

BIST Katılım Endeksindeki İmalat Şirketlerinin Finansal Performansı: Entropi ve Gri İlişkisel Analiz

Çiğdem ÖZARİ¹ - Mustafa ÇANAKÇIOĞLU²

Öz

Bu çalışmanın amacı, BIST Katılım 30 Endeksinde (XK030) yer alan imalat şirketlerinin finansal performanslarının belirlenmesidir. Şirketlerin 2024 mali tablolarından elde edilen verilere dayanarak hazırlanan bu çalışmada belirlenen kriterler, daha önce imalat şirketlerinin finansal performanslarını tespit etmek için yapılan çalışmalarda en çok kullanılan muhasebe kökenli finansal oranlardan seçilmiştir. Çalışmadaki oranlar likidite, finansal yapı, faaliyet ve karlılık oranları içinden seçilmiştir. Seçilen bu oranların ağırlıklandırılmaları çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinden Entropi ile yapılırken, firmaların performans sıralamaları için ise, Gri İlişkiler Analiz (GİA) yöntemi kullanılmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılması sonucu en etkin oranın stok devir hızı olduğu belirlenmiştir. Karar verme sürecini en az etkileyen değerlendirme kriteri ise faaliyet kâr marjı olarak belirlenmiştir. Yapılan sıralamada ise, OYAK Çimento Fabrikaları A.Ş. şirketi birinci olmuştur. Bu şirketi sırasıyla, Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. ve Mavi Giyim Sanayi ve Ticaret A.Ş. izlemiştir. Çalışma dönemi içinde Aksa Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. ise örneklemdeki en düşük göreceli finansal performansı sergilemiştir.

Anahtar Sözcükler: Finansal Performans Ölçümü, BIST Katılım Endeksi, Entropi, Gri İlişkisel Analiz

JEL Kodları: C44, G10, L25, M41

Financial Performance of Manufacturing Companies in the BIST Participation Index: Entropy and Grey Relational Analysis

Abstract

The aim of this study is to determine the financial performance of manufacturing companies included in the BIST Participation 30 Index. The analysis is based on data from the financial statements of these companies in 2024. The performance criteria were chosen from among the most widely used accounting-based financial ratios that are used in previous studies, covering liquidity, capital structure, activity, and profitability. The weights of the selected ratios were determined using the Entropy method and Grey Relational Analysis (GRA) method was used to rank the companies. The findings indicate that inventory turnover was the most effective ratio on the decision process, whereas operating profit margin had the least impact. According to the findings, OYAK Cement Factories Inc. achieved the top, followed by Türkiye Petrol Rafinerileri Inc. and Mavi Giyim Sanayi ve Ticaret Inc. In contrast, Aksa Akrilik Kimya Sanayi Inc. determined the lowest relative performance during the study period.

Keywords: Financial Performance Measurement, BIST Participation Index, Entropy, Grey Relational Analysis

JEL Codes: C44, G10, L25, M41

¹ Sorumlu Yazar, Doç. Dr., İstanbul Aydın Üniversitesi, İİBF Ekonomi ve Finans Bölümü, cigdemosari@aydin.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-2948-8957

² Doç. Dr., İstanbul Gelişim Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi Elektronik Ticaret ve Yönetimi Bölümü, mcanakcioglu@gelisim.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-7462-9934

Extended Summary

With growing competition, the liberalization of financial markets, the diversification of market activities, and the rising mobility of international trade and capital, the efficient use of resources has become increasingly crucial for companies. At the same time, efforts to improve profitability have gained greater significance. One of the most effective ways for companies to achieve and sustain higher profitability is to carry out regular financial performance analyses and carefully interpret the results. This systematic evaluation enables companies to identify their strengths and weaknesses in a timely manner. It also provides valuable insights into strategic decision-making under dynamic market conditions. Furthermore, continuous monitoring of financial performance enhances transparency and supports long-term sustainability.

Against this framework, this study aims to determine the financial performance of manufacturing companies included in the BIST Participation 30 Index. The analysis is based on data from the financial statements of these companies in 2024. The financial performance criteria were chosen from among the most widely used accounting-based financial ratios that are also used in previous studies, covering liquidity, capital structure, activity, and profitability. The findings of the analysis may vary depending on the set of financial ratios considered, indicating that the results are sensitive to the choice of criteria. In this framework, the study applies a multi-criteria decision-making approach to ensure a comprehensive evaluation of companies' financial performance. By incorporating a set of objective weighting and ranking methods, the analysis minimizes subjective bias and strengthens the robustness of the results. Consequently, the study contributes to the literature by providing an evidence-based assessment of corporate performance within the framework of participation-based capital markets.

The importance level of the selected ratios was determined using the Entropy method and the Grey Relational Analysis (GRA) method was used to rank the companies. The primary reason for preferring the Entropy method in this study is its ability to provide a completely data-driven approach to determining the weights of criteria, independent of the judgments of decision-makers (Merkepçi, 2024, p.457). The reason for choosing the GRA method is that it ranks alternatives by considering the ideal performance of each criterion. Moreover, it should be acknowledged that the application of different MCDM methods may yield varying rankings of companies, as each technique relies on distinct normalization procedures, weighting schemes, and aggregation rules. Such methodological diversity enables researchers not only to compare the consistency and robustness of the results but also to gain deeper insights into the sensitivity of financial performance assessments to the choice of analytical approach.

The findings indicate that inventory turnover was the most effective ratio in the decision process, whereas operating profit margin had the least impact. According to the ranking findings, OYAK Cement Factories Inc. achieved the top position, followed by Türkiye Petrol Rafinerileri Inc. and Mavi Giyim Sanayi ve Ticaret Inc. In contrast, Akso Akrilik

Kimya Sanayi Inc. determined the lowest relative financial performance during the study period.

Since the study is conducted with cross-sectional data for a single year as 2024, it does not reflect dynamics over time; therefore, cyclical effects and period-specific shocks may have influenced the findings. As the entropy-based weighting approach is data-driven, it is sensitive to the variability of the evaluation criteria; consequently, alternative rankings may emerge if different weighting methods (such as CRITIC, AHP, or equal weighting) or different normalization techniques are applied. Another limitation of the study is that the sample is restricted to manufacturing companies included in the BIST Participation 30 Index. Moreover, the data was collected exclusively from manufacturing firms listed on Borsa Istanbul, rather than across the country. Thus, when sub-sector heterogeneity (e.g., food, chemicals, metals) is assessed in a single pool, hidden biases may arise. In addition, the study mainly relies on accounting-based ratios; incorporating market-based indicators or other measures could lead to different ranking outcomes.

In addition to these limitations, it is crucial to emphasize that the findings of this study should be interpreted with caution due to the inherent constraints of ratio-based performance assessment. Financial ratios, while widely used in literature, may not fully capture qualitative dimensions of corporate performance such as managerial efficiency, innovation capacity, or sustainability practices. Furthermore, external macroeconomic conditions-including inflationary pressures, exchange rate fluctuations, and changes in monetary or fiscal policies-may have exerted an indirect influence on firms' financial outcomes during the study period. Future research could address these limitations by employing longitudinal data to analyze performance dynamics over multiple years, expanding the scope of the sample to include firms outside the BIST Participation 30 Index, or integrating hybrid approaches that combine accounting-based and market-based indicators. Such extensions would not only enhance the robustness and generalizability of the results but also provide a more holistic understanding of financial performance in participation-based markets.

1. Giriş

Dünya var olduğundan beri insanlar, günlük hayatlarını ilgilendiren birçok kararlar almışlardır. İnsan hayatının ayrılmaz bir parçası olan karar alma veya karar vermelerin tümü, genellikle karar vericinin tercihlerine, deneyimine ve erişebildiği diğer verilere dayanan bireysel karar seçeneklerinin değerlendirilmesine dayanarak alınır. Resmi olarak, bir karar, mevcut bilgilere dayanarak yapılan bir seçim veya belirli bir karar problemini çözmeyi amaçlayan bir eylem yöntemi olarak tanımlanabilir (Safabun vd., 2020, s.1). Alınacak bu kararlarda gerçek hayatı basitleştirecek veya temsil edecek ve kolayca anlaşılabilir ve uygulayabilecek bir şekilde modellemek için araştırmacılar uzun yıllar boyunca uğraşmışlardır. İnsanların bu seçim kararlarını nasıl yerine getireceklerine dair ortaya atılan analizlere ise günümüzde Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri olarak isimlendirilmektedir (García-Cascales & Lamata, 2012, s.123). Özellikle ÇKKV yöntemleri 1980'lerden bu yana hızlı bir gelişme göstermiştir. Modern iş dünyasındaki farklı alanlardaki problemleri çözmek için birçok araştırmacı çeşitli ÇKKV yöntemleri önermişlerdir. Bunun nedeni ise, gerçek dünyada karar alma problemleri çok karmaşıktır, yapılandırılmamıştır ve tek kriterli bir problem olarak sınıflandırılmaz oluşundandır. Karar alma sürecini etkileyen genellikle birkaç kriter vardır. Kriterlerin çoğu çelişkili, karmaşık ve birbiriyle ilişkili olup bazılarını da sayısal olarak tanımlamak zordur. Bu yüzden bu tip karar alma süreçlerinde, sorunların çözümü için uzman görüşlerinin de dahil edilmesi gerekir. Uzman bilgisi ve deneyimi, alternatiflerin nihai sıralamasını olumlu ve önemli ölçüde etkileyebilir. Çünkü ÇKKV yöntemleri, çeşitli nitel ve/veya nicel parametreler geneline alternatif performansı birleştiren bir prosedürdür (Bošković vd., 2023, s.39497).

Şirketlerin finansal performanslarının belirlenmesinde kullanılan yöntemlerimizden biri de ÇKKV yöntemleridir. Şirketlerin finansal performansını belirlemede çok sayıda parametre dikkate alınır. Parametrelere dayalı olarak hesaplanan finansal performanslar, yatırımcılara ve finans profesyonellerine yatırım kararları alma konusunda bilgi sağlar (Kara vd., 2024, s.1). Finansal performans kavramı getiri, verimlilik, çıktı ve ekonomik büyüme gibi farklı anlamlar altında ele alındığından, performans değerlendirme sürecinde finansal oranların kullanılması hem şirketler hem de ilgili sektörler için uygun olabilir. Gelir tablosu ve bilançolardaki verilerden türetilen finansal oranlar, şirketlerin performansını ve finansal varlıklarını belirlemede önemli ölçüm araçları olarak kabul edilmektedir. Performans değerlendirmesinde en sık kullanılan finansal oranlar, genellikle karlılıkla ilişkili olan geleneksel finansal göstergelerdir. Muhasebe tabanlı finansal performans ölçüleri olarak bilinen geleneksel finansal oranlar, temel olarak şirketin finansal durumunu ve performansını değerlendirmek için kullanılır. likidite oranları, finansal kaldıraç oranları, karlılık oranları, faaliyet oranları ve büyüme oranları olarak sınıflandırılan bu oranlar yatırımcılara ve analistlere, bir şirketin operasyonlarını değerlendirebilmeleri ve zaman içinde bir sektördeki konumunu analiz edebilmeleri için yararlı niceliksel finansal bilgiler sağlar (Yalcin vd., 2012, s.350).

