’den de görüleceği üzere iki metot da birbirini destekler nitelikte olup bankaların performans sıralamalarını yaparken benzerlik göstermiştir. Bu da bize uygulamanın tutarlılığını ve güvenilirliğini göstermektedir. Her iki metottan da elde edilen sıralamalarda 2018 ve 2019 yıllarında Ziraat Bankası zirvedeyken onu Vakıflar Bankası ve son sırayı da Halk Bankası almıştır. 2020 senesinde de zirveyi Halk Bankası devralmış olup onu Vakıflar Bankası takip etmiştir ve son sırayı da Ziraat Bankası almıştır. Kullanılan ÇKKV metotlarının birbirlerini desteklemesi anlamlı bir sonuca ulaşıldığını göstermektedir.

Kaynakça

- Akbulut, O. (2019). Critic ve edas yöntemleri ile iş bankası'nın 2009-2018 yılları arasındaki performanslarının analizi. *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 249-263.
- Akbulut, O. (2020). Gri entropi temelli psi ve aras çkkv yöntemleriyle türk mevduat bankalarının performans analizi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 171-187.
- Akçakanat, Ö. E. (2017). Bankacılık sektöründe entropi ve waspas yöntemleri ile performans değerlendirmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2), 285-300.
- Altan, M., & Candoğan, M. (2014). Bankaların finansal performanslarının değerlemesinde geleneksel ve gri ilişki analizi: katılım bankalarında karşılaştırmalı bir uygulama.

- ma. *Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 14(27), 374-396.
- Bakır, M., & Atalık, Ö. (2018). Entropi ve aras yöntemleriyle havayolu işletmelerinde hizmet kalitesinin değerlendirilmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 623-624.
- Bozdoğan, T., Ersoy, B., & Kaygusuz, M. (2018). Camels değerlendirme sistemiyle katılım bankalarının finansal performanslarının topsis yöntemiyle analizi. *Journal of Social and Humanities Sciences Research (Jshsr)*, 9(1), 4309-4323.
- Çakır, S., & Perçin, S. (2013). AB ülkeleri'nde bütünlük entropi ağırlık-topsis yöntemiyle ar-ge performansının ölçülmesi. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(1), 77-95.
- Çalışkan, E., & Eren, T. (2016). Bankaların performanslarının çok kriterli karar verme yöntemiyle değerlendirilmesi. *Ordu Üniversitesi Bilgi Teknolojileri Dergisi*, 6(2), 85-107.
- Demireli, E. (2010). Topsis çok kriterli karar verme sistemi: türkiye'deki kamu bankaları üzerine bir uygulama. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 5(1), 101-112.
- Diñçer, E. (2011). Multi-Criteria analysis of economic activity for european union member states and candidate countries: topsis and wsa applications. *European Journal of Social Sciences*, 21(4), 563-572.
- Diñçer, S. (2019). *Çok kriterli karar alma*. Ankara: Gece Akademi Yayıncılık.
- Doğan, M. (2013). Measuring bank performance with gray relational analysis: the case of turkey. *Ege Akademik Bakis*, 13(2), 215-225.
- Ecer, F. (2019). Özel sermayeli bankaların kurumsal sürdürülebilirlik performanslarının değerlendirilmesine yönelik çok kriterli bir yaklaşım: Entropi-Aras bütünlük modeli. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 14(2), 365-390.
- Ersöz, F., & Kabak, M. (2010). Savunma sanayi uygulamalarında çok kriterli karar verme yöntemlerinin literatür araştırması. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 9(1), 99.
- Eş, A., & Kamacı, T. B. (2020). Bankaların sürdürülebilirlik performanslarının edas ve aras yöntemleriyle değerlendirilmesi. *BAİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(4), 807-831.
- Eş, A., & Kök, E. (2020). Banka performanslarının entropi tabanlı waspas yöntemiyle analizi. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 235-236.
- Gezen, A. (2019). Türkiye'de faaliyet gösteren katılım bankalarının entropi ve waspas yöntemleri ile performans analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (84), 213-232.
- Ilgaz, B., Uysal, F., & Ilgaz, A. (2019). Havayolu işletmelerinde personel seçimi: aras yöntemi ile bir uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(33), 219-231.
- Işık, Ö. (2019). Türk mevduat bankacılığı sektörünün finansal performanslarının entropi tabanlı aras yöntemi kullanılarak değerlendirilmesi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(4), 806-819.