Yapılan literatür taramasında, BIST Katılım 30 endeksiyle ilgili olarak sadece bir adet ÇKKV yöntemi ile yapılan çalışmaya rastlanılmıştır. Araştırmanın arkasındaki motivasyon, çeşitli finansal göstergelere dayalı olarak BIST Katılım 30 Endeksinde yer alan imalat şirketlerin finansal performanslarını belirlemek literatürdeki bu boşluğun doldurulmasına yardımcı olmaktır. Bu hedefe ulaşmak için, şirketlerin finansal performansını belirleyebilmek için ÇKKV yöntemlerinden Entropi ve Gri İlişkisel Analiz (GİA) yöntemleri benimsenmiştir. Bu çalışmada Entropi yönteminin tercih edilmesinin temel nedeni, kriter ağırlıklarının belirlenmesinde karar verici yargılarından bağımsız olarak tamamen veri odaklı bir yaklaşım sunmasıdır (Merkeççi, 2024, s.457). Bilgi teorisine dayalı yapısı sayesinde kriterlerin ayırt edicilik düzeyini nesnel biçimde ölçerek, bilgi içeriği yüksek ve varyansı fazla olan kriterlere daha fazla ağırlık verirken, düşük bilgi değerine sahip kriterlerin etkisini sınırlar. Böylece yöntem hem karar sürecinin tarafsızlığını hem de elde edilen sonuçların bilimsel güvenilirliğini güçlendirir (Li vd., 2011, s. 2087; Qu, 2022, s.1; Wu & Wang, 2022, s.2).

Entropi yöntemi, faktörlerin göreceli önem düzeylerini analiz etmede, geniş kapsamlı tarihsel veri gerektirmemesi (özellikler arası korelasyon) nedeniyle uygun bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca, bu yöntem karar vericilerin doğrudan katılımını (görüş veya yargı) gerektirmeksizin kriterlerin (faktörler veya özellikler) ağırlıklarını belirleme olanağı sunar (Akçakanat vd., 2017, s.290; Perçin & Sönmez. 2018, s.570). Faktörlerin nesnel ağırlıkları, ham verilerden oluşan ve madencilik yöntemlerinin çeşitli faktörlere göre performansını ölçen oranlara dayalı karar matrisi üzerinden hesaplanmaktadır. Karar matrisinde yer alan veriler, literatüre dayalı olarak subjektif biçimde derlenmektedir (Görçün, 2019, s.257). Entropi yönteminin uygulanması, karar verme süreçlerini etkileyen faktörlerin ağırlıklarının belirlenmesinde öznel değerlendirmelerin yol açabileceği olası yanlılıkları ortadan kaldırarak, elde edilen sonuçların doğruluğunu artırmaktadır (Özgüner & Özgüner, 2020, s.558).

Çalışmada alternatiflerin sıralama performanslarını belirlemek için tercih edilen Gri İlişkisel Analiz (GİA) yaklaşımı karar verme probleminin ele alınmasında önemli avantajlara ve üstünlüklere sahiptir (Özari & Demir Erol, 2019, s.233). Alternatifler arasındaki benzerlik düzeyini ölçen ve sınırlı veri koşullarında dahi etkin sonuçlar üretebilen GİA yöntemi ise, hesaplama sürecinin hem basit hem de esnek olmasıyla öne çıkar (Zolfani vd., 2022, s.5). Bu yöntem, farklı ölçeklerdeki verilerin normalize edilmesiyle tek bir ilişki katsayısı üzerinden bütüncül bir değerlendirme yapılmasına imkân tanır (Garg vd., 2023, s.19250). GİA, veri dağılımı veya istatistiksel varsayımlar açısından herhangi bir ön koşul gerektirmediği için özellikle karmaşık yapı ve veri kalitesi düşük problemlerde güvenilir ve uygulanabilir bir çözüm sunar (Çanakçıoğlu, 2019, s.130).

Çalışmanın bölümlendirilmesi ise, giriş kısmından sonra çalışmanın ikinci bölümünde literatür taraması yapılmıştır. Üçüncü bölümde çalışmanın veri seti, dördüncü bölümde ise çalışmaya konu olan yöntemler tanıtılmıştır. Beşinci bölümde uygulama

yapıldıktan sonra sonuç bölümünde de çalışmadan elde edilen bulgular tartışılmıştır.

2. Literatür Tarama

Konu ile ilgili olarak yapılan literatür incelemesi dört şekilde ele alınmıştır. İlk önce BIST endeksinde imalat sektörü dışındaki sektörlerde şirketlerin finansal performanslarının incelendiği bazı çalışmalara yer verilmiştir. Daha sonra Entropi ve GİA yöntemi ile BIST'te yapılan çalışmalar ele alınmıştır. Üçüncü olarak Borsa İstanbul'daki şirketlerin finansal performanslarının analizlerinin GİA analiz yöntemi ile yapıldığı hem imalat hem de diğer sektörlerdeki çalışmalar incelenmiştir. Son olarak literatür taramasında, XK030 Endeksinde yer alan imalat şirketlerinin ÇKKV yöntemleri ile ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Türkiye'de GİA yöntemi kullanılarak birçok farklı alanlarda çalışmalar yapılmıştır. Ancak şirketlerin finansal performanslarının değerlendirilmesi açısından konuya bakacak olursak yapılan çeşitli sektörler arasında imalat faaliyeti dışında öne çıkan sektörel çalışmalar özellikle, Banka (Uçkun & Girginer, 2011; Doğan, 2013; Ecer, 2013; Altan & Candoğan, 2014; Sakınç, 2014; Doğan, 2015; Güneysu vd., 2016; Alpay ve Sakınç, 2017; Ayriçay vd., 2017; Gündoğdu, 2018; Gözkonan & Küçükbay, 2019; Kanat, 2019; Kestane vd., 2019; Apan, 2020; Medetoğlu & Saldanlı, 2022; Gür & Can, 2023; Şekkeli & Güçlü, 2023), Bilişim ve Teknoloji (Tayyar vd., 2014; Turhan & Aydemir, 2021; Uygurtürk & Yıldız, 2021; Hülya & Kadir, 2023; Oral & Şenen, 2023; Pala 2023; Ayaydın, 2024), Sigorta (Peker & Baki, 2011; Elitaş vd., 2012; Kula vd., 2016; Akgül 2019; Demir vd., 2020; Dinler, 2021; Umut, 2024), Spor (Balçıklı & Kocabıyık 2024), Turizm (Ecer & Günay, 2014; Karadeniz vd., 2016; Kendirli & Çankaya, 2016; Karkacıer & Yazgan, 2017; Bağcı & Bağcı Aydoğdu, 2017; Ezin, 2022; Çekici ve Babacan, 2022) ve Ulaştırma ve Lojistik (Ayaydın vd., 2017; Başdeğirmen & Tunca, 2017; Adıgüzel Mercangöz vd., 2018; Özbek, 2018; Özbek & Demirkol, 2018; Başdeğirmen & Işıldak, 2018; Deran & Erduru, 2018; Ersoy, 2020; Sakarya & Saçkes, 2022; İyigün, 2024) sektöründe gerçekleştirilmiştir.

Borsa İstanbul'da yer alan sektörlerle ilgili olarak Entropi ve GİA yöntemlerinin birlikte kullanıldığı bazı çalışmalar ise şu şekildedir. Arslan (2022b), Borsa İstanbul'daki Kayseri Endeksi'nde işlem gören şirketlerin finansal performanslarının ölçülmesini ele almıştır. Kara & Şeyranlıoğlu (2023), BIST Sürdürülebilirlik 25 Endeksi'nde yer alan şirketlerin likidite düzeylerini araştırmışlardır. Ecemiş vd., (2021), Türkiye Süper Lig'inde mücadele eden takımların 2018-2019 sezonundaki müsabaka performanslarını incelemiştir. Hoş (2022), Türkiye Süper Lig'inde yer alan dört büyük futbol kulübünün finansal performanslarını ölçmüştür. Çiftçi ve Yıldırım (2020), çalışmalarında BIST Enerji Sektöründe işlem gören şirketlerin finansal performanslarını 2011-2019 yılları arasında değerlendirmişlerdir. Son olarak, Özdemir & Kılıçarslan (2021), 2019 yılında faaliyet gösteren 19 hayat ve emeklilik sigorta şirketinin finansal performanslarını incelemiştir. Literatür taraması sonucu Entropi ve GİA birlikte kullanılarak XK030

Endeksiyle ilgili bir çalışmaya rastlanılmamıştır. GİA yöntemi ile Borsa İstanbul'da imalat şirketlerinin finansal performanslarının ele alındığı çalışmalar ise Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

Borsa İstanbul İmalat Sektörlerinde GİA Yöntemine Dayalı Performans Analizi Çalışmaları: Literatür Değerlendirmesi

Yazar(lar)	Yıllar	Kriter Sayısı	Yöntem(ler)	Çalışmanın Konusu
Baş & Çakmak (2012)	2002-2009	21	Lojistik Regresyon ve GİA	Tekstil ve deri sektöründeki şirketlerin finansal başarısızlıklarının tespitinde
Meydan vd., (2016)	2012	20	GİA	Gıda ve içecek şirketlerinin finansal performansı değerlendirilmesi
Akyüz vd., (2017)	2011-2016	17	GİA	Kâğıt ve kâğıt ürünleri sanayi sektörü faaliyette bulunan şirketlerin finansal performanslarının analizi
Arslan vd., (2017)	1991-2011	14	AHP ve GİA	Tekstil şirketlerinin finansal performanslarının ölçülmesi
Karadeniz vd., (2017)	2012-2014	32	GİA	Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası verilerine dayanarak Türk imalat sektöründeki 21 alt sektörün finansal performanslarının ölçülmesi
Ünal vd., (2017)	2010-2015	11	AHP ve GİA	Seramik sanayi şirketlerinin finansal performanslarının araştırılması
Güleç & Özkan (2018)	2005-2016	17	GİA	Çimento şirketinin finansal performanslarının değerlendirilmesi
Baş (2019)	2017-2018	8	GİA	Çimento şirketlerinin finansal performanslarının analizi ve analiz sonuçlarının kapanış fiyat ve hacimlerdeki değişimin ilişkisini incelenmesi
Kaygın vd., (2019)	2013-2017	10	GİA	KOBİ'lerin finansal performanslarının analizi
Özdağoğlu & Keleş (2019)	2017	15	SWARA ve GİA	BIST Sınai Endeksindeki şirketlerin finansal performanslarının bankacı gözüyle değerlendirilmesi
Şahin & Karacan (2019)	2017	19	GİA ve TOPSIS	İnşaat Endeksindeki şirketlerin finansal başarılarının sıralamasının ve her iki yönteme göre de karşılaştırılmasının yapılması
Şengül & Ece (2019)	2005-2017	5	GİA	BIST 100 şirketlerinin finansal performanslarının analizi
Rençber (2019)	2017	4	GİA ve VIKOR	GİA ile VIKOR yöntemlerinin sıralama performanslarının karşılaştırılması
Özkan	2019	8	GİA ve	Taş ve Toprağa Dayalı Sektördeki

(2020)			TOPSIS	şirketlerin finansal performanslarının ölçülmesi ve her iki yönteme göre de karşılaştırılması
Söylemez (2020)	2010-2019	25	TOPSIS ve GİA	Ana Metal Sanayi sektöründeki şirketlerin finansal performanslarının her iki yönteme göre ölçülmesi ve karşılaştırılması
Akyüz (2021)	2016-2020	14	GİA	Orman Ürünleri ve Mobilya Sanayi alanında yer alan şirketlerin finansal performanslarının analizi
Arslan & Yücel (2021)	2008-2019	18	GİA ve Multi MOORA	Aselsan şirketinin finansal performansının incelenmesi
Yıldırım vd., (2021)	2011-2019	7	GİA	Demir çelik üretim şirketlerinin finansal performanslarının ölçülmesi
Arslan (2022a)	2021	12	GİA	Orman ürünleri ve mobilya sektöründeki şirketlerin finansal performanslarının incelenmesi
Bozkır vd., (2022)	2019-2021	7	GİA	Gıda, İçecek ve Tütün sektöründeki şirketlerin COVID19 pandemi dönemi sürecindeki finansal performanslarının analizi
Bardi (2023)	2017-2022	22	GİA	BIST'te yer alan 9 imalat sektörünün finansal performanslarının analizi
Arslan Gürdal & Durmuş (2024)	2016-2022	11	GİA	Demir-çelik şirketlerinin finansal performanslarının incelenmesi
Çilek & Şeyranlıoğlu (2024)	2020-2022	7	CRITIC ve GİA	Temettü 25 endeksindeki şirketlerin temettü verimi ile karlılık oranları arasındaki ilişkinin tespiti
Vargün & Soylu (2024)	2017-2021	8	GİA	Şirketlerin nakit akım esaslı finansal performans düzeylerinin ölçülmesi

Bu çalışmaların dışında literatür taramasında, BIST Katılım 30 Endeksi ile ilgili imalat şirketlerinin ÇKKV yöntemi kullanılarak yapılan bir adet çalışmaya rastlanılmıştır. Çakar & Özkan'ın 2020 yılında TOPSIS yöntemini kullanarak Endeksteeki imalat şirketlerinin 2012-2019 dönemlerine ait finansal performanslarının analizini yaptıkları çalışmalarında Kartonsan Karton Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin en iyi finansal performansa sahip şirket olduğunu tespit etmişlerdir.

3. Değişkenler ve Veri Seti

Borsa İstanbul'da Katılım 30 Endeksi yer alan imalat şirketlerin Entropi ve GİA yöntemleri ile finansal performanslarının analizinin yapılması çalışmanın temel amacı olarak benimsenmiştir. Çalışmaya konu olan şirketlerin isimleri ise Tablo 2'de verilmiştir. Tabloda 20 Mart 2025 tarihi itibarıyla BIST Katılım 30 Endeksi'nde bulunan

şirketler yer almaktadır.

Tablo 2

BIST Katılım 30 Endeksinde Yer Alan İmalat Şirketleri

Makale kodu	BIST Kodu	Şirket İsimleri
A1	AKSA	Aksa Akrilik Kimya Sanayi A.Ş.
A2	AKSEN	Aksa Enerji Üretim. A.Ş.
A3	ASELS	Aselsan Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
A4	BSOKE	Batısöke Söke Çimento Sanayii A.Ş.
A5	EREGL	Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T. A.Ş.
A6	GOLTS	Göлтаş Gölle Bölgesi Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş.
A7	GUBRF	Gübre Fabrikaları T. A.Ş.
A8	KRDMD	Kardemir Karabük Demir Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
A9	KCAER	Kocaer Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
A10	MAVI	Mavi Giyim Sanayi ve Ticaret A.Ş.
A11	OYAKC	OYAK Çimento Fabrikaları A.Ş.
A12	PETKM	PETKİM Petrokimya Holding A.Ş.
A13	TUPRS	Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş.
A14	VESTL	Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Çalışmada yer alan bu şirketlerin finansal performanslarının tespiti için kullanılan 11 adet finansal oran, sektörde finansal performansı temsil edebileceğine inanılan ve literatürde yaygın olarak kullanılan oranlar arasından seçilmiştir. ÇKKV yöntemleri kullanarak yapılan bu çalışmalardan seçilen oranlar, oranların formülleri ve ilgili literatür Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3

Finansal Oranlar ve Bu Oranların Kullanıldığı Akademik Çalışmalar

Kod	Finansal Oranlar	Önceki Çalışmalar
K1	Cari Oran: Dönen Varlıklar / Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar	Meydan vd., (2016); Akyüz vd., (2017); Arslan vd., (2017); Karadeniz vd., (2017); Ünal vd., (2017); Güleç & Özkan (2018); Baş (2019); Kaygın vd., (2019); Şahin & Karacan (2019); Özkan (2020); Söylemez (2020); Arslan & Yücel (2021); Arslan (2022a); Akyüz (2021); Bozkır vd., (2022); Ertaş & Yetim (2022); Temel & Çakır (2022); Bardi (2023); Kayalı vd., (2023); Kızıl (2023); Özşahin Koç (2023); Arslan Gürdal & Durmuş (2024); Topal (2024); Yiğiter ve Özkan (2024).
K2	Asit Test Oranı: (Dönen Varlıklar- Stoklar) / Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar	Meydan vd., (2016); Akyüz vd., (2017); Arslan vd., (2017); Karadeniz vd., (2017); Ünal vd., (2017); Güleç & Özkan (2018); Baş (2019); Şahin & Karacan (2019); Söylemez (2020); Akyüz (2021); Arslan & Yücel (2021); Akay & Nur (2022); Arslan (2022a); Bozkır vd., (2022); Ertaş & Yetim (2022); Temel & Çakır (2022); Bardi (2023); Kayalı vd., (2023); Kızıl (2023); Özşahin Koç (2023); Arslan Gürdal & Durmuş (2024); Yiğiter & Özkan (2024).

K3	Finansal Kaldıraç: Toplam Yükümlükler / Aktif Toplam	Meydan vd., (2016); Akyüz vd., (2017); Arslan vd., (2017); Karadeniz vd., (2017); Ünal vd., (2017); Güleç & Özkan (2018); Baş (2019); Kaygın vd., (2019); Şahin & Karacan (2019); Söylemez (2020); Akyüz (2021); Akay & Nur (2022); Arslan & Yücel (2021); Arslan (2022a); Bozkır vd., (2022); Ertaş & Yetim (2022); Temel & Çakır (2022); Kayalı vd., (2023); Kızıl (2023); Özşahin Koç (2023); Topal (2024); Yiğiter & Özkan (2024).
K4	Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar / Aktif Toplam	Meydan vd., (2016); Akyüz vd., (2017); Arslan vd., (2017); Karadeniz vd., (2017); Şahin & Karacan (2019); Söylemez (2020); Akyüz (2021); Arslan & Yücel (2021); Arslan (2022a); Ertaş & Yetim (2022); Bardi (2023); Kayalı vd., (2023); Özşahin Koç (2023); Yiğiter & Özkan (2024).
K5	Stok Devir Hızı: Satışların Maliyeti / Ortalama Stoklar	Meydan vd., (2016); Akyüz vd., (2017); Karadeniz vd., (2017); Ünal vd., (2017); Kaygın vd., (2019); Şahin & Karacan (2019); Rençber (2019); Özkan (2020); Söylemez (2020); Akyüz (2021); Arslan & Yücel (2021); Arslan (2022a); Bozkır vd., (2022); Ertaş & Yetim (2022); Temel & Çakır (2022); Bardi (2023); Kızıl (2023); Özşahin Koç (2023); Arslan Gürdal & Durmuş (2024); Topal (2024); Yiğiter & Özkan (2024).
K6	Alacak Devir Hızı: Net Satışlar / Ortalama Ticari Alacaklar	Meydan vd., (2016); Akyüz vd., (2017); Karadeniz vd., (2017); Güleç & Özkan (2018); Şahin & Karacan (2019); Rençber (2019); Özkan (2020); Söylemez (2020); Akyüz (2021); Arslan & Yücel (2021); Arslan (2022a); Bozkır vd., (2022); Ertaş & Yetim (2022); Bardi (2023); Kızıl (2023); Özşahin Koç (2023); Yiğiter & Özkan (2024).
K7	Aktif Devir Hızı: Net Satışlar / Aktif Toplam	Meydan vd., (2016); Akyüz vd., (2017); Karadeniz vd., (2017); Ünal vd., (2017); Güleç & Özkan (2018); Baş (2019); Şahin & Karacan (2019); Rençber (2019); Söylemez (2020); Akyüz (2021); Arslan & Yücel (2021); Ertaş & Yetim (2022); Temel & Çakır (2022); Bardi (2023); Özşahin Koç (2023); Arslan Gürdal & Durmuş (2024); Topal (2024); Yiğiter & Özkan (2024).
K8	Brüt Kar Marjı: Brüt Satış Karı / Net Satışlar	Meydan vd., (2016); Akyüz vd., (2017); Arslan vd., (2017); Karadeniz vd., (2017); Şahin & Karacan (2019); Söylemez (2020); Arslan & Yücel (2021); Ertaş & Yetim (2022); Bardi (2023); Ertaş & Yetim (2022); Kayalı vd., (2023); Kızıl (2023); Özşahin Koç (2023); Yiğiter & Özkan (2024).
K9	Faaliyet Kar Marjı: Faaliyet Karı / Net Satışlar	Meydan vd., (2016); Arslan vd., (2017); Karadeniz vd., (2017); Kaygın vd., (2019); Şahin & Karacan (2019); Özkan (2020); Söylemez (2020); Arslan & Yücel (2021); Ertaş & Yetim (2022); Temel & Çakır (2022); Bardi (2023); Kayalı vd., (2023); Kızıl (2023); Özşahin Koç (2023); Arslan Gürdal & Durmuş (2024); Topal (2024); Yiğiter & Özkan (2024).
K10	Aktif Karlılık (ROA): Net Kar / Ortalama Aktifler	Meydan vd., (2016); Akyüz vd., (2017); Karadeniz vd., (2017); Ünal vd., (2017); Güleç & Özkan (2018); Baş (2019); Kaygın vd., (2019); Şahin & Karacan (2019); Özkan (2020); Söylemez (2020); Akyüz (2021); Arslan & Yücel (2021); Akay & Nur (2022); Arslan (2022a); Bozkır vd., (2022); Ertaş & Yetim (2022); Temel & Çakır (2022); Bardi (2023); Kayalı vd., (2023); Kızıl (2023); Özşahin Koç (2023); Arslan Gürdal & Durmuş (2024); Çilek & Şeyranlıoğlu (2024); Yiğiter & Özkan (2024).
K11	Özsermaye Karlılığı (ROE): Net Kar/ Ortalama Sermaye	Meydan vd., (2016); Akyüz vd., (2017); Arslan vd., (2017); Karadeniz vd., (2017); Ünal vd., (2017); Güleç & Özkan (2018); Baş (2019); Şahin & Karacan (2019); Özkan (2020); Söylemez (2020); Akyüz (2021); Arslan & Yücel (2021); Arslan (2022a); Bozkır vd., (2022); ; Ertaş & Yetim (2022); Temel & Çakır (2022); Bardi (2023); Kayalı vd., (2023); Özşahin Koç (2023); Arslan Gürdal & Durmuş (2024); Çilek & Şeyranlıoğlu (2024); Topal (2024); Yiğiter & Özkan (2024).