- Kandemir, T., & Karataş, H. (2016). Ticari bankaların finansal performanslarının çok kriterli karar verme yöntemleri ile incelenmesi: borsa istanbul'da işlem gören bankalar üzerine bir uygulama (2004-2014). *İnsan ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 5(7), 1766-1776.
- Kenger, M. (2017). *Banka personel seçiminin çok kriterli karar verme yöntemlerinden entropi temelli mant, aras ve gri ilişkisel analiz yöntemleri ile değerlendirilmesi*. (Yüksek lisans tezi), Denizli: Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kılıç, S. (2006). Türk bankacılık sistemi için çok kriterli karar alma analizine dayalı bir erken uyarı modelinin tahmini. *ODTÜ Gelişme Dergisi*, 33(1), 127.
- Lemonakis, C. S. (2012). Measurement of commercial banks performance in eu countries. *A Multi- Criteria Approach*, 560(5), 93-138.
- Mıhçı, O. (2014). *Küresel finansal kriz öncesi ve sonrası türk imalat sanayinin temel göstergelerinin yapısal analizi ve çok kriterli karar verme yöntemleri ile incelenmesi*. (Doktora tezi), İstanbul: Marmara Üniversitesi S.B.E.
- Odabaş, A., & Bozdoğan, T. (2020). Katılım bankalarının finansal performanslarının electre yöntemiyle analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 1(88), 199-224.
- Özbek, A., & Engür, M. (2017). Lojistik firma web sitelerinin aras yöntemi ile değerlendirilmesi. *The International New Issues In Social Sciences*, 5(5), 105-118.
- Özbek, A., & Engür, M. (2019). Çok kriterli karar verme yöntemleriyle öğrenci işleri otomasyon seçimi. *Kocatepe İİBF Dergisi*, 21(1), 1-18.
- Radulescu, M. F. (2017). Ranking of eu national banking systems using multi-criteria analysis in the light of brexit. *Acta Oeconomica*, 67(4), 473-509.
- Rençber, Ö., & Avcı, T. (2018). Bist'te işlem gören bankaların sermaye yeterliliklerine göre karşılaştırılması: waspas yöntemi ile uygulama. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6 (18), 169-175.
- Sakarya, Ş., & AYTEKİN, S. (2013). İmkb'de işlem gören mevduat bankalarının performansları ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişkinin ölçülmesi: promethee çok kriterli karar verme yöntemiyle bir uygulama. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 5(2), 99-109.
- Sarı, T. (2020). Banka performans ölçümünde topsis ve promethee yöntemlerinin karşılaştırılması. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 34(1), 103-122.
- Smith, J. (2000). *Doğru karar verme*. İstanbul: Damla Yayınevi.
- Şahin, H. (2002). *İktisada giriş*. (6.Baskı). Bursa: Ezgi Kitabevi.
- Timor, M. (2010). *Yöneylem araştırması*. İstanbul: Türkmen Kitabevi.
- Ünal, S., & Yüksel, R. (2017). Finansal performans ve hisse senedi getirisi ilişkisi: bist sürdürülebilirlik endeksindeki bankalar üzerine bir inceleme. *Uluslararası Yönetim, İktisat ve İşletme Dergisi, ICMEB17 Özel Sayısı*, 264-270.
- Yıldırım, B. (2015). Çok ölçütlü karar verme problemlerinde aras yöntemi. *KAÜ İİBF Dergisi*, 6(9), 290.
- Zavadskas, E. K. (2010). A new additive ratio assessment (aras) method in multicriteria decision-making. *Technological and Economic Development of Economy*, 16(2), 159-172.