4. Yöntemler

Bu bölümde, değerlendirme kriterlerinin önem derecelerini belirlemede kullanılan nesnel yani veri temelli bir ağırlıklandırma tekniği olan Entropi ile alternatifleri referans profile yakınlık esasına göre sıralayan ÇKKV yöntemlerinden GİA'nın kuramsal çerçevesi ve uygulama adımları ayrıntılı olarak sunulacaktır. Önce karar matrisi ve normalizasyon süreci açıklanacak; ardından Entropi ile ağırlıkların türetilmesi, son olarak GİA kapsamında gri ilişki katsayıları ile ağırlıklı gri ilişki derecelerinin hesaplanmasına ilişkin prosedürler adım adım gösterilecektir.

4.1 Entropi Yöntemi

Shannon Entropi yöntemi, karar matrisine dayalı olarak kriter ağırlıklarını hesaplayan bir ağırlıklandırma modelidir (Lee vd., 2012; Wu vd., 2013).

Adım 1: Karar Matrisi Oluşturma: Karar matrisi X , $m \times n$ boyutunda olup, m alternatifleri ve n değerlendirme kriterlerini ifade eder.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

Adım 2: Normalizasyon: Kriterler arası ölçek farkını gidermek için X karar matrisi eşitlik (1) ile normalize edilir.

$$\text{Her } i \text{ ve } j \text{ değeri için } n_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (1)$$

Adım 3: Entropi Değerlerinin Hesaplanması: Kriterlere ait entropi değerleri, eşitlik (2) kullanılarak elde edilir.

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m p_{ij} \ln(p_{ij}) \quad (2)$$

Burada k , $0 \leq e_j \leq 1$ 'i sağlayan ve $k=1/\ln(m)$ şeklinde hesaplanan Boltzman sabiti'dir.

Adım 4: Ayrım Derecesinin Hesaplanması: Bu adımda herhangi kriter j tarafından sağlanan ayrım (bilginin farklılık) derecesi (d_j) eşitlik (3) ile hesaplanır.

$$d_j = 1 - e_j \quad (3)$$

Adım 5: Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması: Elde edilen değerler, eşitlik (4) yardımıyla 0–1 aralığına indirgenir.

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}, j=1, 2, \dots, n. \quad (4)$$

4.2. Gri İlişkisel Analiz Yöntemi

Gri Teori, ilk olarak 1982 yılında Prof. Deng Julong tarafından ortaya atılmıştır. Bu yöntem, kısmen bilinen ve kısmen bilinmeyen sistemlerin yüksek düzeyde matematiksel analizini yapmayı amaçlar ve “zayıf bilgi” ile “yetersiz veri” koşullarında kullanılmak üzere geliştirilmiştir (Deng, 1982). Gri teori, özellikle verilerin sınırlı, kesikli ve net olmadığı durumlarda, sistemlerin etkileşimsel analizini gerçekleştirmek için tercih edilir (Özcan vd., 2011, s. 9773).

Bu teori, rastgele değişkenleri zaman faktörleriyle değişen değişken bir aralık sayısı olarak tanımlar ve dinamik bir sistemdeki belirsizlik derecesini temsil etmek için renk kullanır. Gri bir ortamın kısmen bilinen ve kısmen bilinmeyen bilgilerden oluşan bir sistem olduğu anlamına gelir. Beyazlatma sürecinde var olan belirsizliklerin esas olarak anlaşılabilir bilginin yetersizliğinden kaynaklandığına inanılmaktadır (Liu & Yu, 2007, s. 345-346).

Gri ortamlardan elde edilen çıktılar, sistem davranışları hakkında belirli bir derecede çıkarım yapılmasına olanak sağlar. Ayırık özelliklere sahip veri kümeleri, sözde psödo-diferansiyel denklemler aracılığıyla modellenilebilmekte; bu sayede, sınırlı sayıda gözleme dayanarak gri sistemin gelecekteki çıktıları tahmin edilebilmektedir. Gri model, bilinmeyen sistemleri karakterize edebilme ve az sayıda veriyle öngöründe bulunabilme kapasitesi sayesinde; tarımsal, sosyoekonomik ve çevresel değerlendirmeler gibi alanlarda yaygın şekilde uygulanmıştır (Liu & Yu, 2007, s. 345-346).

GİA (Deng, 1988 , Deng, 1989 , Deng, 2002), ayırık veriler ve eksik bilgiler altında oluşan belirsizlik problemlerini çözmek için kullanılan etkili yöntemlerden biri olarak öne çıkmaktadır. Bu teorelin temel avantajı, nispeten az miktarda veri kullanarak veya faktörlerde büyük değişkenliklerle tatmin edici sonuçlar üretebilmesidir. Gri sistem teorisinde, bilgi derecesine göre kısmi bilinen bilgileri ve kısmi bilinmeyen bilgileri kabul eder (Chithambaranathan vd., 2015, s.166). GİA yöntemi aşağıdaki adımlardan oluşur (Koca & Tunca, 2019 ss.350-351; Shen & Du, 2005, s.404).

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması: Entropi yönteminde olduğu gibi burada da ilk adımda karar matrisi oluşturulur, satırlar alternatifleri, sütunlar ise değerlendirme kriterlerini göstermektedir.

$$D_{m \times n} = \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & \dots & d_{1n} \\ d_{21} & d_{22} & \dots & d_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ d_{m1} & d_{m2} & \dots & d_{mn} \end{bmatrix} \quad (5)$$

Adım 2: Referans Serisinin Oluşturulması

$$D_0 = [d_{01} \quad d_{02} \quad \dots \dots d_{0n}] \quad (6)$$

Adım 3: Normalize Karar Matrisinin Oluşturulması: Seri değerleri maksimuma göre normalize edilecekse, (7) numaralı eşitlik kullanılır:

$$nd_{ij} = \frac{d_{ij} - \min(d_{i1}, d_{i2}, \dots, d_{in})}{\max(d_{i1}, d_{i2}, \dots, d_{in}) - \min(d_{i1}, d_{i2}, \dots, d_{in})} \quad (7)$$

Seri değerleri minimuma göre normalize edilecekse, (8) numaralı eşitlik kullanılır:

$$nd_{ij} = \frac{\max(d_{i1}, d_{i2}, \dots, d_{in}) - d_{ij}}{\max(d_{i1}, d_{i2}, \dots, d_{in}) - \min(d_{i1}, d_{i2}, \dots, d_{in})} \quad (8)$$

Seri değerleri optimum değere göre normalize edilecekse, (9) numaralı eşitlik kullanılır:

$$nd_{ij} = \frac{|d_{ij} - d_{0j}|}{\max(d_{i1}, d_{i2}, \dots, d_{in}) - d_{0j}} \quad (9)$$

Değişkenleri fayda maliyet ve optimum değer durumlarına göre normalize ettikten sonra (10) numaralı eşitlikte yer alan matris elde edilir.

$$ND_{m \times n} = \begin{bmatrix} nd_{11} & nd_{12} & \dots & nd_{1n} \\ nd_{21} & nd_{22} & \dots & nd_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ nd_{m1} & nd_{m2} & \dots & nd_{mn} \end{bmatrix} \quad (10)$$

Adım 4: Bu adımda normalizasyon matrisi değerleri ile referans serisinin normalize edilmiş değerleri arasındaki farkların mutlak değeri hesaplanır.

$$\Delta_{ij} = |nd_{0j} - nd_{ij}| \text{ and } \Delta_{max} = \max_i \left\{ \max_j \Delta_{ij} \right\}, \Delta_{min} = \min_i \left\{ \min_j \Delta_{ij} \right\} \quad (11)$$

Adım 5: Gri İlişkisel Katsayının Hesaplanması:

$$\gamma_{ij} = \frac{\Delta_{min} + \Delta_{max}}{\Delta_{ij} + \Delta_{max}} \quad (12)$$

Adım 6: Gri ilişki derecesi, gri ilişki katsayılarının ağırlıklı toplamı olarak hesaplanır.

5. Uygulama, Bulgular, Analiz ve Değerlendirmeler

Bu araştırmada, BIST Katılım 30 Endeksi'nde yer alan imalat şirketlerinin finansal performansları, belirlenen sekiz farklı değerlendirme kriterine göre GİA yöntemi ile değerlendirilmiştir. Analiz sürecinde, değerlendirme kriterlerinin ağırlıkları Entropi yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Bu doğrultuda, öncelikle karar matrisi oluşturulmuş ve Entropi ağırlıkları ile GİA yönteminin ilk adımını oluşturan bu matris, Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4*2024 Yılı Karar Matrisi*

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
A1	1,27	0,82	32,99	27,86	5,09	7,68	0,79	15,01	9,69	3,17	4,73
A2	0,68	0,62	46,20	26,23	18,68	2,14	0,39	21,14	17,11	2,46	4,64
A3	1,52	0,90	41,78	28,73	1,82	1,51	0,52	31,74	22,72	6,65	11,49
A4	0,56	0,34	40,38	26,14	4,60	4,83	0,33	4,21	-10,07	1,97	3,83
A5	2,40	1,36	42,51	17,94	2,52	8,72	0,56	9,80	10,32	3,67	6,37
A6	1,11	0,67	23,34	20,75	4,73	4,83	0,55	34,23	20,08	5,82	8,09
A7	1,06	0,69	48,86	27,74	5,38	9,23	1,10	14,14	-51,44	1,42	3,56
A8	1,31	0,57	37,22	29,24	3,03	9,29	0,67	5,40	-1,88	-3,60	-5,79
A9	1,27	0,90	52,03	40,91	4,54	7,71	1,03	15,89	6,14	0,45	0,87
A10	1,72	1,10	46,79	42,04	3,74	10,66	1,96	50,29	12,57	13,85	28,41
A11	2,36	1,69	19,16	16,99	5,16	6,73	0,83	28,43	24,52	13,33	17,04
A12	0,67	0,48	53,17	32,64	9,65	8,03	0,59	-1,61	-14,17	-4,83	-9,60
A13	1,25	0,84	36,97	32,76	11,93	16,98	1,65	8,39	4,41	3,72	6,40
A14	0,58	0,30	69,97	54,96	3,68	6,21	0,80	20,88	-3,07	-6,20	-22,78

Entropi yöntemi çerçevesinde, karar matrisi fayda ve maliyet kriterleri dikkate alınarak normalize edilmiştir. Normalize etme sürecinde, fayda kriterleri için maksimum, maliyet kriterleri için ise minimum değerler esas alınmış; bu işlemler sonucunda Tablo 5'te gösterilen normalize edilmiş karar matrisi elde edilmiştir.

Tablo 5*2024 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi*

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
A1	0,3859	0,3741	0,2722	0,2862	0,1940	0,3988	0,2822	0,3202	0,8048	0,4673	0,5374
A2	0,0652	0,2302	0,5322	0,2434	1,0000	0,0407	0,0368	0,4383	0,9024	0,4319	0,5357
A3	0,5217	0,4317	0,4452	0,3092	0,0000	0,0000	0,1166	0,6426	0,9763	0,6409	0,6695
A4	0,0000	0,0288	0,4176	0,2409	0,1649	0,2146	0,0000	0,1121	0,5446	0,4075	0,5198
A5	1,0000	0,7626	0,4596	0,0250	0,0415	0,4661	0,1411	0,2198	0,8130	0,4923	0,5694
A6	0,2989	0,2662	0,0823	0,0988	0,1726	0,2146	0,1350	0,6906	0,9416	0,5995	0,6030
A7	0,2717	0,2806	0,5845	0,2830	0,2112	0,4990	0,4724	0,3035	0,0000	0,3800	0,5146
A8	0,4076	0,1942	0,3554	0,3225	0,0718	0,5029	0,2086	0,1351	0,6525	0,1297	0,3319
A9	0,3859	0,4317	0,6469	0,6299	0,1613	0,4008	0,4294	0,3372	0,7580	0,3317	0,4620
A10	0,6304	0,5755	0,5438	0,6598	0,1139	0,5915	1,0000	1,0000	0,8426	1,0000	1,0000
A11	0,9783	1,0000	0,0000	0,0000	0,1981	0,3374	0,3067	0,5788	1,0000	0,9741	0,7779
A12	0,0598	0,1295	0,6694	0,4120	0,4644	0,4215	0,1595	0,0000	0,4906	0,0683	0,2575
A13	0,3750	0,3885	0,3505	0,4153	0,5996	1,0000	0,8098	0,1927	0,7352	0,4948	0,5700
A14	0,0109	0,0000	1,0000	1,0000	0,1103	0,3038	0,2883	0,4333	0,6367	0,0000	0,0000

Yöntemin üçüncü aşamasında, Entropi yaklaşımı kullanılarak her bir kriterin bilgi içeriğini yansıtan entropi değerleri hesaplanmış; bu değerler esas alınarak bilgi miktarları (d) ile normalize edilmiş kriter ağırlıkları (w) türetilmiştir. Elde edilen ölçütler ve karşılık gelen değerlendirmeler, Entropi değerleriyle birlikte Tablo 7’de ayrıntılı olarak sunulmaktadır.

Tablo 6*2024 Yılı için Entropi Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları*

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
E	0,87	0,89	0,93	0,89	0,84	0,92	0,86	0,91	0,96	0,92	0,95
d	0,13	0,11	0,07	0,11	0,16	0,08	0,14	0,09	0,04	0,08	0,05
Ağırlık	0,13	0,10	0,06	0,10	0,16	0,08	0,13	0,09	0,03	0,08	0,04

Tablo 6’da yer alan değerlendirme kriteri ağırlıkları incelendiğinde, K5 (0,16) değerlendirme kriterinin en yüksek ağırlığa sahip olduğu ve karar verme sürecinde en belirleyici kriter olarak öne çıktığı görülmektedir. Bunu K1 (0,13) ve K7 (0,13) izlemektedir. K2 (0,10) ve K4 (0,10) orta düzeyde katkı sunarken, K8 (0,09) ile K6 (0,08) ve K10 (0,08) görece daha düşük ağırlıklara sahiptir. Görelî etkisi sınırlı kalan kriterler K3 (0,06) ve K11 (0,04) olup, en düşük ağırlık K9 (0,03)’tadır. Bu bağlamda karar verme sürecini en az etkileyen değerlendirme kriteri K9 olarak belirlenmiştir.

Değerlendirme kriterlerinin ağırlıkları yani önem dereceleri Entropi yöntemiyle belirlendikten sonra, uygulama aşamasında şirketlerin finansal performansı GİA ile değerlendirilmiştir. Bu kapsamda, Entropi adımı da kullanılan kriterlerin fayda/maliyet yönleri dikkate alınarak normalizasyon uygulandıktan sonra referans dizi birim vektör olarak tanımlanmış; her alternatif için referansla mutlak farklar hesaplanmış, ayırt edicilik katsayısı ise 0,5 olarak kabul edilmiş ve bu işlemler ve varsayımlar doğrultusunda gri ilişki katsayıları hesaplanmıştır. Hesaplanan katsayılar Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7*Gri İlişkisel Analizden Elde Edilen Bulgular*

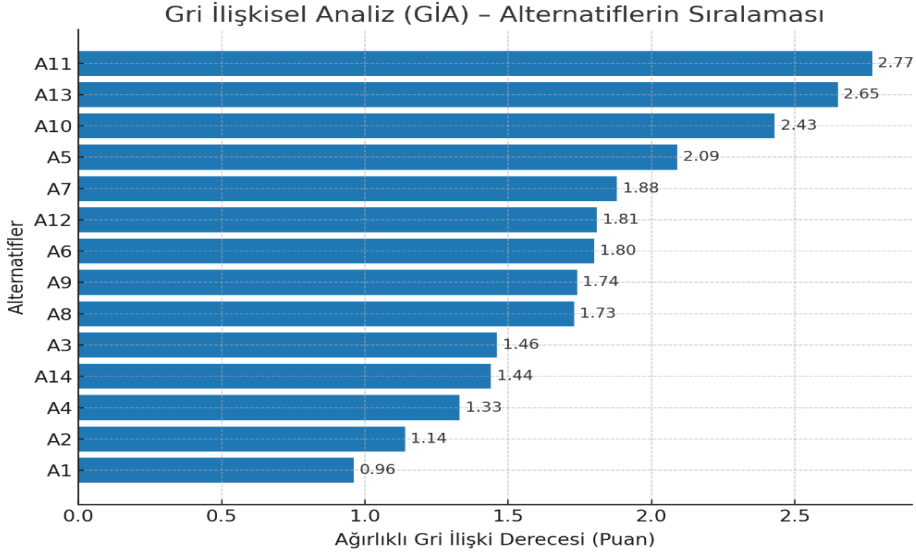
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	GİA Katsayısı
A1	0,90	0,89	1,30	1,27	0,77	0,91	0,82	0,85	1,44	0,97	1,04	0,96
A2	0,74	0,83	1,00	1,41	2,16	0,71	0,73	0,98	1,70	0,97	1,06	1,14
A3	1,48	1,35	1,74	2,02	0,92	0,97	1,02	1,66	3,28	1,73	1,83	1,46
A4	0,91	0,96	1,63	2,30	1,56	1,05	0,91	1,07	1,94	1,36	1,56	1,33
A5	3,48	2,27	1,95	3,83	1,00	1,44	1,11	1,43	3,85	1,85	2,06	2,09
A6	1,21	1,20	3,12	3,59	1,34	1,19	1,07	1,90	3,53	1,87	1,98	1,80
A7	2,23	1,75	1,82	3,72	1,16	1,72	1,51	1,43	1,95	1,72	2,06	1,88
A8	1,47	1,23	2,99	3,40	1,17	1,60	1,19	1,43	3,26	1,41	1,71	1,73

A9	1,90	1,76	1,67	2,53	1,18	1,69	1,64	1,48	2,66	1,59	1,96	1,74
A10	2,00	1,74	2,39	2,33	1,14	1,98	3,19	3,43	4,00	3,41	3,71	2,43
A11	3,74	3,76	3,67	4,53	1,22	1,59	1,53	1,89	4,66	3,41	2,74	2,77
A12	1,39	1,37	1,88	2,37	1,52	1,85	1,93	1,81	2,97	1,89	2,30	1,81
A13	2,55	2,59	3,33	3,57	1,79	3,59	2,55	1,49	4,35	2,69	2,55	2,65
A14	1,14	1,12	1,29	1,46	1,27	1,61	1,62	1,79	2,88	1,30	1,43	1,44

Tablo 7’de yer alan gri ilişki katsayılarından türetilen gri ilişki derecelerine dayalı sıralama, Grafik 1’de detaylı bir şekilde sunulmaktadır. Daha yüksek gri ilişki katsayı değerleri, referans profile yakınlığı ve dolayısıyla görece finansal performansın üstünlüğünü ifade etmektedir. Bir başka ifade ile ilgili sayı büyüdükçe sıralama da büyümektedir.

Grafik 1.

Entropi ve Gri İlişkisel Analiz ile Alternatiflerin Sıralaması



Gri İlişkisel Analiz bulguları, Entropi temelli ağırlıklar ve fayda yönlü min–maks normalizasyon ($\xi=0,5$) altında değerlendirildiğinde, referans profile en yüksek yakınlığı gösteren A11’in örneklem dâhilinde en güçlü finansal performansa sahip olduğu gözlemlenmektedir. A11’in ardından en yüksek finansal performans A13 ve A10 tarafından sergilenmekte; A5, yüksek performans grubunu takip ederek orta bantın başında konumlanmaktadır. A7, A12, A6, A9 ve A8 orta bantta, A3, A14 ve A4 alt-orta düzeyde, A2 ve özellikle A1 ise örneklemdeki en düşük görece finansal performansı sergilemektedir. Bu sıralama, seçilen kriter seti ve dönemine bağlı olmakla birlikte, Entropi ağırlıklandırmasıyla tanımlanan ideal finansal profile yakınlığın şirketler arasında belirgin biçimde farklılaştığını göstermektedir.

6. Sonuç

ÇKKV yaklaşımları, şirketlerin finansal başarısını veya performansını nesnel ve karşılaştırılabilir biçimde değerlendirmek için etkili araçlar sunar. Bu çalışmada, 2024 dönemi itibarıyla BIST Katılım 30 Endeksi'nde yer alan imalat şirketlerinin finansal performansı, Entropi temelli ağırlıklandırma ile bütünleştirilen Gri İlişkisel Analiz yöntemi yardımıyla değerlendirilmiştir. Entropi yaklaşımı, kriterlerin bilgi varyasyonunu esas alarak önem derecelerini veri odaklı biçimde belirlemekte; böylece ağırlıklandırma öznel yargılardan arındırılmakta ve bulguların içsel tutarlılığı ile güvenilirliği güçlendirilmektedir. Bu bağlamda çalışmada imalat sektöründe yer alan 14 şirket 11 değerlendirme kriteri yardımıyla karşılaştırılmıştır.

Entropi yöntemi yardımıyla hangi finansal göstergenin görece daha etkin olduğu belirlenmiştir. Bulgular, stok devir hızının (K5) yüksek ağırlıkla öne çıktığını göstermekte; bu durum, söz konusu göstergenin örneklemedeki bilgi içeriğinin güçlü olduğunu ve nihai Gri İlişkisel Analiz sıralamasına diğerlerine oranla daha etkin katkı yaptığını işaret etmektedir. Stok devir hızının finansal performans değerlendirilmelerinde en önemli kriter olarak belirleyen bir diğer çalışma ise, 2017 yılında Ünal ve arkadaşlarının yaptığı çalışmadır. Bununla birlikte, Entropi yönteminden elde edilen bulgularda faaliyet kâr marjının (K9) çalışmada en düşük ağırlığa sahip olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, incelenen dönemde söz konusu göstergenin örneklem içi varyasyonunun sınırlı kalmasına ve dolayısıyla ayrıştırıcılık gücünün düşük olmasına bağlanabilir; ayrıca muhasebe politikalarındaki görece homojenlik, fiyatlama gücü ve ölçek etkileri gibi sektörel dinamikler de oynaklığı azaltmış olabilir. Bu nedenle faaliyet kâr marjının ağırlığının düşük çıkması, göstergenin ekonomik önemini ortadan kaldırmaz; yalnızca veri temelli katkısının bu dönemde marjinal kaldığına işaret eder.

Çalışmanın en önemli bulgusu ise ilgili yılda, OYAK Çimento Fabrikaları A.Ş.'nin, Entropi temelli ağırlıklandırma ve GİA çerçevesinde referans profile en yüksek yakınlığı gösteren şirketler arasında yer aldığını ve diğerlerine oranla üstün bir finansal performans sergilediğidir. Finansal oranlar incelendiğinde, en yüksek değere ulaşan bu şirketin diğer şirketlere göre asit test oranının yüksek olduğu, kaldıraç ve KVKYK / Toplam Aktifler oranının yine diğer şirketlere göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Şirketin borçlanma oranlarının düşük olmasından dolayı, finansman giderlerinin az olduğu bu durumda karlılık oranlarını etkilediği söylenebilir. Çünkü A11 kodlu bu şirketin faaliyet kâr marjının, aktif kârlılık ve özkaynak kârlılık oranların, diğer şirketlere kıyasla daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, şirketlerin finansal performanslarını iyileştirebilmeleri için, sermaye yapılarını güçlendirmeleri, borçlanma düzeylerini etkin biçimde yönetmeleri ve mümkün olduğunda düşük maliyetli finansman kaynaklarına yönelmeleri gerekir. Ayrıca, kârlılık oranlarını maksimize edecek strateji ve politikalar geliştirmeleri de büyük önem taşımaktadır. Bu sonuçlar, kullanılan yöntem ve dönemle sınırlı olmakla birlikte, bütüncül performans ölçümünün ilgili şirket lehine tutarlı bir tablo sunmaktadır. Buna karşılık, Akso Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. örneklemede

en düşük gri ilişki derecesine sahip olup, göreceli finansal performansı en zayıf şirket olarak belirlenmiştir. Bu tespit, Entropi tabanlı ağırlıklandırma ve ayırt edicilik katsayısının 0,5 olduğu varsayımı altında 2024 yılı verileri için geçerlidir.

Çalışma, tek yıla (2024) ait kesitsel verilerle yürütüldüğü için zaman içindeki dinamikleri yansıtmaz; dolayısıyla dönemsel şoklar ve çevrimsel etkiler sıralamayı etkilemiş olabilir. Entropi tabanlı ağırlıklandırma, veri temelli olduğundan dolayı değerlendirme kriterlerinin hareketliliğine duyarlıdır; farklı ağırlıklandırma yöntemleri (CRITIC, AHP veya eşit ağırlık) veya farklı normalizasyon teknikleri kullanıldığında alternatif sıralamalar elde edilebilir. Çalışmanın bir diğer kısıtı olarak örneklemin, Katılım 30 Endeksinde yer alan imalat şirketleri ile sınırlı tutulmuş olmasıdır. Ayrıca veriler; ülke genelinde değil, sadece Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren imalat şirketlerden toplanmıştır. Bu nedenle alt-sektör heterojenliği (gıda, kimya, metal vb.) tek havuzda değerlendirildiğinde gizli önyargılar doğurabilir. Ayrıca çalışma, ağırlıklı olarak muhasebe temelli oranlara dayanmakta; piyasa temelli göstergeler veya başka göstergeler ele alındığında farklı sıralama sonuçlarının ortaya çıkması mümkündür.

Gelecek çalışmalarda, imalat sektörüne özgü üretim kapasite kullanımı, ihracat yoğunluğu, Ar-Ge yenilik göstergeleri, enerji yoğunluğu ve tedarik zinciri dayanıklılığı gibi değişkenlerin dâhil edilmesi; ayrıca sürdürülebilirlik ölçütleri veya piyasa temelli performans göstergeleriyle modelin genişletilmesi, finansal performansın daha kapsamlı ve dengeli biçimde değerlendirilmesine katkı sağlayacaktır. Bunun yanı sıra ileriki çalışmalarda farklı ÇKKV teknikleri kullanılabilir ve ayrıca çalışmaya derinlik kazandırmak içinde farklı dönemler de seçilebilir. Çalışmada kullanılan yöntemler ise, ekonominin diğer sektörlerinde rahatlıkla kullanılabileceği gibi özellikle GİA, eksik gözlemler veya düşük çözünürlüklü verilerle de çalışabilir olmasından dolayı veri kalitesinin düşük olduğu mühendislik, enerji, çevre yönetimi ve sosyal bilimlerde uygulamalarında rahatça kullanılabilecek bir yöntemdir.

Yazarlık Beyanı: Tüm yazarlar çalışmanın tasarımı, veri toplama, analiz ve makale yazımına katkıda bulunmuştur. Tüm yazarlar makalenin son halini gözden geçirerek onaylamıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı: Yazarlar, araştırma, yazarlık ve yayınlama süreçlerinde herhangi bir çıkar çatışması bulunmadığını beyan eder.

Finansman: Yazarlar, bu çalışmaya herhangi bir mali destek veya finansman sağlanmadığını beyan eder.

Etik Beyanı: Yazarlar, bu çalışmada bilimsel ve etik ilkelere uyulduğunu ve kullanılan tüm kaynakların düzgün bir şekilde alıntılandığını beyan eder.

Yapay Zeka Beyanı: Yazarlar, bu çalışmada üretken yapay zeka kullanmadıklarını beyan eder.

Kaynakça

- Adıgüzel Mercangöz, B., Özasan, Çalışkan, B. Ö., & Yıldırım, B. F. (2018). Fortune 500 Türkiye’de yer alan lojistik işletmelerinin sosyal medya kullanımının analizi ve değerlendirilmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 10(4), 1321-1341. <https://doi.org/10.20491/isarder.2018.576>
- Akay, Y., & Nur, T. (2022). Katılım 30 endeksi’nde işlem gören işletmelerin sermaye yapısı belirleyicilerinin panel veri analizi ile incelenmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 14(1), 558-577. <https://doi.org/10.20491/isarder.2022.1396>
- Akçakanat Ö., Eren H. Aksoy, E. ve Ömürbek V. (2017). Bankacılık sektöründe entropi ve WASPAS yöntemleri ile performans değerlendirmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2), 285-300
- Akgül, Y. (2019). Borsa İstanbul’da işlem gören sigorta şirketlerinin finansal değerlerinin gri ilişkisel analizi. *Uluslararası Turizm, Ekonomi ve İşletme Bilimleri Dergisi (IJTEBS)*, 3(1), 01-09.
- Akyüz, K. C. (2021). Orman ürünleri sanayi sektöründe gri ilişkisel analiz yöntemiyle performans değerlendirme. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 22(2), 300-305. <https://doi.org/10.17474/artvinofd.992174>
- Akyüz, K. C., Ersen, N., & Akyüz, İ. (2017). Borsa İstanbul’da faaliyet gösteren kağıt ve kağıt ürünleri sanayi sektörü firmalarının performanslarının gri ilişkisel analiz yöntemi ile değerlendirilmesi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(51), 139-151.
- Alpay, M. G., & Sakıncı, İ. (2017). Türk bankacılık sektörünün yeniden yapılandırma öncesi ve sonrası gri ilişkisel analiz ile finansal performans analizi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(2), 49-61.
- Altan, M., & Candoğan, M. A. (2014). Bankaların finansal performanslarının değerlemesinde geleneksel ve gri ilişki analizi: katılım bankalarında karşılaştırmalı bir uygulama. *Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 27, 374-396.
- Apan, M. (2020). Kamu Sermayeli ticaret bankalarının finansal performans ölçümü: entropi, TOPSIS ve GİA yöntemleri ile bir uygulama. *Ekonomi İşletme ve Yönetim Dergisi*, 4(2), 137-157.
- Arslan Gürdal, H., & Durmuş H. (2024). Borsa İstanbul’da işlem gören demir-çelik firmalarının performanslarının gri ilişkisel analiz ile değerlendirilmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 19(1), 316-327. <https://doi.org/10.17153/oguiibf.1360110>
- Arslan, E., (2022a). *BİST’te Orman Ürünleri ve Mobilya Sektöründe İşlem Gören İşletmelerin Finansal Performanslarının Gri İlişkisel Analiz Yöntemiyle Değerlendirilmesi*. 4. Uluslararası Ankara Multidisipliner Çalışmalar Kongresi, (ss. 386-396), Ankara, Türkiye.
- Arslan, E. (2022b). BİST Kayseri endeksinde (XSKAY) yer alan işletmelerin finansal performanslarının entropi ve gri ilişki analizi (GIA) yöntemleriyle değerlendirilmesi. *Turizm Ekonomi ve İşletme Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 117-132.
- Arslan, H. M. & Yücel, S., (2021). Gri ilişkisel analiz ve multi MOORA yöntemleri ile borsa İstanbul’da işlem gören savunma sanayi sektörünün finansal performansının değerlendirilmesi. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(1), 36-57.
- Arslan, R., Bircan, H., & Arslan, Ö. (2017). Tekstil firmalarında finansal performansın analitik hiyerarşi prosesi ile ağırlıklandırılmış gri ilişkisel analiz yöntemiyle değerlendirilmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2), 19-36.
- Ayaydın, H. (2024). Teknoloji şirketlerinde finansal performans değerlendirilmesi: gri ilişkisel analiz yaklaşımı. *The Journal of International Scientific Researches*, 9(3), 237-246. <https://doi.org/10.23834/isrjournal.1573260>
- Ayaydın, H., Durmuş, S., & Pala, F. (2017). Gri ilişkisel analiz yöntemiyle Türk lojistik firmalarında performans ölçümü. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(21), 76-94.
- Ayrıçay, Y., Özçalıcı, M., & Bolat, İ. (2017). Katılım bankalarının performanslarının AHP ve GIA tekniklerinden oluşan bütünlük bir sistem ile değerlendirilmesi: Türkiye örneği. *Pamukkale Avrasya*

Sosyoekonomik Çalışmalar Dergisi, 4(2), 54-69.

- Bağcı, H., & Bağcı Aydoğdu, S. (2017). *Turizm sektöründe etkinlik analizi: Türkiye örneği*. (Ed: Ayhan, M. Ay, S. Avşaroğlu ve Ş. Akpınar, Sosyal ve Beşeri Araştırmalar Dergisi, 80-86, Çizgi Kitabevi.
- Balçıklı, S., & Kocabıyık, T. (2024). Borsa İstanbul'da işlem gören spor kulüplerinin finansal performanslarının gri ilişkisel analiz yöntemiyle incelenmesi. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25(2), 256-284. <https://doi.org/10.53443/anadoluibfd.1196596>
- Bardi, Ş. (2023). Gri ilişkisel analiz yöntemiyle finansal performans analizi: BİST imalat alt sektörler uygulaması. *Sosyal Bilimler Akademi Dergisi*, 6(2), 145-167. <https://doi.org/10.38004/sobad.1333980>
- Baş, M. (2019). Gri ilişkisel analiz ile finansal performans: BİST uygulaması. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 6(42), 2780-2789.
- Baş, M. & Çakmak, Z. (2012). Gri ilişkisel analiz ve lojistik regresyon analizi ile işletmelerde finansal başarısızlığın belirlenmesi ve bir uygulama. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(3), 63-81.
- Başdeğirmen, A., & Tunca, M. Z. (2017). Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin finansal performanslarının gri ilişkisel analiz ile değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2), 327-340.
- Başdeğirmen, B., & Işıldak, B. (2018). Ulaştırma sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin performanslarının gri ilişkisel analiz ile değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(2), 559-577.
- Bošković, S., Švadlenka, L., Jovčić, S., Dobrodolac, M., Simić, V., & Bacanin, N. (2023). An alternative ranking order method accounting for two-step normalization (AROMAN)-A case study of the electric vehicle selection problem. *IEEE Access*, 11, 39496-39507. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3265818>
- Bozkır, B., Yıldız, U. E., & Yılmaz Türkmen, S. (2022). Covid-19 pandemisinde borsa İstanbul'a kote gıda sektörü işletmelerinin finansal performanslarının gri ilişkisel analiz yöntemi ile değerlendirilmesi. *Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Dergisi*, 4(2), 49-57. <https://doi.org/10.47542/sauied.1170255>
- Chithambaranathan, P., Subramanian, N., Gunasekaran, A., & Palaniappan, P. K. (2015). Service supply chain environmental performance evaluation using grey based hybrid MCDM approach. *International Journal of Production Economics*, 166, 163-176. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.01.002>
- Çakar, R., & Özkan, O. (2020). Türkiye'de İslami kurallara uygun faaliyet gösteren imalat işletmelerinin finansal performans ölçümü. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19, (Özel Ek), 218-236.
- Çanakçıoğlu, M. (2019). BIST kimya, petrol, kauçuk ve plastik ürünler sektöründeki işletmelerin finansal performanslarının hibrid ÇKKV yaklaşımı çerçevesinde değerlendirilmesi. *Beykoz Akademi Dergisi*, 7(1), 123-152
- Çekici, E. M., & Babacan, Ş. F. (2022). Gri ilişkisel analiz ile kurumsal yönetim ve finansal performans karşılaştırması: borsa İstanbul'da bir uygulama. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 44(1), 221-238.
- Çiftci, H. N., & Yıldırım, B. F. (2020). BİST enerji sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin finansal performanslarının incelenmesi: gri sayılara dayalı zaman kesiti örneği. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 22(3), 384-404.
- Çilek, A., & Şeyranlıoğlu, O. (2024). Temettü verimi ile karlılık oranları arasındaki ilişki: Borsa İstanbul temettü 25 endeksinde bir inceleme. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 25(1), 166-182. <https://doi.org/10.37880/cumuiibf.1381845>
- Deng, J.L., (1988). *The basic methods of grey system*. Huazhong University of Technology Press, Wuhan.
- Deng, J.L., (1989). Introduction to grey system. *Journal Grey Syst*. 1(1), 1-24.
- Deng, J.L., (1982). 90057: Introduction to grey system theory. 1(1) *Grey Syst*, 1-24.

- Deng, J.L., (2002). *Grey system theory*. Huazhong University of Science and Technology Press, Wuhan, China.
- Demir, G., Bircan, H., & Dündar, S. (2020). Bireysel emeklilik sistemindeki şirketlerin performanslarının gri ilişkisel analizle ölçülmesi ve bir uygulama. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(2), 155-170.
- Deran, A., & Erduru, İ. (2018). Karayolu ve denizyolu yük taşımacılığı sektörlerinin finansal performans analizi: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası sektör bilançoları üzerine bir araştırma. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 11(3), 479-504.
- Dinler, S. (2021). Türkiye’de faaliyet gösteren hayat dışı sigorta şirketlerinin gri ilişkisel analizi ile performansının değerlendirilmesi. *Oltu Beşeri ve Sosyal Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(2), 200-212.
- Doğan, M. (2013). Gri ilişkisel analiz yöntemi ile banka performansının ölçülmesi: Türkiye örneği. *Ege Akademik Bakış*, 13(2), 215-225.
- Doğan, M. (2015). Türkiye’de katılım bankalarının finansal performanslarının karşılaştırılması. *Journal of Economics, Finance and Accounting*, 2(4), 1-13.
- Ecemiş, O., Akçan, F., & Abakay, U. (2021). Analysis of the performance of football teams via the entropy-gray relational analysis method: Turkish super league model. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 19(3), 51-59.
- Ecer, F. (2013). Türkiye’deki özel bankaların finansal performanslarının karşılaştırılması: 2008-2011. *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(2), 171-189.
- Ecer, F., & Günay, F. (2014). Borsa İstanbul’da işlem gören turizm şirketlerinin finansal performanslarının gri ilişkisel analiz yöntemiyle ölçülmesi. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 25(1), 35-48. <https://doi.org/10.17123/atad.vol25iss195016>
- Elitaş, C., Eleren, A., Yıldız, F., & Doğan, M. (2012). Gri ilişkisel analiz ile sigorta şirketlerinin performanslarının belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, 16. Finans Sempozyumu, 10-13 Ekim 2012, Erzurum, 521-530.
- Ersoy, N. (2020). Finansal performansın gri ilişkisel analiz yöntemi ile değerlendirilmesi: Borsa İstanbul ulaştırma endeksi’ndeki şirketler üzerine bir araştırma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 86, 223-246. <https://doi.org/10.25095/mufad.710372>
- Ertaş, F. C., & Yetim, A. (2022). Covid-19 pandemisinde gıda ve içecek sektöründeki işletmelerin finansal performansının topsis yöntemiyle incelenmesi: BİST örneği. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 93, 53-74. <https://doi.org/10.25095/mufad.978282>
- Ezin, Y. (2022). BİST turizm endeksi firmalarının finansal performanslarının gri ilişkisel analiz yöntemi ile değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(24), 353-367. <https://doi.org/10.53092/duibfd.1134997>
- García-Cascales, M. S., & Lamata, M. T. (2012). On rank reversal and TOPSIS method. *Mathematical and computer modelling*, 56(5-6), 123-132.
- Garg, C. P., Görçün, Ö. F., & Küçükönder, H. (2023). A novel model based on the fuzzy Grey Relational Analysis (F-GRA) approach for selecting the appropriate high-speed train set. *Soft Computing*, 27, 19247-19264. <https://doi.org/10.1007/s00500-023-08284-9>
- Görçün, Ö. F. (2019). Kentsel lojistikte kullanılan hafif raylı sistem hatlarının entegre entropi ve EATWOS yöntemleri kullanılarak analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 254-267
- Gözkonan, Ü. H., & Küçükbay, F. (2019). Katılım bankaları ile geleneksel bankaların ÇKKV yöntemleri ile performans değerlendirmesi: TOPSIS ve gri ilişkisel analiz yöntemleri ile karşılaştırmalı analiz. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 25, 71-94. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.538666>
- Güleç, Ö. F., & Özkan, A. (2018). Gri ilişkisel analiz yöntemi ile finansal performansın değerlendirilmesi: BİST çimento şirketleri üzerine bir araştırma. *Muhasebe Ve Denetime Bakış*, 18(54), 77-96.
- Gündoğdu, A. (2018). Türkiye’de katılım bankalarının finansal performansının gri ilişki analizi ile ölçülmesi.

Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, 17. UİK Özel Sayısı, 201-214.

- Güneysu, Y., Er, B., & Ar, İ. M. (2016). Türkiye'deki ticari bankaların performanslarının AHS ve GİA yöntemleri ile incelenmesi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(9), 71-93. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sbed/issue/20718/221405>
- Gür, Ö., & Can, Y. (2023). Türkiye bankacılık sektörünün pandemi öncesi ve sonrası sektör performansının gri ilişkiler analizi ile değerlendirilmesi. *Niğantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), 575-601. <https://doi.org/10.52122/nisantasisbd.1377554>
- Hoş, S. (2022). Entropi temelli gri ilişkisel analiz yöntemiyle dört büyük futbol kulübünün finansal performanslarının değerlendirilmesi. *Uşak Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(2), 12-29.
- Hülya, B., & Kadir, Ö. (2023). Gri ilişkisel analiz ile web site performans değerlendirmesi: BIST teknoloji ve bilişim endeksi üzerine bir araştırma. *Acta Infologica*, 7(1), 47-58.
- İyigün, İ. (2024). Borsa İstanbul XULAS endeksindeki firmaların finansal performanslarının değerlendirilmesi. *Mali Çözüm*, 34(185), 1349-1372.
- Kanat, E. (2019). Gri ilişkisel analiz yöntemiyle kamu ve özel bankaların performanslarının karşılaştırılması. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(96), 135-146.
- Kara, K., Yalçın, G.C., Çetinkaya, A., Simic, V., & Pamucar, D. (2024). A single-valued neutrosophic CIMS-CRITIC-RBNAR decision support model for the financial performance analysis: A study of technology companies. *Socio-Economic Planning Sciences*, 92, 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2024.101851>
- Kara, M. A., & Şeyranlıoğlu O. (2023). ENTROPİ ve gri ilişkisel analiz (GİA) yöntemleriyle BİST sürdürülebilirlik 25 endeksindeki şirketlerin likidite düzeylerinin karşılaştırılması. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(2), 647-667.
- Karadeniz, E., Koşan, L., Günay, F., & Beyazgül, M. (2017). Türk imalat sektöründe finansal performansın gri ilişkisel analiz yöntemi ile incelenmesi: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası imalat alt sektör bilançolarında bir araştırma. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi (MUVU)* 10(2), 161-184.
- Karadeniz, E., Koşan, L., Günay, F., & Dalak, S. (2016). GİA yöntemiyle turizm alt sektörlerinin finansal performanslarının ölçülmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(44) 1117-1134.
- Karkacier, O., & Yazgan A. E. (2017). Turizm sektöründe gri ilişkisel analiz (GİA) yöntemiyle finansal performans değerlemesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 37, 154-162.
- Kayalı, N., Soysal, M., & Aktaş, İ. (2023). Borsa İstanbul otomotiv endeksindeki şirketlerin covid-19 dönemindeki finansal performanslarının TOPSIS yöntemine göre değerlendirilmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 15(2), 1293-1304.
- Kaygın, C. Y., Bağcı, H., & Tanır, D. (2019). BİST kobi sanayi şirketlerinin finansal performanslarının MW ve gri ilişkisel analiz yöntemleri ile ölçülmesi. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi (KAÜİİBFD)*, 10(20), 944-965.
- Kendirli, S., & Çankaya, M. (2016). BİST turizm endeksindeki şirketlerde işletme sermayesi yönetiminin karlılık üzerindeki etkisini ölçmeye yönelik bir araştırma. *International Review of Economics and Management*, 4(2), 46-68.
- Kestane, A., Kurnaz, N., & Sizer, M. O. (2019). Finans kuruluşlarında gri ilişkisel analiz yöntemi ile sürdürülebilirlik performansı değerlendirmesi: Türkiye bankacılık sektöründe uygulama. *Turkish Studies-Economics, Finance, Politics*, 14(4), 1323-1358.
- Kızıl, C. (2023). Otomotiv sektöründe finansal performansın oran yöntemiyle analizi: karsan ve ford otosan karşılaştırması (2017-2021 dönemi). *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(1), 255-275.
- Koca, E. B., & Tunca, M. Z. (2019). G20 ülkelerinin ekonomik performanslarının gri ilişkisel analiz yöntemi ile değerlendirilmesi-Assessing The Economic Performance of the G20 Members By Using Grey Relational Analysis. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(28), 348-

357.

- Kula, V., Kandemir, T., & Baykut, E. (2016). Borsa İstanbul'da işlem gören sigorta ve beş şirketlerinin finansal performansının gri ilişkisel analiz yöntemi ile incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(1), 37-53.
- Lee, J. W. (2012). On the origin of entropic gravity and inertia. *Foundations of physics*, 42(9), 1153-1164.
- Li, X., Wang, K., Liu, L., Xin, J., Yang, H., & Gao, C. (2011). Application of the entropy weight and TOPSIS method in safety evaluation of coal mines. *Procedia engineering*, 26, 2085-2091.
- Liu, G., & Yu, J. (2007). Gray correlation analysis and prediction models of living refuse generation in Shanghai city. *Waste Management*, 27(3), 345-351
- Medetoglu, B., & Saldanlı, A. (2022). Bankaların finansal performanslarının gri ilişkisel analiz (GİA) yöntemi ile test edilmesi. *Biga İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(1), 49-67.
- Merkepeçi H. (2024). Impact of the objective attribute weighting on five popular multi-criteria decision-making methods: An empirical study. *Eskişehir Technical University Journal of Science and Technology A-Applied Sciences and Engineering (Estuscience-Se)*, 25(3), 456-470. doi:10.18038/estubtda.1483766
- Meydan, C., Yıldırım, B. F., & Senger, Ö. (2016). Evaluation of the financial performance of food and beverage companies traded on BIST using grey relational analysis. *The Journal of Accounting and Finance*, 69, 147-171. <https://doi.org/10.25095/mufad.396668>
- Oral, C., & Şenen, M. (2023). Gri ilişkisel analiz yöntemi ile finansal performans değerlendirmesi: BİST'te işlem gören teknoloji şirketleri üzerine bir uygulama. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 15(2), 894-906.
- Özari, Ç., & Demir Erol, E. (2019). Trend analizi ve gri ilişkisel analiz yöntemleriyle finansal performans değerlendirmesi: BİST imalat sanayi uygulaması. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 540-556.
- Özbek, A. (2018). Fortune 500 listesinde yer alan lojistik firmalarının değerlendirilmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(1), 13-26.
- Özbek, A., & Demirkol, İ. (2018). Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin SWARA ve GİA yöntemleri ile analizi. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), 71-86.
- Özcan, T., Çelebi, N., & Esnaf, Ş. (2011). Comparative analysis of multi-criteria decision making methodologies and implementation of a warehouse location selection problem. *Expert Systems with Applications*, 38(8), 9773-9779. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.02.022>
- Özdağoğlu, A., & Keleş, M. K. (2019). Bankaların bakış açısından BIST sınai işletmelerinin değerlendirilmesi-SWARA-GİA bütünsel yaklaşımı. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 10(24), 229-241. <https://doi.org/10.21076/vizyoner.532727>
- Özdemir, O., & Kılıçarslan, Ş. (2021). Entropi temelli gri ilişkisel analiz tekniği ile hayat ve emeklilik şirketlerinin finansal performansları üzerine bir araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(4), 413-434.
- Özgüner, Z., & Özgüner, M. (2020). Entegre entropi-TOPSIS yöntemleri ile tedarikçi değerlendirme ve seçme probleminin çözülmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(37), 551-568.
- Özkan, T. (2020). TOPSIS ve gri ilişkisel analiz yöntemleri ile BIST çimento sektörü şirketlerinin finansal etkinliklerinin değerlendirilmesi. *Oltu Beşeri ve Sosyal Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(1), 69-85.
- Özşahin Koç, F. (2023). Gıda ürünleri imalatı sektörünün finansal performansının TOPSİS yöntemiyle incelenmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 15(3), 1778-1794.
- Pala., F. (2023). BİST teknoloji ve bilişim sektöründe işlem gören şirketlerin finansal performanslarının çok kriterli karar verme yöntemleri ile ölçülmesi ve yöntemlerin karşılaştırılması. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(1), 121-155.
- Peker, İ., & Baki, B. (2011). Gri ilişkisel analiz yöntemiyle Türk sigortacılık sektöründe performans ölçümü.

Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, 3(7), 1-17.

- Perçin, S., & Sönmez, Ö. (2018). Bütünleşik entropi ağırlık ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak Türk sigorta şirketlerinin performansının ölçülmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 18. EYİ Özel Sayısı: 565-582.
- Qu, W. (2022). Entropy weight method (EWM) based integrated models for short-term decision making. *Entropy*, 24(7), 849-860. <https://doi.org/10.3390/e24070849>
- Rençber, Ö.F. (2019). Gri ilişkisel analiz ve VIKOR yöntemlerinin karşılaştırılması: imalat sektörü üzerine örnek bir uygulama. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 14, 69-81.
- Sakarya, Ş., & Saçkes, İ. (2022). BİST'e kayıtlı ulaştırma ve depolama sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin finansal performanslarının analitik hiyerarşi süreci (AHS) ve gri ilişkisel analiz (GİA) yöntemleriyle değerlendirilmesi. *İktisadi İdari Ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 7(19), 366-388. <https://doi.org/10.25204/iktisad.1088186>
- Sakıncı, S.Ö. (2014). *Performance measurment of state-owned banks in turkish banking sector with grey relational analysis method*. ISES, 13th International Academic Conference, No. 0802215, International Institute of Social and Economic Sciences, Antibes, France.
- Salaün, W., Wałtróbski, J., & Shekhovtsov, A. (2020). Are MCDA methods benchmarkable? A comparative study of TOPSIS, VIKOR, COPRAS, and PROMETHEE II Methods. *Symmetry*, 12(9), 1-56. <https://doi.org/10.3390/sym12091549>
- Shen, D. H., & Du, J. C. (2005). Application of gray relational analysis to evaluate HMA with reclaimed building materials. *Journal of materials in civil engineering*, 17(4), 400-406. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0899-1561\(2005\)17:4\(400\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0899-1561(2005)17:4(400))
- Söylemez, Y. (2020). Finansal performans değerlendirmesinde TOPSIS ve gri ilişkisel analiz yöntemlerinin karşılaştırılması. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 18(3), 61-79. <https://doi.org/10.11611/yead.771575>
- Şahin İ. E., & Karacan K. B. (2019). BİST'te işlem gören inşaat işletmelerinin çok kriterli karar verme yöntemleri ile finansal performans ölçümü. *International Journal of Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies (IJMSIT)*, 3(2), 162-172.
- Şekkeli, F. E., & Güçlü, F. (2023). Katılım bankalarının finansal performanslarının entropi tabanlı gri ilişkisel analiz (GİA) yöntemiyle değerlendirilmesi. *TESAM Akademi Dergisi*, 10(2), 489-511.
- Şengül, Ü., & Ece, N. (2019). Gri ilişkisel analiz yöntemi ile finansal performans değerlendirilmesi: BİST 100 üzerine bir araştırma. *Journal of Awareness*, 3(5), 865-880. <https://doi.org/10.26809/joa.2018548698>
- Tayyar, N., Akcanlı, F., Genç, E., & Erem, I. (2014). BİST'e kayıtlı bilişim ve teknoloji alanında faaliyet gösteren işletmelerin finansal performanslarının analitik hiyerarşi prosesi (AHP) ve gri ilişkisel analiz (GİA) yöntemiyle değerlemesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 61, 19-40. <https://doi.org/10.25095/mufad.396447>
- Temel, E., & Çakır, U. (2022). Covid-19 salgınının tekstil sektöründeki işletmelerin finansal performanslarına etkilerinin TOPSIS yöntemiyle analizi: BİST örneği. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(4), 1446-1466. <https://doi.org/10.32709/akusosbil.1032227>
- Topal, B. (2024). ENTROPİ ve AHP ağırlıklı TOPSIS yöntemiyle firmaların performans sıralaması: BİST'te bir uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26(1), 98-125.
- Turhan, T., & Aydemir, E. (2021). A financial ratio analysis on BIST information and technology index (XUTEK) using AHP-weighted grey relational analysis. *Duzce University Journal of Science and Technology*, 9(6), 195-209. <https://doi.org/10.29130/dubited.1011252>
- Uçkun, N., & Girginer, N. (2011). Türkiye'deki kamu ve özel bankaların performanslarının gri ilişki analizi ile incelenmesi. *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, 21, 46-66.
- Umut, M. (2024). Türkiye'de hayat dışı sigorta şirketlerinin TOPSIS ve gri ilişkisel analiz yöntemleriyle performansının değerlendirmesi. *Muhasebe ve Denetim Bakış*, 24(73), 17-42.

<https://doi.org/10.55322/Mdbakis.1469033>

- Uygurtürk, H., & Yıldız, İ. (2021). İşletmelerin etkinlikleri ile finansal performansları arasındaki ilişki: bilişim sektörü üzerine bir araştırma. *Verimlilik Dergisi*, 1, 3-15. <https://doi.org/10.51551/verimlilik.655550>
- Ünal, S., İçigen, F. K., & Gürdal, H. (2017). BIST seramik sanayi firmalarının finansal performanslarının AHP ve GRA yöntemleriyle ölçülmesi. *Yönetim, Ekonomi ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 1-12.
- Wu, Y., Zhou, Y., Saveriades, G., Agaian, S., Noonan, J. P., & Natarajan, P. (2013). Local Shannon entropy measure with statistical tests for image randomness. *Information Sciences*, 222, 323-342. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2012.07.049>
- Vargün, E., & Soylu, N. (2024). Kobi'lerde nakit akım esaslı finansal performans: gri ilişkisel analiz yöntemiyle bir uygulama. *Uluslararası Bankacılık Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 64-87. <https://doi.org/10.52736/ubeyad.1439559>
- Wu, R. M. X., & Wang Y. (2022). Which objective weight method is better: PCA or entropy?. *Scientific Journal of Research & Reviews*, 3(3), 1-3.
- Yalcin, N., Bayrakdaroglu, A., & Kahraman, C. (2012). Application of fuzzy multi-criteria decision making methods for financial performance evaluation of Turkish manufacturing industries. *Expert systems with applications*, 39(1), 350-364.
- Yıldırım, M., Bal, K., & Doğan, M. (2021). Gri ilişkisel analiz yöntemi ile finansal performans analizi: BİST'te işlem gören demir çelik şirketleri üzerinde bir uygulama. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 23(1), 122-143.
- Yiğiter, Ş. Y., & Özkan, E. (2024). BİST imalat sektöründe yer alan işletmelerin finansal performanslarının değerlendirilmesi. *Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1), 15-36. <https://doi.org/10.46482/ebyuiibfdergi.1496839>
- Zolfani, S. H., Görçün, Ö. F., Kundu, P., & Küçükönder, H. (2022). Container vessel selection for maritime shipping companies by using an extended version of the Grey Relation Analysis (GRA) with the help of Type-2 neutrosophic fuzzy sets (T2NFN). *Computers & Industrial Engineering*, 171, 1-29. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108376>